

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

о диссертации Пелипасова Олега Владимировича

«Исследование и разработка источника возбуждения спектров на основе азотной микроволновой плазмы для атомно-эмиссионного спектрального анализа растворов», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.11.07 – «Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы»

Диссертация Пелипасова О.В. посвящена исследованию и разработке источника возбуждения спектров на основе азотной микроволновой плазмы атмосферного давления, созданию на его основе спектрометра для атомно-эмиссионного спектрального анализа растворов и его применению. Актуальность работы связана с высокой потребностью анализа растворов в удаленных лабораториях, куда затруднена доставка аргона, а азот можно получать из воздуха на месте проведения анализа, например, в местах взятия проб отвалов горно-обогатительных комбинатов, геологических рудников или, например, для экспресс-мониторинга природных или техногенных вод.

Путём компьютерного моделирования Пелипасовым О.В. проведено исследование ряда конструкций СВЧ резонаторов, позволившее выбрать цилиндрическую форму резонатора с установленным внутри диэлектрическим элементом и их размеры. Создан источник возбуждения спектров на его основе и получена азотная микроволновая плазма тороидальной формы, в которой обеспечивается наиболее полное протекание процессов испарения, возбуждения и ионизации вводимой пробы.

Экспериментально исследована пространственная структура микроволновой плазмы в зависимости от подводимой к плазме электрической мощности, расхода плазмообразующего, промежуточного и распылительного потоков газа, а также расхода пробы. Показано, что для достижения максимального отношения сигнал/фон и снижения пределов обнаружения необходимо использовать центральную зону плазмы при аксиальном способе наблюдения, причем для линий с энергией возбуждения > 7 эВ объемный расход газа распылителя должен быть 0.45 л/мин, а для линий с энергией возбуждения < 7 эВ – 0.6 л/мин.

Экспериментально достигнут большой на порядок величины динамический диапазон определения элементов при использовании одной спектральной линии (5 порядков), а также в несколько раз большая максимальная минерализация пробы 10 % мас. в классе спектрометров с азотной микроволновой плазмой.

Создан экспериментальный образец спектрометра «Гранд-СВЧ» на основе разработанного источника микроволновой плазмы и исследована возможность его применения при решении аналитических задач. Показано, что полученные пределы количественного определения для 26 элементов из 30 удовлетворяют требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 при их прямом

определении в питьевой воде. Использование метода создания гидридов позволяет проводить количественное определения сурьмы -Sb, являющейся важнейшим маркером продуктов выстрела при проведении криминалистической экспертизы. Показана возможность определения примесей редкоземельных элементов в растворе урана -U после его экстракции.

В процессе работы Пелипасов О.В. проявил себя как квалифицированный специалист, способный решать сложные задачи в области оптической спектроскопии и доводить разработку до практического применения. Необходимо отметить самостоятельность выполненной работы, инициативность и трудолюбие диссертанта, настойчивость в достижении поставленных перед ним научных целей.

Научная новизна и практическая значимость работы подтверждается публикациями в периодических изданиях и сборниках трудов конференций, а также патентом РФ на способ и актами внедрения. Содержание диссертации соответствует указанной специальности, а автореферат полностью отражает её содержание.

Таким образом, диссертация Пелипасова Олега Владимировича является завершённой научной работой, в которой проведено всестороннее исследование, в результате которого решена важная научно-техническая задача создания источника возбуждения спектров на основе азотной микроволновой плазмы для атомно-эмиссионного спектрального анализа растворов и продемонстрировано его практическое применение. По важности полученных результатов, их научной новизне и практической значимости диссертация удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Пелипасов Олег Владимирович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.07 – «Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы».

Научный руководитель:

доктор технических наук,

зав. лаб. «Оптические информационные системы» ИАиЭ СО РАН,

зав. кафедрой «Оптические информационные технологии» НГТУ

В.А. Лабусов

Подпись д.т.н. В.А. Лабусова заверяю:

и.о. учёного секретаря ИАиЭ СО РАН



А.М. Насибулов

7 июля 2020 год