

Разработка лазерных ультра чувствительных методов определения компонентов в жидких радиоактивных отходах методом лазерной искровой спектрометрии со сдвоенными лазерными импульсами

Умрейко Д.С.², Комяк А.И.¹, Зажогин А.П.¹, Умрейко С.Д.², Булойчик Ж.И.¹

¹Белорусский государственный университет, г. Минск, zajogin_an@mail.ru

²НИИ Прикладных физических проблем им. А.Н. Севченко, г. Минск

Технологический контроль процессов переработки жидких радиоактивных отходов, а также процессов концентрирования их обеспечивается постоянным аналитическим сопровождением. Оно включает широкий спектр радиохимических, физических и физико-химических методов анализа. Растворы, подлежащие аналитическому контролю, представляют собой многокомпонентные системы.

Целью данной работы являлась разработка методик определения содержания урана и ряда других сопутствующих элементов в растворах лазерным атомно-эмиссионным методом, обеспечивающих достаточную точность и высокую безопасность проведения анализов.

Для проведения исследований использовался лазерный многоканальный атомно-эмиссионный спектрометр LSS-1. В качестве источника возбуждения плазмы в спектрометре используется двухимпульсный неодимовый лазер (модель LS2131 DM). Лазер обладает широкими возможностями как для регулировки энергии импульсов (от 10 до 80 мДж), так и временного интервала между импульсами (от 0 до 100 мкс).

Для проведения экспериментов кусочек беззольного фильтра диаметром 10 мм наклеивался на поверхность держателя образцов, а затем на поверхность фильтра наносилось по 10 мкл водных растворов содержащих различные количеством уранилнитрата (5 %, 0,5 %, $5 \cdot 10^{-2}$ % и $5 \cdot 10^{-3}$ % и т.д. по урану). Все образцы помещались в герметичные стеклянные контейнеры, в которых и проводился анализ. На рис. 1 приведен градуировочный график для определения концентрации урана по одной из наиболее интенсивных в спектрах ионной линии U II ($\lambda=385,958$ нм). Для измерений использованы следующие параметры лазерных импульсов: интервал между импульсами 6 мкс, энергия импульсов 67 мДж. Используются суммарные результаты по пяти точкам.

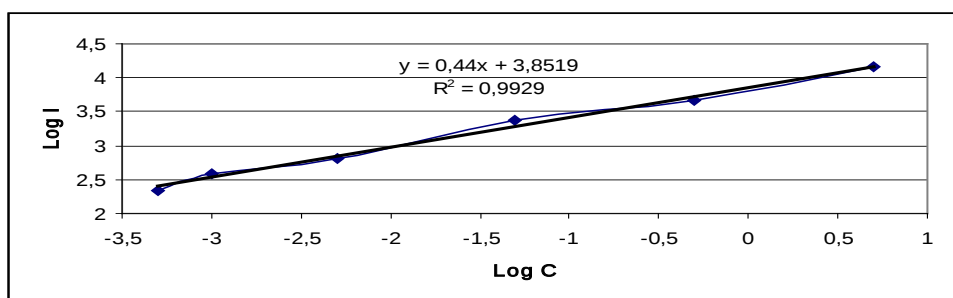


Рисунок 1. Градуировочный график для определения урана в растворах.

Как видно из этих данных предлагаемая методика позволяет определять содержание урана в высушенных растворах при довольно низких концентрациях его. Для повышения чувствительности можно суммировать результаты по большему количеству точек.