

УДК 533.9.082.5; 621.373.826; 621.793.79

Н.Х. Чинь¹, Фам Уиен Тхи¹, А.Л. Танин², А.В.Щемелев², Ж.И. Булойчик¹,
Г.Т. Маслова¹, А.П. Зажогин¹

РАЗРАБОТКА МЕТОДИК КОЛИЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА ЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА БИОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ МЕТОДОМ ЛАЗЕРНОЙ ИСКРОВОЙ СПЕКТРОМЕТРИИ СО СДВОЕННЫМИ ЛАЗЕРНЫМИ ИМПУЛЬСАМИ

¹ *Белорусский государственный университет, пр. Независимости, 4, 220030
Минск, Беларусь*

² *РНПЦ неврологии и нейрохирургии. ул. Ф. Скорины, 24, 220114, Минск, Беларусь
ngocoangch10@yahoo.com, zajogin_an@mail.ru*

Современное состояние знаний о биологической роли элементов в онкопатологии ЦНС пока можно характеризовать как поверхностное прикосновение к этой проблеме. Опухоли ЦНС занимают второе место среди злокачественных опухолей у детей, уступая только лимфомам и лейкозам, и составляют среди них 14-20%. В России ежегодно заболевают 1,4 на 100 тыс. детей в возрасте до 16 лет, что составляет приблизительно 450 случаев в году. В Республике Беларусь частота встречаемости различных опухолей головного мозга соответствует мировым тенденциям [1- 3]. Чаще заболевают дети дошкольного возраста: пик заболеваемости приходится на 2-7 лет. Большинство опухолей ЦНС не связаны с какими-либо факторами риска и возникают по неизвестным причинам. При отсутствии точных причин возникновения опухолей головного и спинного мозга у детей предотвратить большинство из них в настоящее время невозможно. Поэтому экспрессный контроль, в частности биологических жидкостей, - важнейшая задача современной аналитической химии. Перспективным направлением в этом плане является использование лазерного многоканального атомно-эмиссионного спектрометра LSS-1.

Для разработки методик анализа содержания металлов в биологических жидкостях (кровь, спинномозговая жидкость и т.д.) изучено влияние физико-химических свойств фосфатов К на пространственное распределение катионов кальция, магния и алюминия при высыхании капли водного раствора хлоридов металлов на поверхности пористого тела (бумажного фильтра).

При проведении экспериментов кусочек фильтра диаметром 20 мм наклеивали на поверхность держателя образцов, затем на поверхность фильтра наносили 10 мкл 5% раствора ортофосфата калия. Образец высушивали. Затем поверх наносили водный раствор альбумина со смесью солей исследуемых элементов различной концентрации (0,005 - 0,10%). Динамику развития процессов абляции и пространственного распределения кальция, магния и алюминия (по диаметру) при высыхании капли исследовали методом атомно-эмиссионной многоканальной спектрометрии при воздействии сдвоенных лазерных импульсов на поверхность образцов при энергии импульсов излучения 58 и 42 мДж (первый и второй импульсы, соответственно) и временном интервале между сдвоенными импульсами 8 мкс.

На рис. 1а представлена зависимость интенсивности линии кальция от концентрации и положения точки на образце. По диаметру капли анализ проводили в 30 точках. На рис.1 б приведен градуировочный график для количественного определения кальция в растворах.

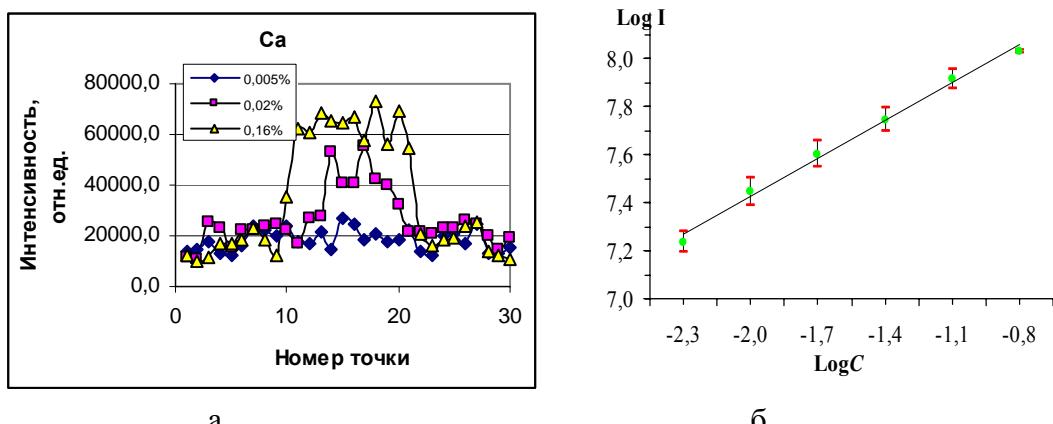


Рис 1. Зависимость интенсивности линии Ca II (393,239 нм) в спектрах от концентрации (а); градуировочный график - (б).

Как видно из рис. 1а, предварительное нанесение на подложку ортофосфатов калия приводит к существенному уменьшению размера капли и соответствующему увеличению интенсивности линий почти на порядок. Наблюдается хорошая линейная зависимости между интенсивностью и концентрацией для кальция. Аналогичные графики построены для магния и алюминия. Коэффициенты корреляции r для этих элементов равны 0,99. Повышения чувствительности определения на 2 – 3 порядка можно добиться, увеличивая количество накоплений по площади образца.

Проведенные исследования показали, что предварительное нанесение ортофосфата калия позволяет значительно уменьшить размеры зоны распределения и тем самым повысить интенсивность линий макроэлементов при их последующем нанесении. Использование фосфатов калия для увеличения интенсивности линий в спектрах высохших капель является перспективным направлением для разработки методик количественного анализа растворов биологических образцов (кровь, плазма, спинномозговая жидкость, слезы и т.д.) методом лазерной атомно-эмиссионной спектрометрии со сдвоенными лазерными импульсами.

- [1] Залуцкий И. В. Эпидемиология злокачественных новообразований в Беларуси. Минск, 2006.
- [2] Петрович С. В. Алейникова О. В. Эпидемиология злокачественных новообразований у детей. Минск, 2004.
- [3] Смеянович А.Ф., Шанько Ю.Г., Танин А.Л., Смеянович В.А. Ближайшие и отдаленные результаты хирургического лечения субенториальных околостволовых опухолей головного мозга». Мат. научн.-практ. конф. «Поленовские чтения» С.-Пб. 2009. С. 310.