

## ОПЫТ АТТЕСТАЦИИ МЕЖДУНАРОДНЫХ СТАНДАРТНЫХ ОБРАЗЦОВ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА БИОЛОГИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Кабанов Д.В., Нестерова Ю.В.

Научный руководитель: Меркулов В.Г.

Томский политехнический университет, 634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30

E-mail: [kabanovdv@tpu.ru](mailto:kabanovdv@tpu.ru)

Одним из основных средств обеспечения аналитических исследований в различных сферах средствами для контроля правильности измерений, градуировки, калибровки, поверки средств измерений являются стандартные образцы (СО).

Стандартные образцы имеют важное значение для обеспечения метрологической прослеживаемости результатов измерений, в производстве веществ и материалов, обеспечения безопасности жизни и здоровья человека, окружающей среды, для контроля качества продукции.

Анализ микроэлементного состава стандартных образцов химического состава биологического происхождения достаточно сложен, и для его проведения необходимо использовать высокочувствительные, надежные, и по возможности, экономичные методы. Для определения уровней содержания макро- и микроэлементов в биологических образцах различного происхождения широко применяют такие методы количественного анализа, как атомно-эмиссионная спектрометрия, масс-спектрометрия, нейтронно-активационный анализ, рентгенофлуоресцентный анализ и различные их модификации. Авторы принимали неоднократное участие в работах по аттестации международных стандартных образцов химического состава различного происхождения с использованием нейтронно-активационного анализа (НАА), совместно с более чем 30-ю различными стран. Работы по сличению и обработке результатов проводил Институт ядерной химии и технологии (Варшава, Польша).

Для проведения НАА, анализируемые пробы (ткань баклана-cormorant tissue, ткань трески-cod tissue и донные отложения-bottom sediment, а также ранее проанализированные пробы табаков-OBTL-5,PVTL-б) предварительно сушили, взвешивали и упаковывали совместно с аттестованными стандартными образцами схожего химического состава, облучали в потоке тепловых нейтронов  $5 \cdot 10^{13}$  нейтр/(см<sup>2</sup>·с) на реакторе ИРТ-Т ТПУ. Время облучения составляло от нескольких секунд до 5ч, при анализе на короткоживущие и долгоживущие изотопы соответственно. Перед измерением облученные образцы распаковывались и переносились в полиэтиленовые измерительные емкости. Измерение активностей радиоаналитических изотопов определяемых элементов проводили с использованием гамма-спектрометра на базе многоканального анализатора и ОЧГ-детектора (Cанberra, USA). Далее производили расчет содержания элементов в представленных образцах по пять параллельных проб, проводили мат.обработку, полученные данные представлены в таблице 1.

Таблица 1. Некоторые результаты содержания определенных элементов в ткани баклана.

Element	Net results of individual determinations $\mu\text{g g}^{-1}$ (ppm)					$X_{\text{md}}$	Combined standard uncertainty of the measurement %	Limit of detection $\mu\text{g g}^{-1}$ (ppm)
	1	2	3	4	5			
Sample mass, g	0,175	0,205	0,230	0,186	0,209			
As	0,413	0,373	0,396	0,364	0,432	0,395	8,78	0,5
Ba	2,85	2,62	2,62	2,79	2,78	2,73	4,86	0,5
Br	10,30	10,38	9,83	10,15	10,69	10,27	3,82	0,01
Ca	322,2	315,1	320,7	347,9	319,6	325,1	4,97	10
Co	0,0511	0,0456	0,0475	0,0500	0,0465	0,0481	8,93	0,005
Fe	331,2	348,2	329,5	339,2	325,8	334,8	3,07	1,0
Rb	13,6	13,2	13,1	14,1	12,9	13,4	4,42	0,01
Sb	0,058	0,065	0,064	0,062	0,069	0,064	7,81	0,001
Sr	55,07	47,61	56,87	56,32	53,77	53,93	8,58	1,0
Se	1,35	1,30	1,32	1,23	1,22	1,28	5,46	0,1

Полученные нами данные о содержании большинства химических элементов, оцененные с помощью критерия Шухарта, вошли в состав группы лабораторий, результаты которых признаны как более достоверные и использованы для расчетов аттестованных значений. Приобретен опыт участия в подобных мероприятиях международного масштаба, подтверждена компетентность и оценено качество нейтронно-активационного анализа.