

СЦИНТИЛЛЯЦИОННЫЕ АТОМНО- ЭМИССИОННЫЕ МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗОЛОТА, СЕРЕБРА, ПЛАТИНЫ, ПАЛЛАДИЯ В ГОРНЫХ ПОРОДАХ, ПОЧВАХ, РУДАХ И ПРОДУКТАХ ИХ ПЕРЕРАБОТКИ

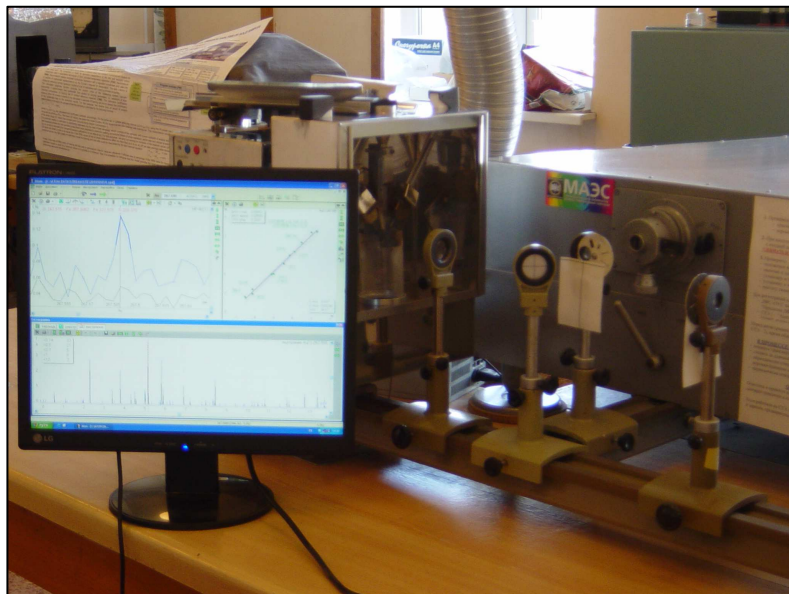
А.Е. Бусько

Институт геохимии им. А.П. Виноградова
Сибирского отделения РАН
E-mail: bysko@igc.irk.ru

- Сцинтилляционный атомно-эмиссионный анализ порошковых проб является прямым методом, так как не требует перевода вещества в раствор, разделение матрицы и благородных металлов (БМ).
- Дуговой сцинтилляционный атомно-эмиссионный анализ позволяет определять:
 - валовые содержания БМ;
 - крупность каждой частиц;
 - распределение по размерам частиц (более 2 мкм);
 - состав каждой частиц (пробность).
- Достоинством обнаружения БМ до кларковых содержаний за счет увеличения отношения сигнал/шум сцинтилляционного способа является снижение пределов обнаружения до кларковых содержаний.

Ограничение метода связано с невозможностью регистрации современным спектральным прибором импульсов от частиц БМ диаметром менее 2 мкм.

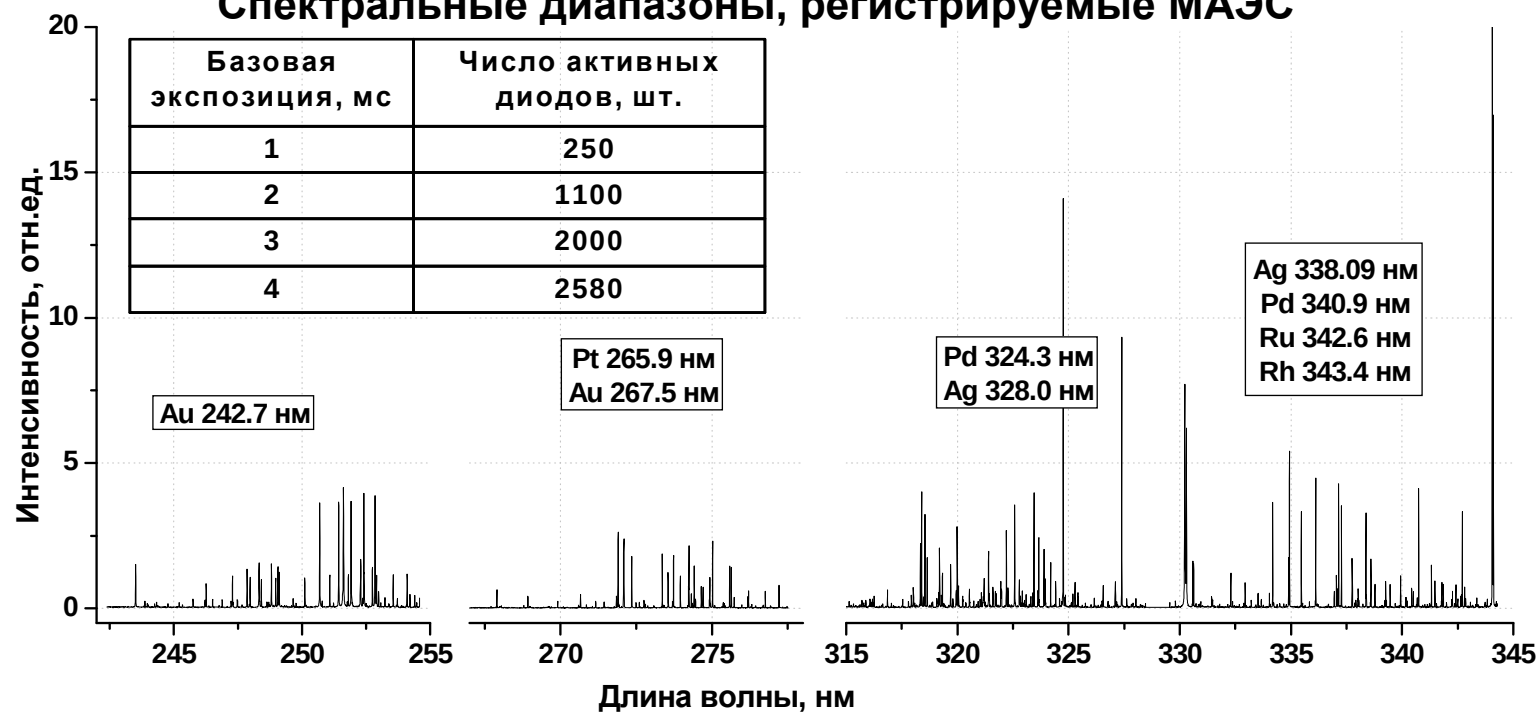
Спектроаналитический комплекс



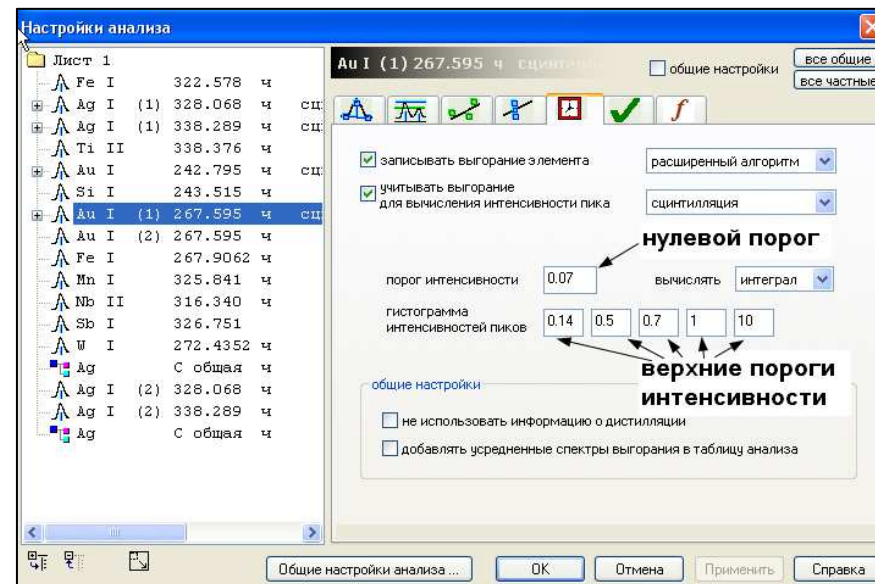
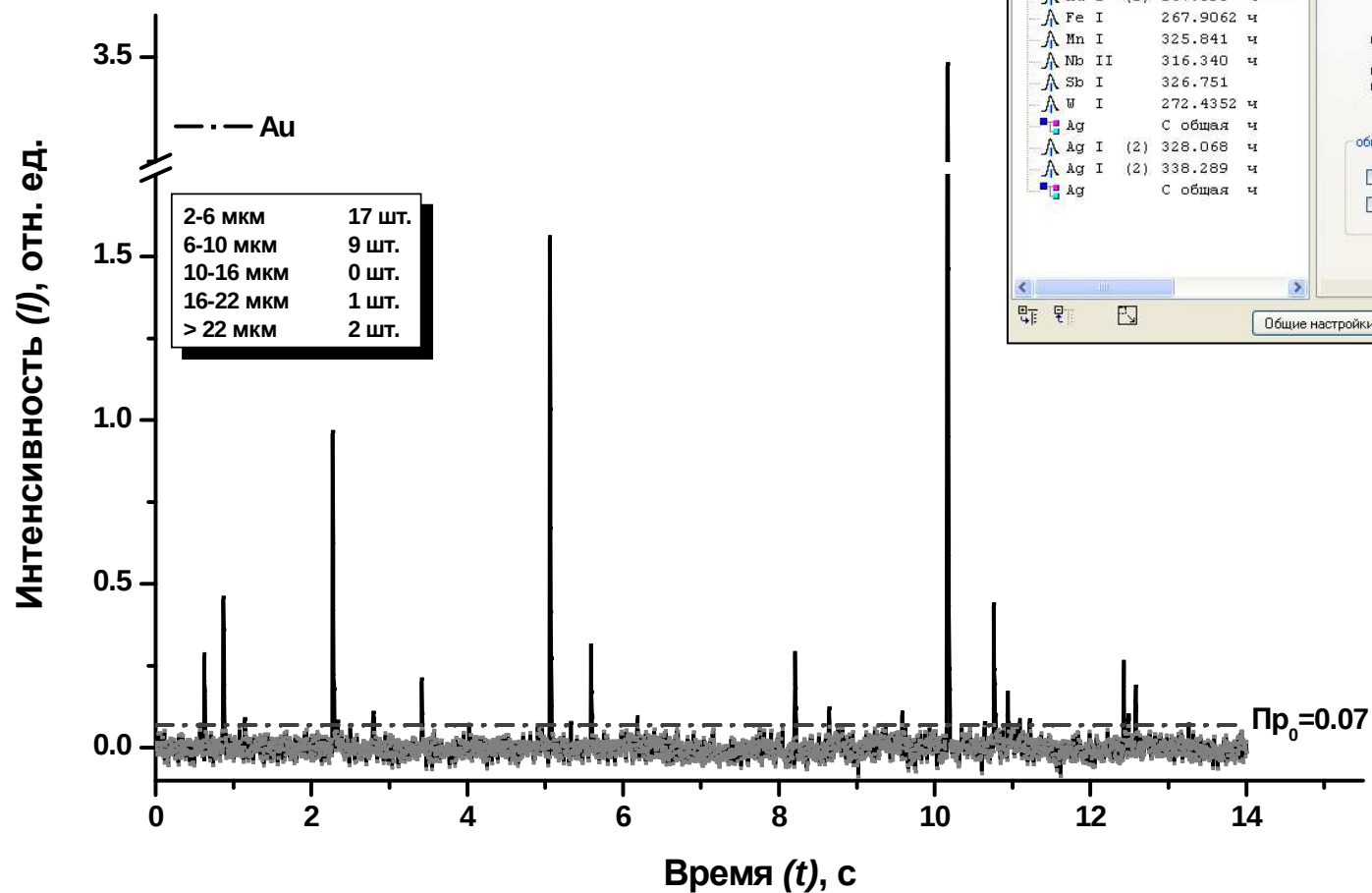
Свечение частиц пробы в плазме дугового разряда



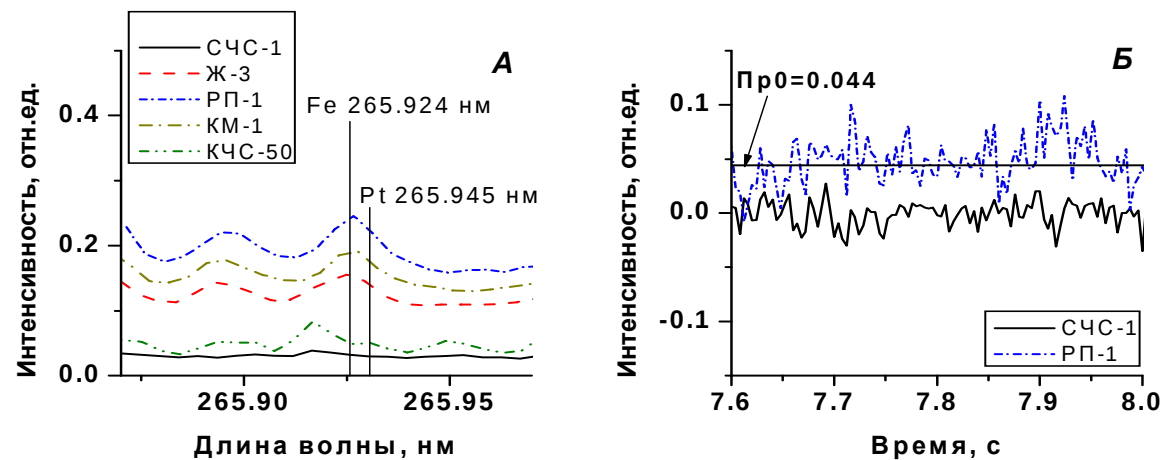
Спектральные диапазоны, регистрируемые МАЭС



Результаты счёта Au-частиц на длине волны 267,595 нм в спектре выгорания СО СЗХ-4 использованием значений нулевого и верхних порогов интенсивностей импульсов



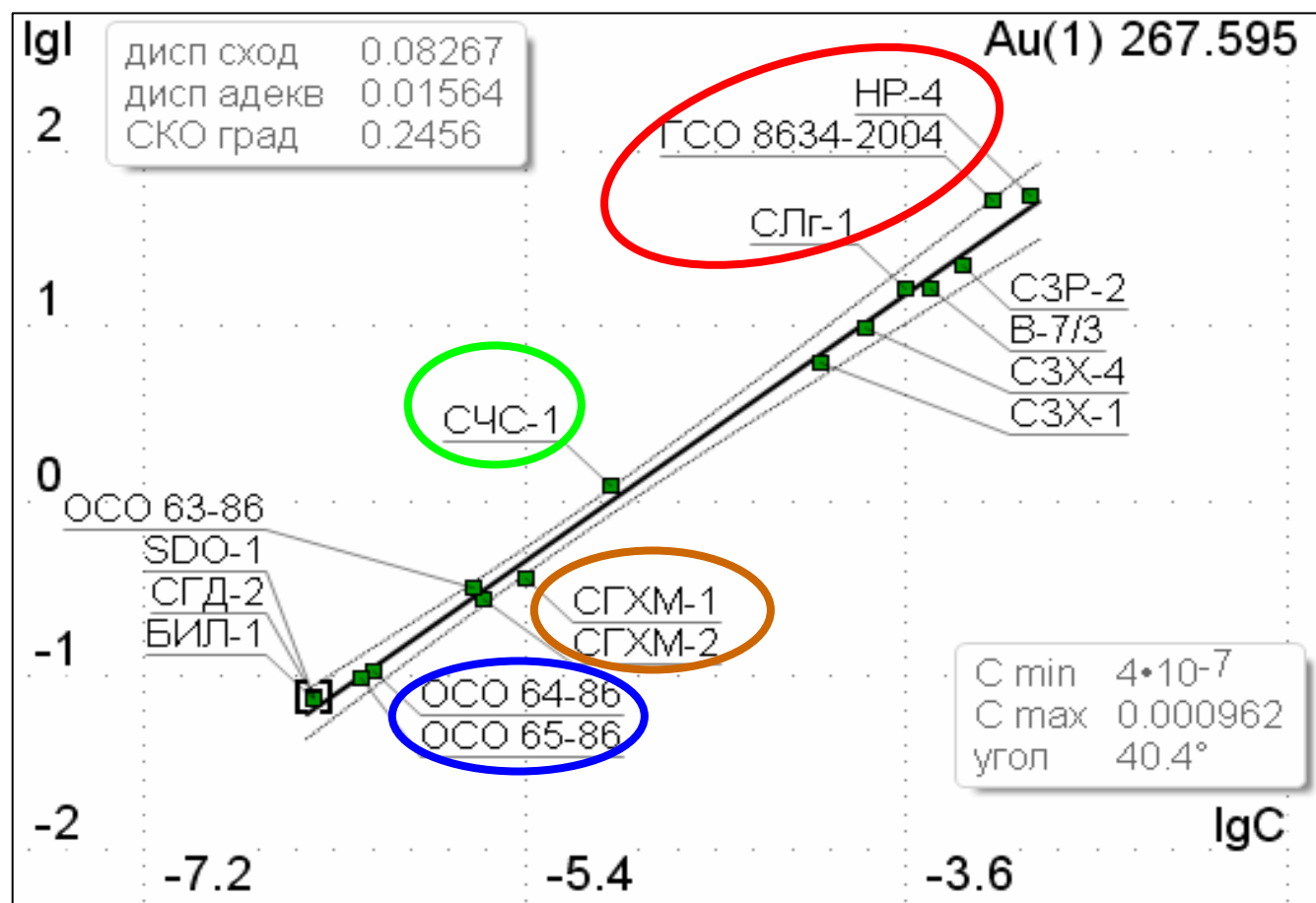
Матричные влияния



Спектральные наложения

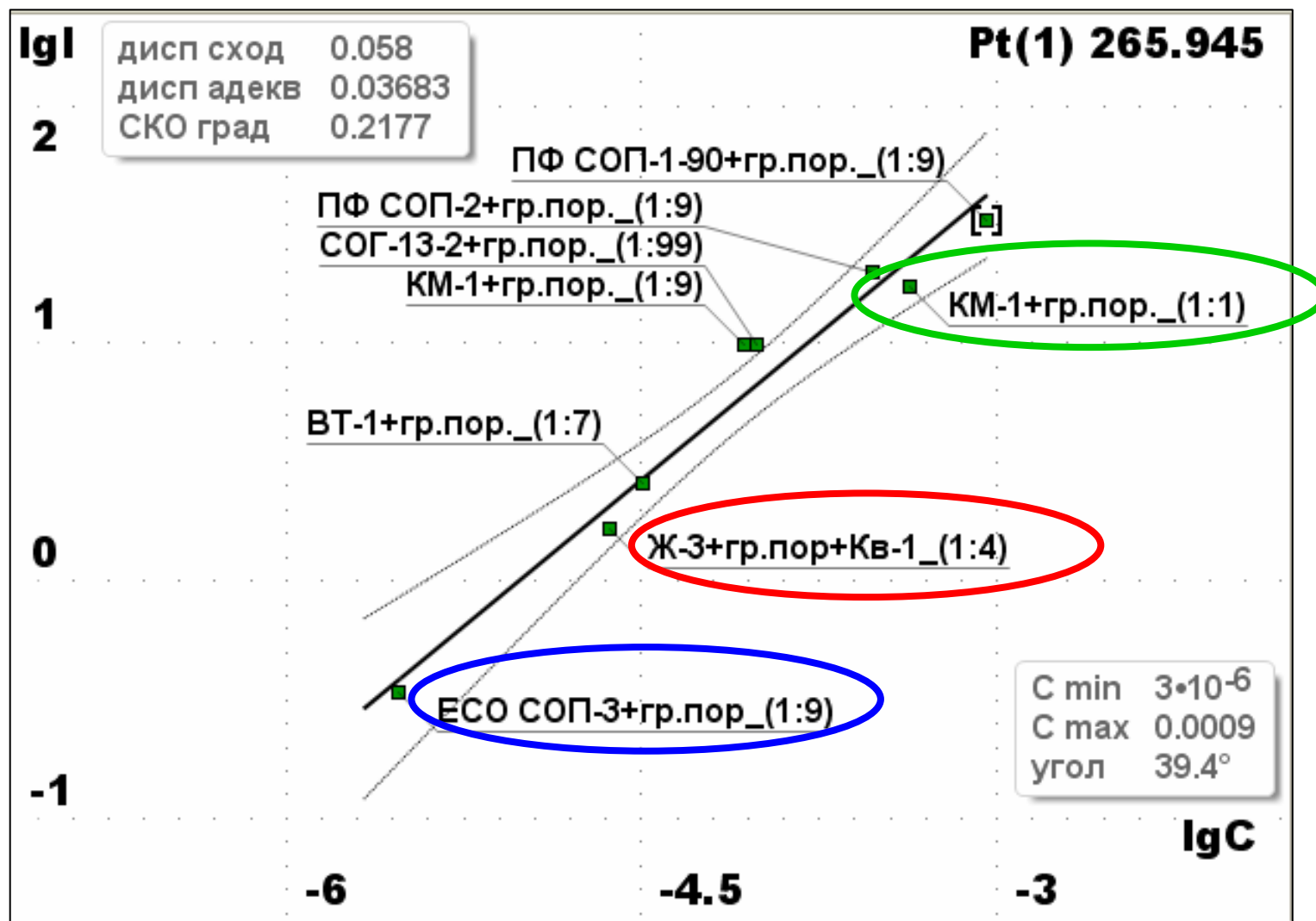


Градуировочная зависимости для золота, построенная при использовании СО разнообразного типа и состава



Типы образцов: руды, почвы, осадки, горные породы

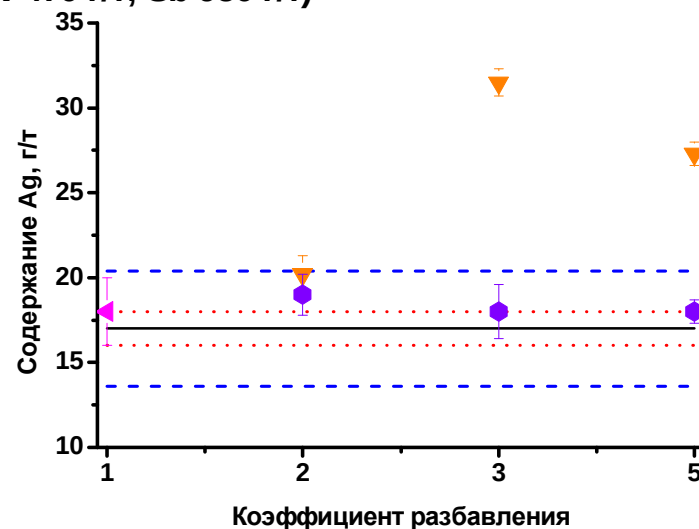
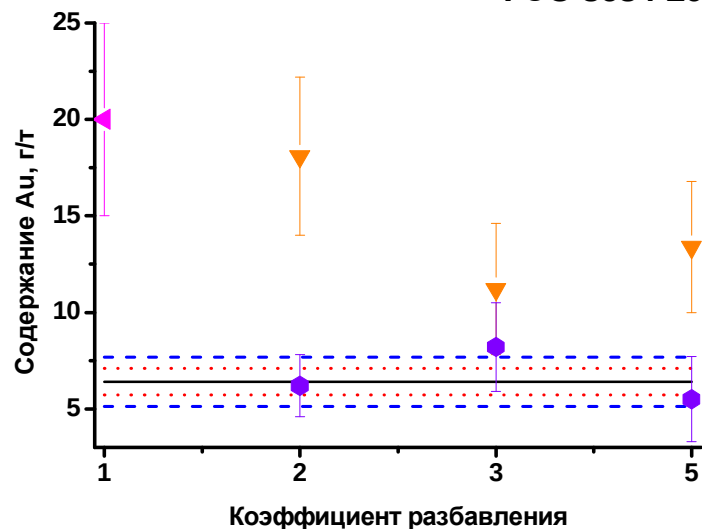
Градуировочная зависимости для платины, построенная при использовании СО разнообразного состава



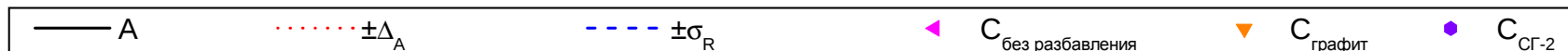
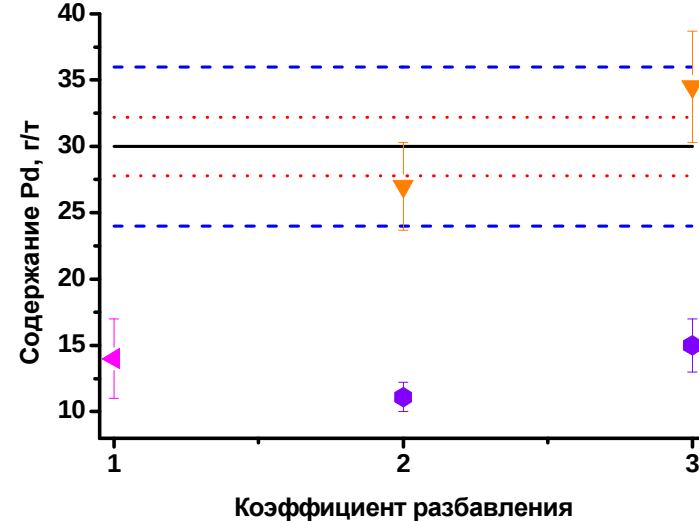
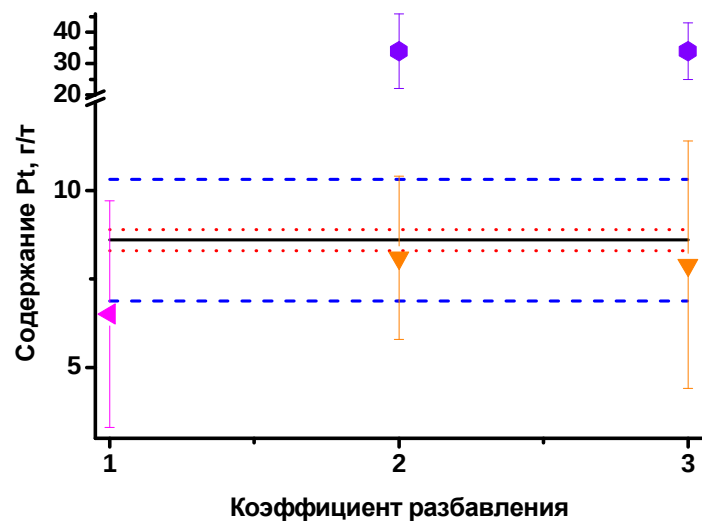
Основа образца: кварцевая, железистая, медно-никелевая

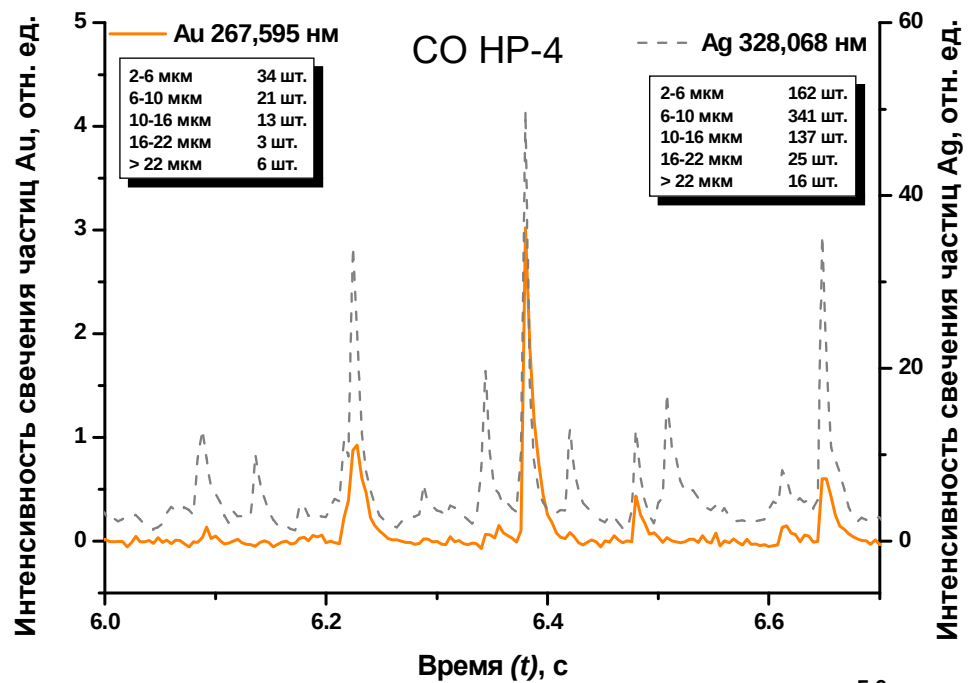
Результаты сцинтилляционных определений золота и серебра, платины и палладия в ГСО

ГСО 8634-2004 (W 470 г/г; Sb 950 г/г)



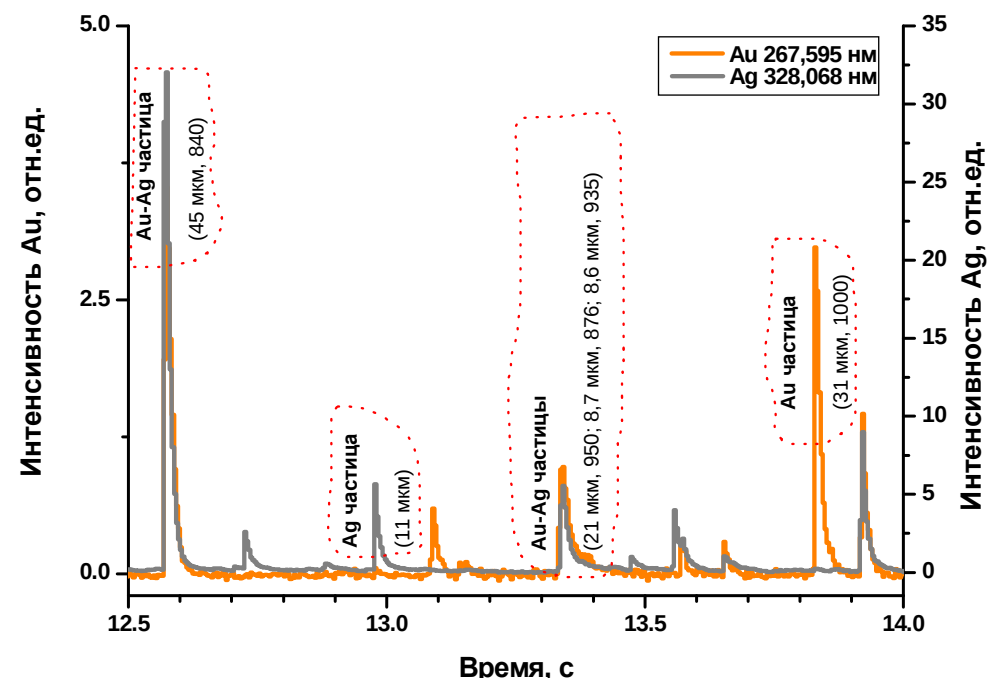
КН-1 (Ni 4,3 %)





Оценка пробности Au-Ag частиц

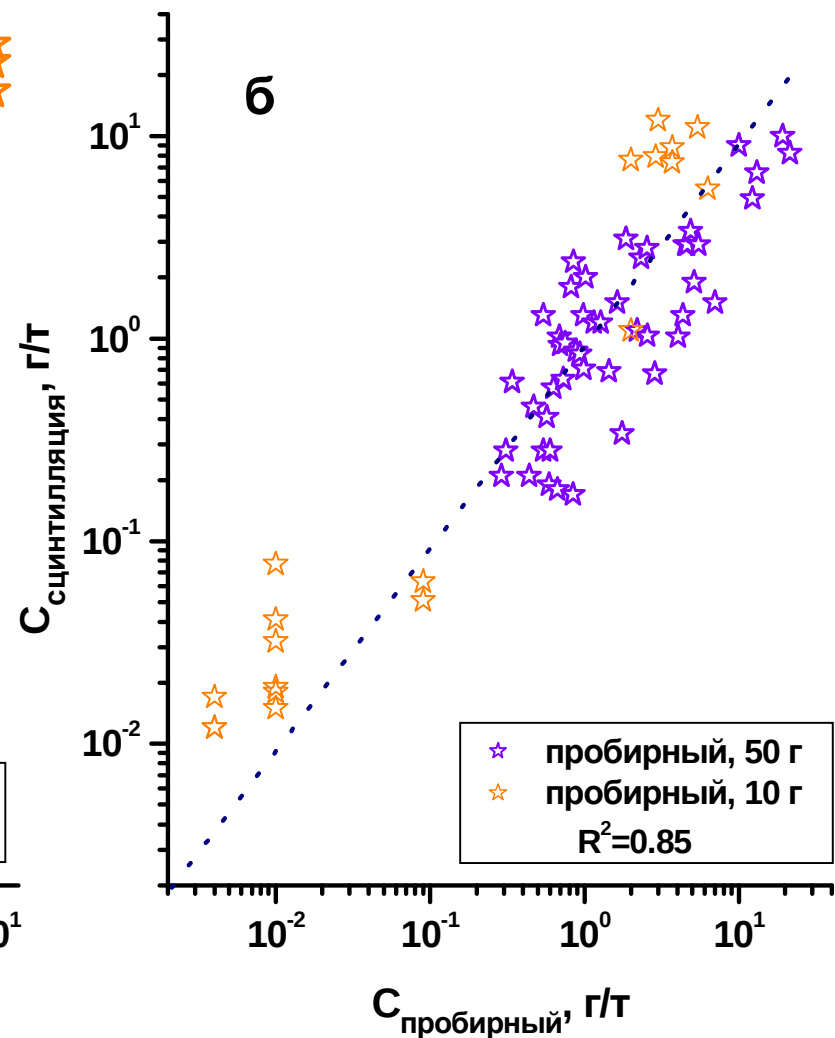
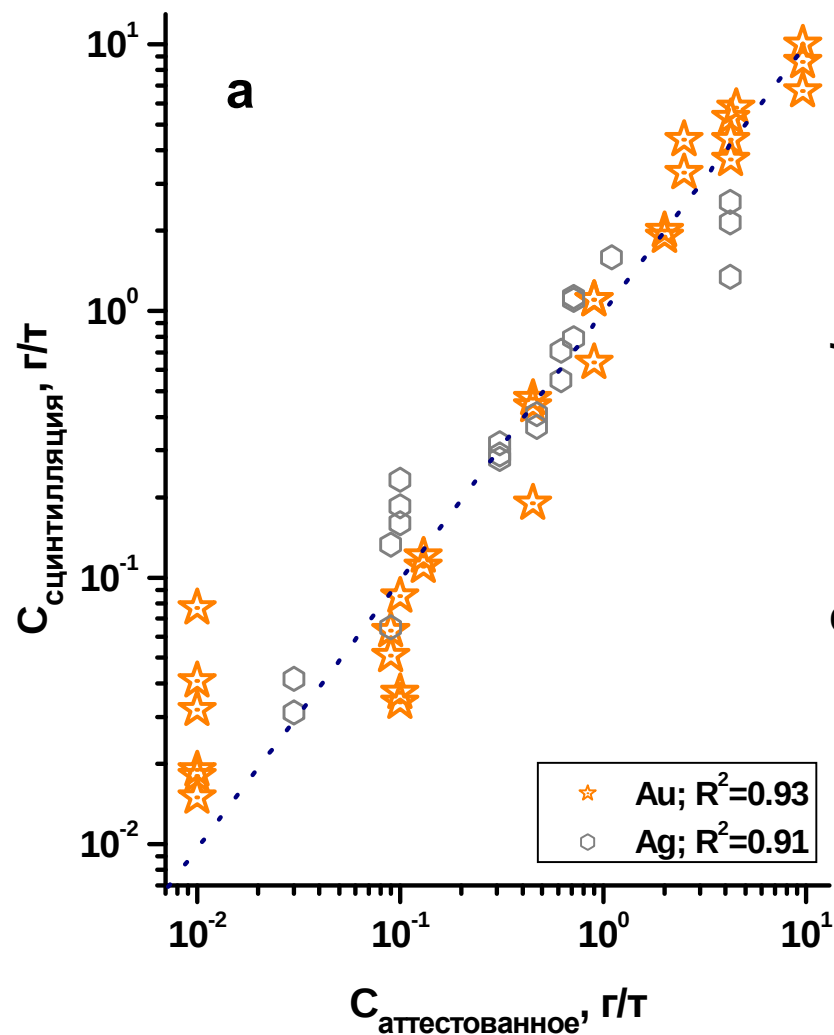
НУВ из СЛГ-1



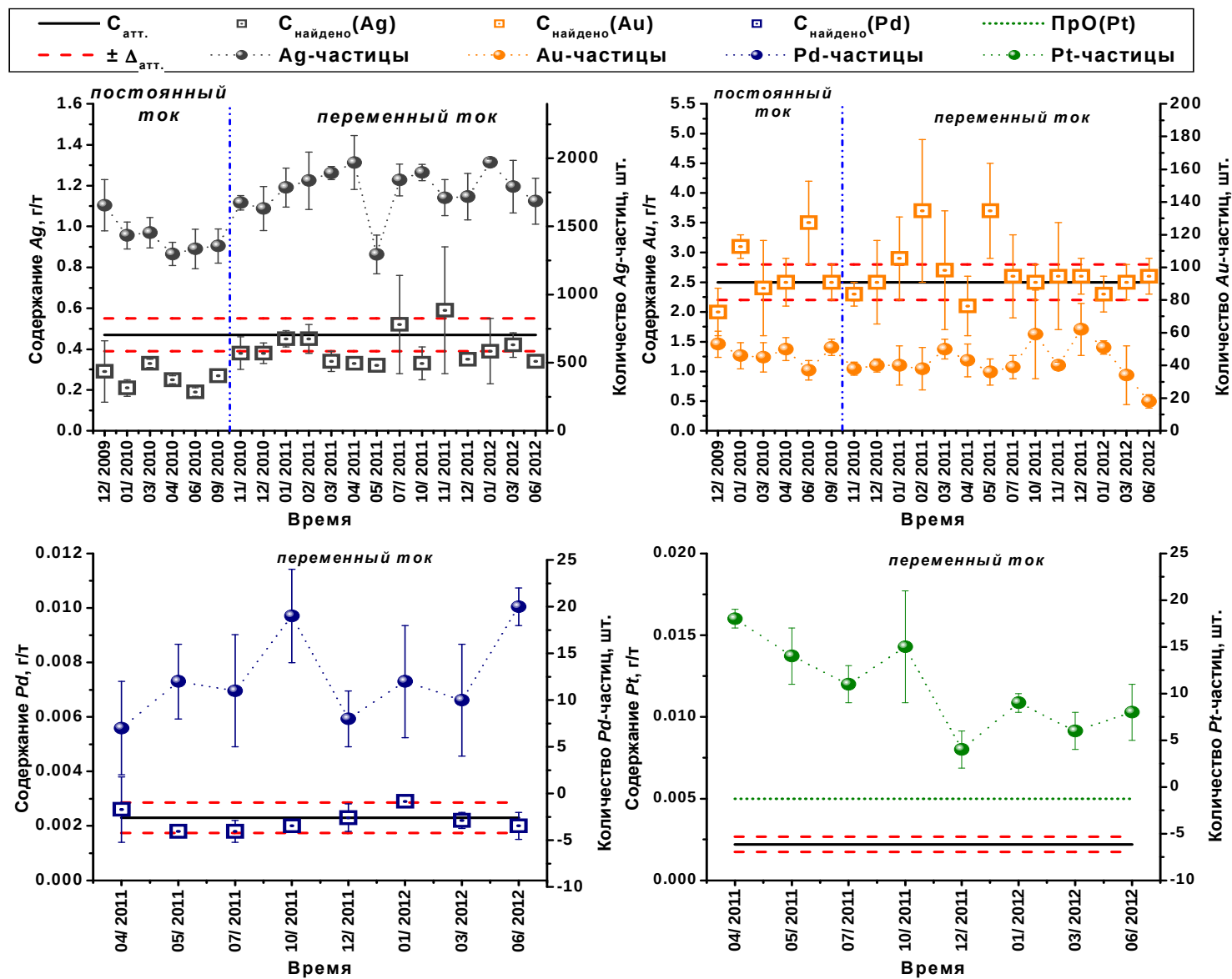
Метрологические характеристики методики сцинтилляционного атомно-эмиссионного определения золота и серебра

Аналит	Диапазон определяемых содержаний, мг/кг	Z	Категория анализа	Показатели		
				Точности	Повторяемости	Воспроизводимости
Ag	0.05-0.19	0,9	IV	0,66	0,34	0,56
	0.2-1.9	1	III	0,51	0,26	0,43
	2.0-17	1,2	III	0,29	0,15	0,24
Au	0.0067-0.49	0,4	V	1,33	0,68	1,12
	0.5-1.9	0,6	IV	1,05	0,54	0,88
	2.0-8.9	0,7	IV	0,82	0,42	0,69

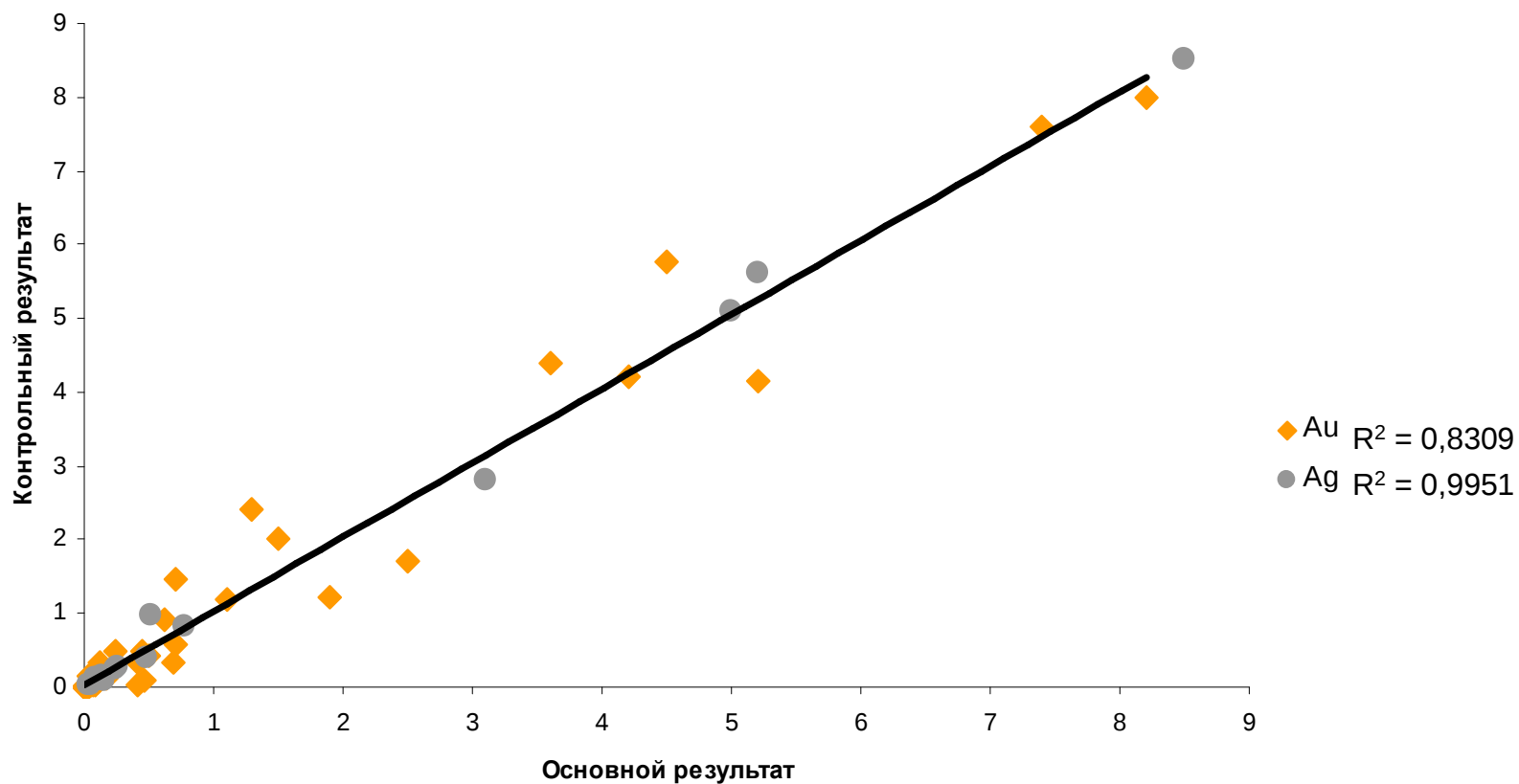
Сравнение результатов сцинтилляционных определений (постоянный ток):
 а – золота и серебра в СО с аттестованными значениями;
 б – золота в пробах золоторудных месторождений Дальнего Востока с результатами
 пробирного анализа



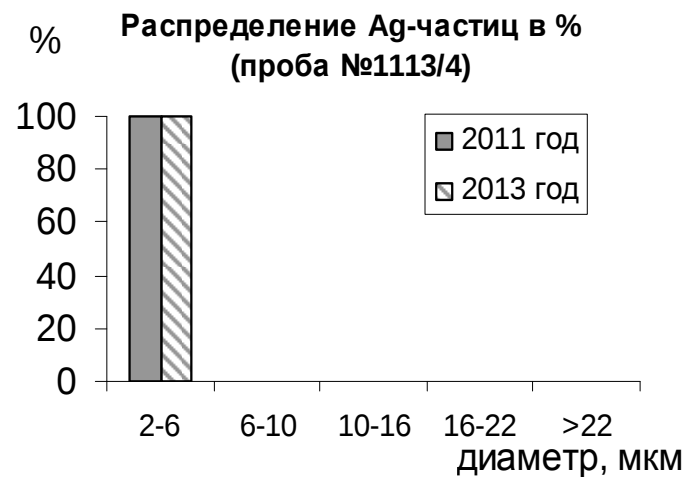
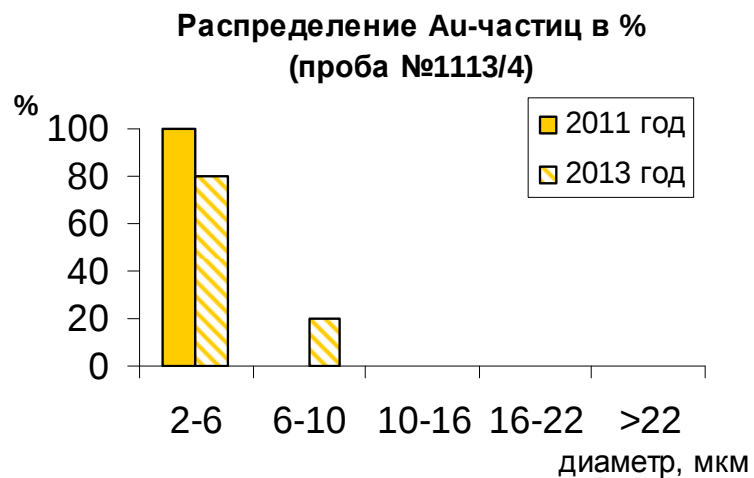
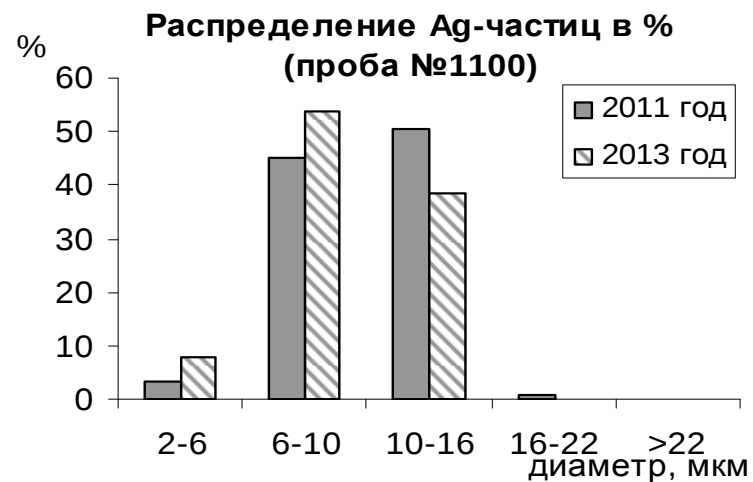
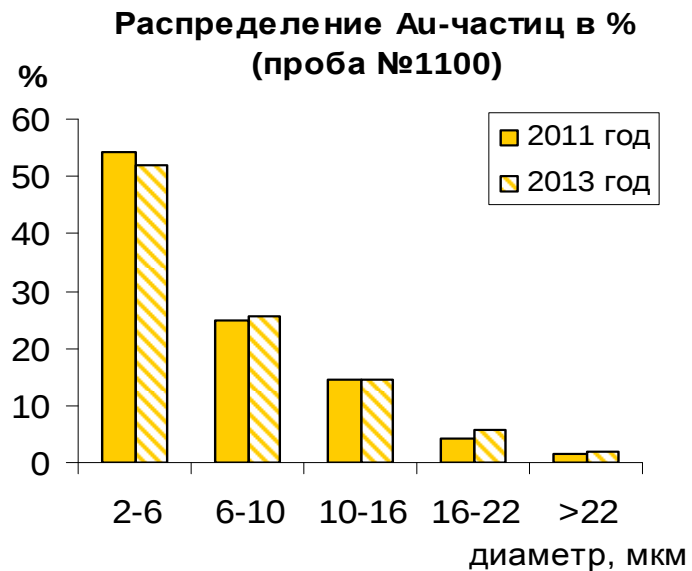
СЛг-1



Сравнение результатов сцинтилляционного определений золота и серебра (основного и контрольного значения)



Сопоставление данных распределения частиц золота и серебра 2011 и 2013 году



Заключение

Разработаны методики определения валовых содержаний золота и серебра, платины и палладия, а также оценки размера Au-, Ag-, Pt, Pd-частиц сцинтилляционным атомно-эмиссионным анализом с использованием высокоскоростных фотодиодных линеек:

- Найдены оптимальные параметры получения и обработки спектров;
- Подобраны наборы стандартных образцов разного типа для построения градуировочных характеристик и контроля правильности результатов;
- Найдены способы устранения матричных и спектральных влияний при определении золота и серебра, платины и палладия;
- Рассчитаны показатели точности , правильности, воспроизводимости методики определения золота и серебра;
- Показана высокая надёжность счёта количества частиц и временная стабильность определения валовых содержаний;
- Полученные пределы обнаружения близки к кларковым содержаниям, это позволяет использовать прямой экспрессный метод САЭА при поисковых геолого-геохимических работах.

Аналит		Au	Ag	Pt	Pd
Кларк, г/т		0,004	0,06	0,005	0,01
Диапазоны определяемых содержаний САЭА, г/т	Нижняя граница	0,004	0,05	0,03	0,0012
	Верхняя граница	10	17	10	12

**СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ**