

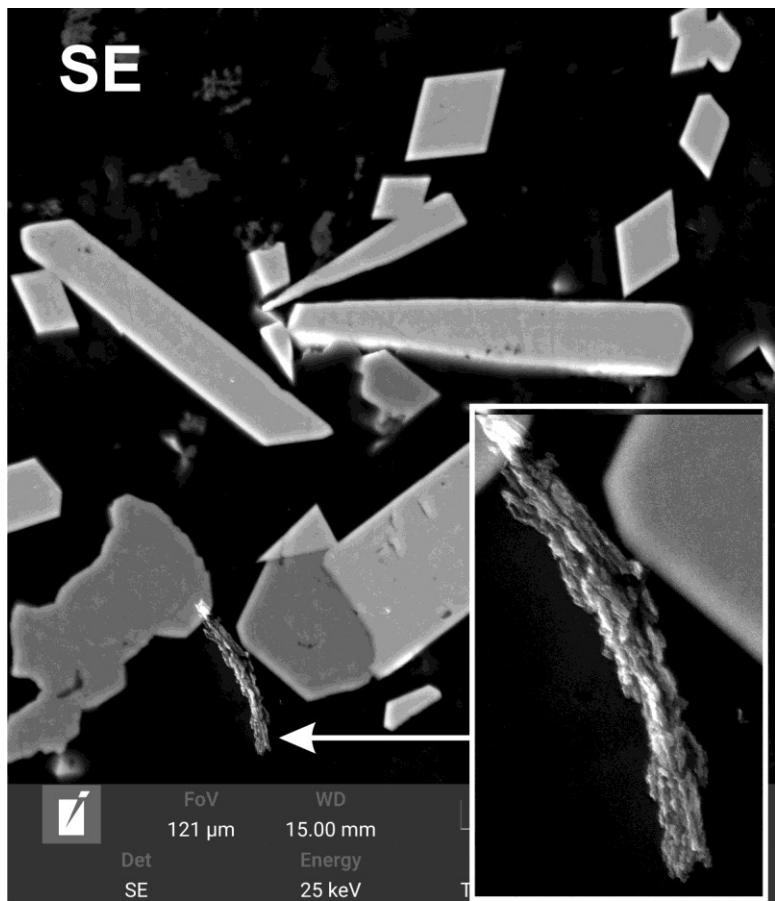
**ЦЕНТРАЛЬНЫЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЙ ИНСТИТУТ
ЦВЕТНЫХ И БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ**
Федеральное государственное бюджетное учреждение

С.Г.Кряжев

**Автоматизированный
минералогический анализ
на базе сканирующего
электронного микроскопа
TESCAN TИМА**



СКАНИРУЮЩАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ МИКРОСКОПИЯ



Вторичные электроны



Отраженные электроны

СКАНИРУЮЩАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ МИКРОСКОПИЯ – АНАЛИЗ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА МИНЕРАЛОВ



The screenshot displays the Tescan Essence software interface, which is used for scanning electron microscopy (SEM) and energy-dispersive X-ray (EDS) analysis. The interface is divided into several main sections:

- Top Panel:** Contains the menu bar, toolbars for navigation and analysis, and system status indicators like "Высокий вакуум" (High Vacuum).
- Left Panel:** Shows the "История команд" (Command History) and "Гистограмма окна СЭМ сканирования" (SEM Scanning Window Histogram).
- Center-Left Panel:** Displays a Backscattered Electron (BSE) image of a mineral sample. The image shows several bright, angular mineral grains against a darker background. Labels "FeS₂" and "FeAsS" are placed near specific grains. A blue box labeled "Сектор 1" (Sector 1) is drawn on one of the grains.
- Center-Right Panel:** Shows the "EDS спектр" (EDS Spectrum) with a plot of "Количество" (Count) versus "Energy". The spectrum shows several peaks corresponding to different elements. A table below the plot provides the elemental composition data:

Элемент	Атомный %	Массовый %
Arsenic	28.88%	41.11%
Iron	34.44%	35.54%
Sulphur	36.68%	22.35%
- Bottom-Left Panel:** Contains the "Настройки панели управления" (Control Panel Settings) for the SEM. It includes various controls for magnification, focus, and alignment, such as "Размагничивание СЭМ" (SEM Demagnification), "Аккумуляция ВКЛ./ВЫКЛ." (Accumulation ON/OFF), and "Фокус ВКЛ./ВЫКЛ." (Focus ON/OFF).
- Bottom-Right Panel:** Shows the "Управление столиком" (Stage Control) section, which includes a circular control panel with buttons for moving the sample stage in X, Y, and Z directions, and a "СТОП" (STOP) button. The current stage coordinates are displayed as X: 42.48884 mm, Y: -17.78403 mm, and Z: 31.5269 mm.

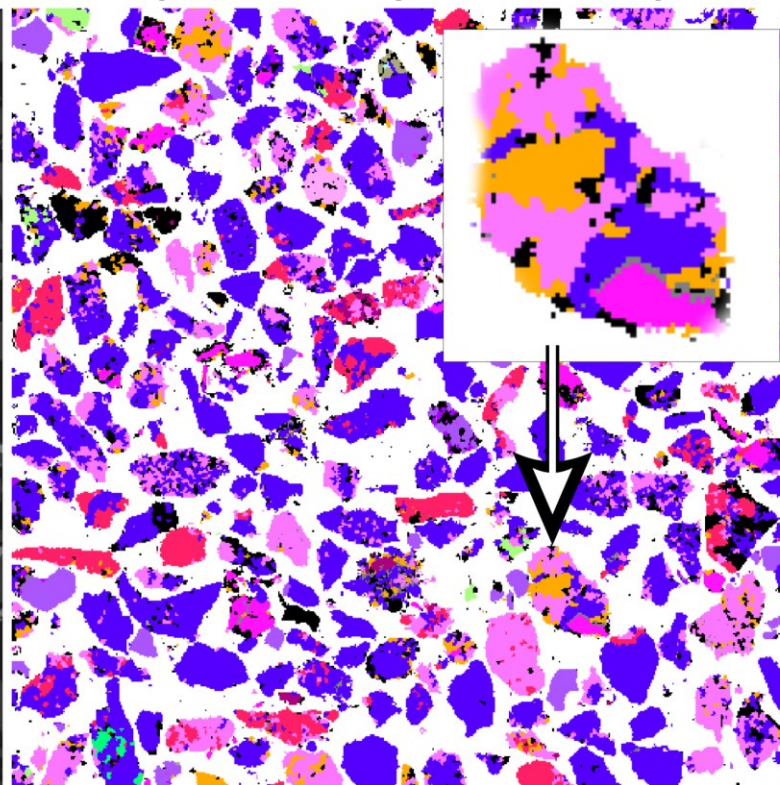
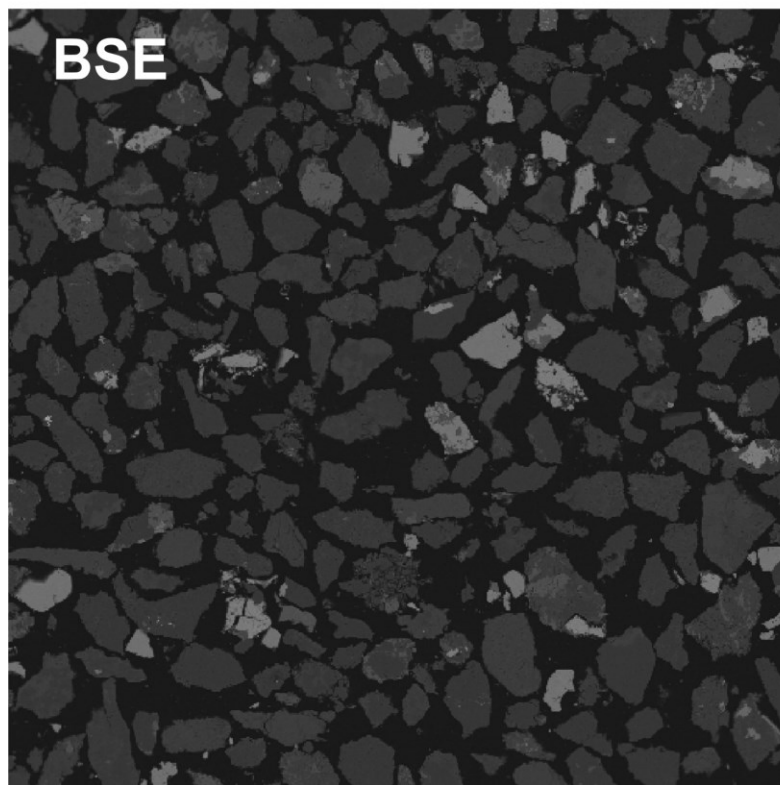
At the bottom of the interface, there is a status bar showing "Давление в камере: 5.2E-04 Pa" (Pressure in chamber: 5.2E-04 Pa).

Столик для образцов →

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ (ТМА)

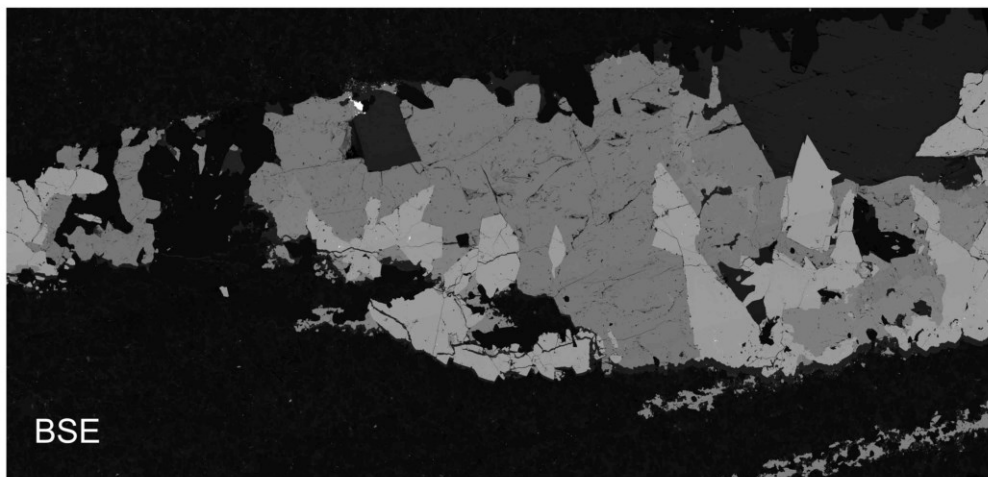
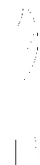


Карта минеральных фаз

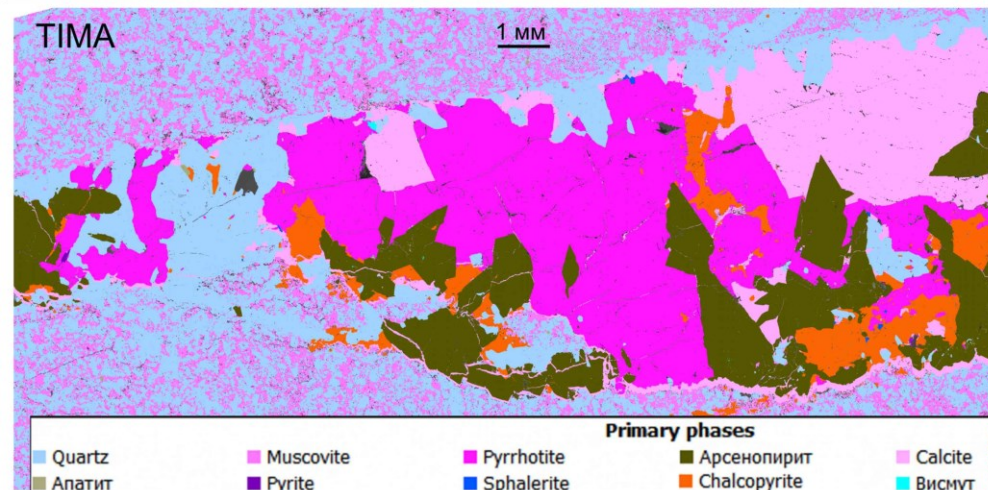


- Quartz
- Muscovite
- [Unclassified]
- Orthodase
- Пирит
- Biotite
- Pyrrhotite
- Андалузит
- Рутил
- Plagioclase
- Pyrite
- Альбит
- Альмандин
- Апатит
- Эпидот
- Zircon
- Хлорит

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ (TIMA)



BSE



ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ДАННЫХ:

- Количество, объем, вес всех зерен каждого минерала;
- Содержание каждого минерала в пробе (в объемных и масс. %);
- Минеральные ассоциации (*процентное распределение каждого минерала по сросткам с другими минералами*);
- Степень «раскрытия» полезных минералов.

АНАЛИЗ МИНЕРАЛОВ ПЕРЕМЕННОГО СОСТАВА



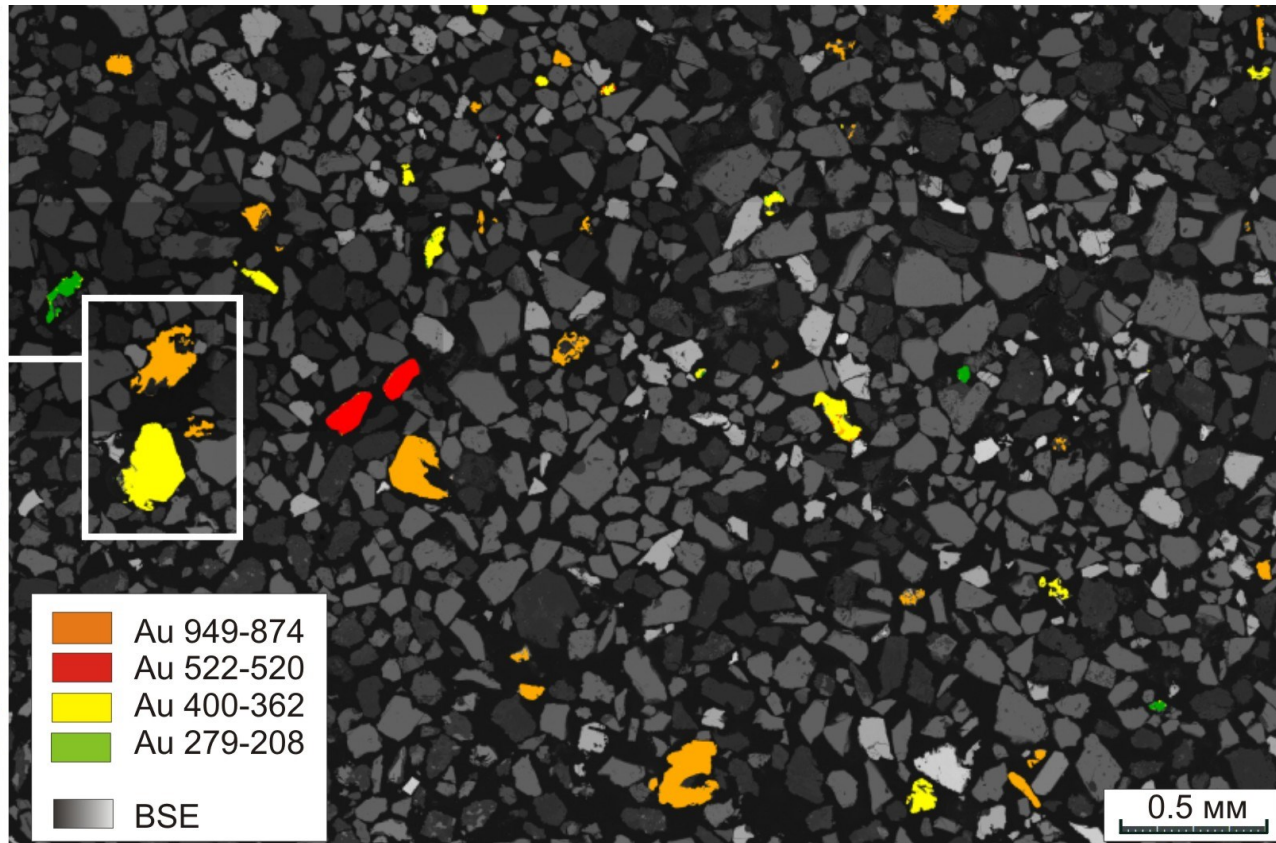
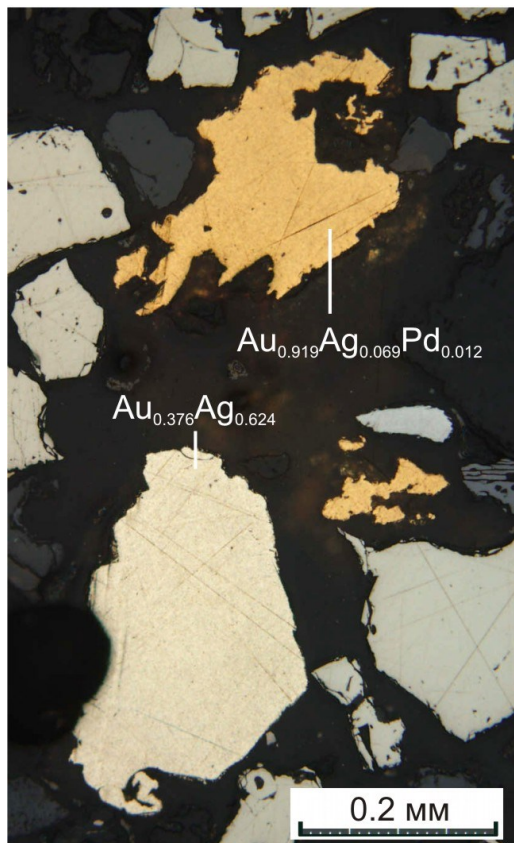
Морфология зерен



Химический состав зерен

	Vis	O	Mg	Al	Si	Fe	Cu
для ВК\Spc(404)_3176_31.msa	<input checked="" type="checkbox"/>	51.84	8.47	10.80	15.32	12.08	1.49
для ВК\Spc(410)_583_248.msa	<input checked="" type="checkbox"/>	52.97	8.60	10.31	14.34	13.14	0.63
для ВК\Spc(438)_2221_99.msa	<input checked="" type="checkbox"/>	50.46	10.88	9.93	14.03	14.68	0.00
для ВК\Spc(474)_3815_61.msa	<input checked="" type="checkbox"/>	48.84	9.45	7.92	22.88	9.59	1.32
для ВК\Spc(478)_2741_160.msa	<input checked="" type="checkbox"/>	53.92	9.62	9.97	12.80	13.68	0.00
для ВК\Spc(498)_2286_171.msa	<input checked="" type="checkbox"/>	53.15	11.48	10.09	13.81	11.46	0.02
для ВК\Spc(505)_2819_123.msa	<input checked="" type="checkbox"/>	52.82	2.07	3.16	40.85	1.08	0.02
для ВК\Spc(517)_2909_98.msa	<input checked="" type="checkbox"/>	50.88	9.86	9.87	17.93	11.44	0.02
для ВК\Spc(522)_6060_221.msa	<input checked="" type="checkbox"/>	54.94	9.77	9.31	15.24	9.96	0.78
для ВК\Spc(532)_3146_126.msa	<input checked="" type="checkbox"/>	54.49	5.46	6.12	28.93	4.98	0.02
для ВК\Spc(533)_3887_55.msa	<input checked="" type="checkbox"/>	51.88	12.26	9.92	14.79	11.13	0.00
для ВК\Spc(560)_3826_35.msa	<input checked="" type="checkbox"/>	50.79	6.76	8.93	22.23	10.77	0.52
для ВК\Spc(583)_3233_102.msa	<input checked="" type="checkbox"/>	50.41	12.61	9.94	15.50	11.53	0.00
для ВК\Spc(587)_3580_118.msa	<input checked="" type="checkbox"/>	47.40	6.32	7.80	31.29	7.18	0.00
для ВК\Spc(597)_2407_160.msa	<input checked="" type="checkbox"/>	40.25	9.95	9.00	10.05	11.99	1.05

УСКОРЕННЫЙ ПОИСК «ЯРКИХ» ФАЗ



АНАЛИЗ РУД ЦВЕТНЫХ И БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ

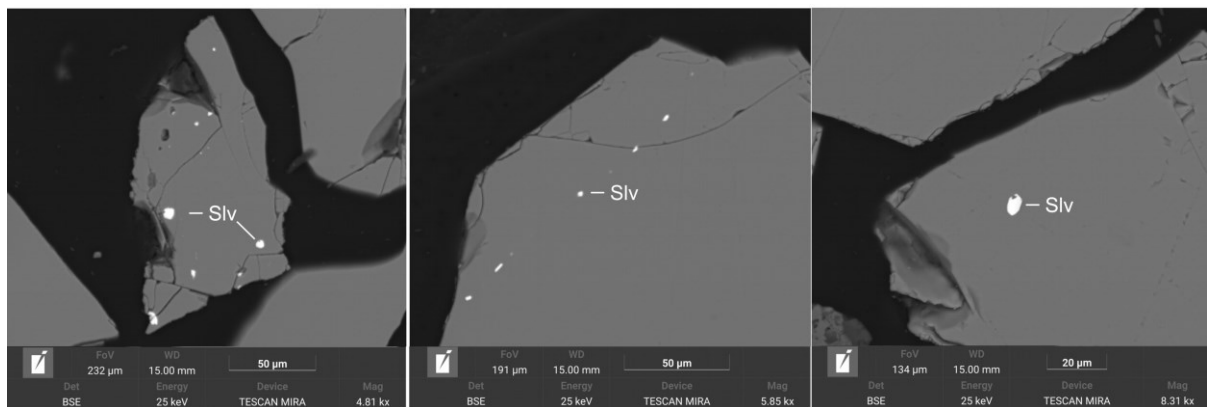


Определение форм нахождения полезных компонентов в рудах

Характеристика золото-серебряных минералов в пробе ТП Ц-2

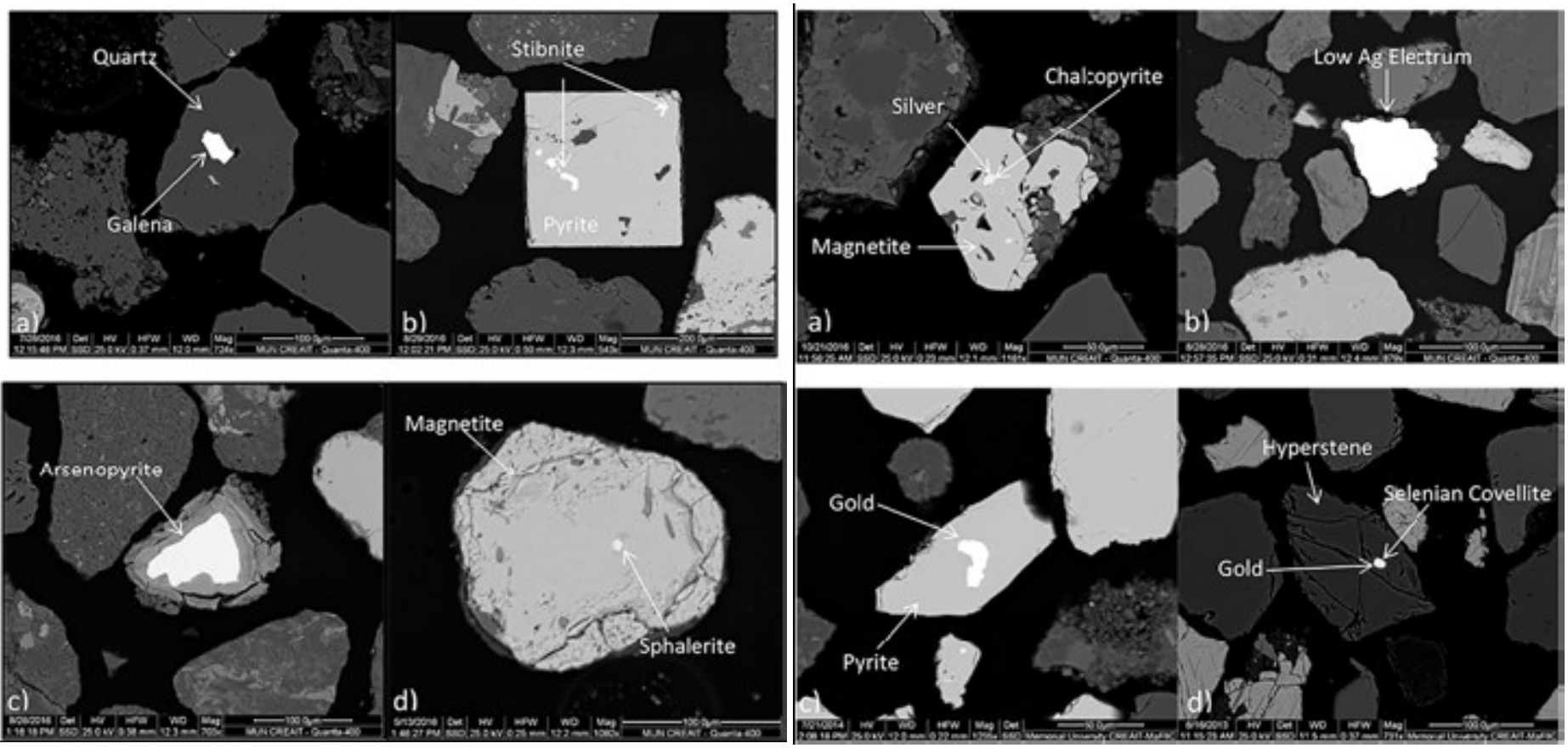
Минералы	Содержание Ag в минерале, мас.%			Содержание минерала в пробе, г/т	Распределение Au и Ag в пробе, %	
	от	до	среднее		Ag	Au
Акантит	89.0	90.0	89.8	850	94.5	-
Электрум	60.0	66.6	64.0	60	4.6	89.5
Кюстелит	72.1	79.2	73.0	9	0.8	10.1
Серебро	88.0	91.0	90.0	1	0.1	0.4
<i>Сумма</i>				<i>920</i>	<i>100.0</i>	<i>100.0</i>

Slv – микровключения сильванита (AuAgTe_4) размерами 1-5 мкм в пирите.

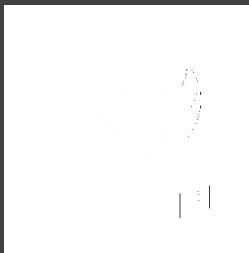


Другие минералы благородных металлов в рудах отсутствуют (Верхнеорловская площадь).

ПОИСК МИНЕРАЛОВ-ИНДИКАТОРОВ ОРУДЕНЕНИЯ



Derek H.C. et al., 2017



**ЦЕНТРАЛЬНЫЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЙ ИНСТИТУТ
ЦВЕТНЫХ И БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ**
Федеральное государственное бюджетное учреждение

С.Г.Кряжев

**СПАСИБО
ЗА
ВНИМАНИЕ!**

