

**ВОСТОЧНО-СИБИРСКИЙ НИИ ГЕОЛОГИИ,
ГЕОФИЗИКИ И МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ
ОАО «ИРКУТСКГЕОФИЗИКА»**

**КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД
К ПЕРЕРАБОТКЕ ЗОЛОШЛАКОВЫХ
ОТХОДОВ ТЭЦ**



ROSGEO

Russian State Geological Company

НАПРАВЛЕНИЯ РАБОТ

- Поиск и разведка россыпных и рудных месторождений драгоценных металлов;
- Аналитическое сопровождение геологических и технологических работ;
- Разработка технологий обогащения минерального и техногенного сырья;
- Изготовление обогатительного оборудования
- Оценка инвестиционной привлекательности проектов.



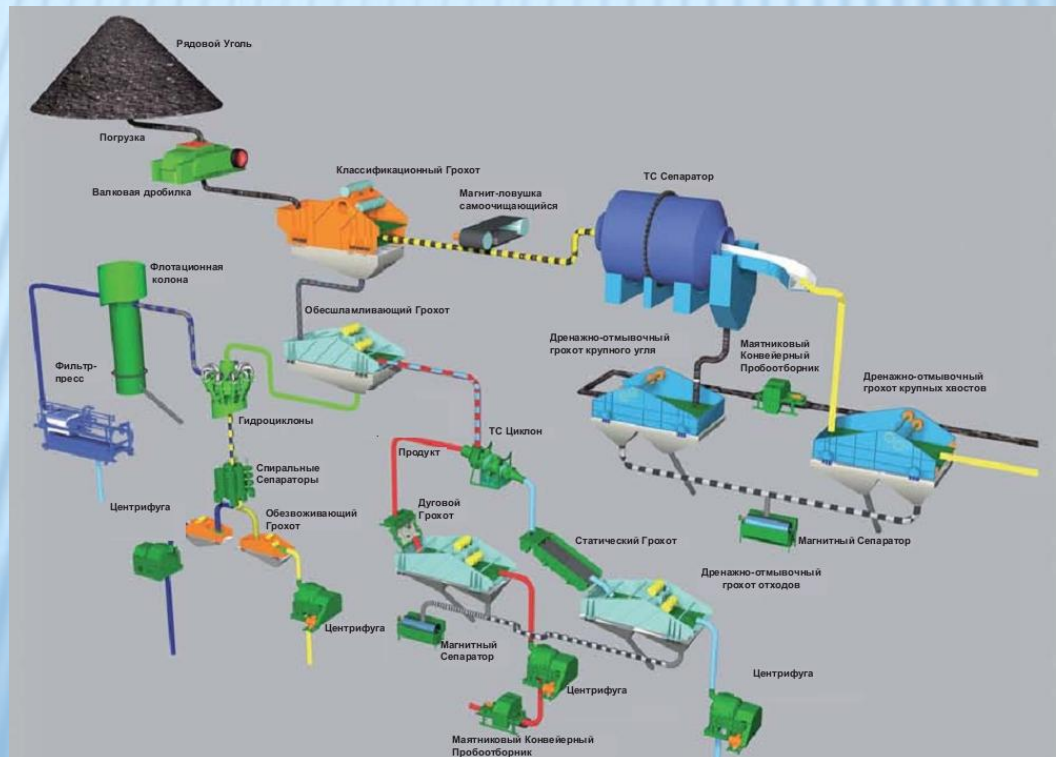
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЙ ОБОГАЩЕНИЯ

ПРИРОДНОЕ СЫРЬЕ

- Руды черных, цветных, благородных и редких металлов;
- Россыпи;
- Нерудное сырье и строительные материалы (стекольные пески);
- Уголь.

ТЕХНОГЕННОЕ СЫРЬЕ

- Хвосты обогащения текущие и лежалые;
- Промышленные отходы металлургических производств (шлаки, шламы);
- Промышленные отходы сгорания угля (золоотвалы ТЭЦ).



ЗОЛОШЛАКОВЫЕ ОТХОДЫ ТЭЦ РОССИИ



- ✗ ТЭЦ в России – 170 шт.
- ✗ Объем ЗШО – 1,5 млрд.т.
- ✗ Площадь ЗШО – 28 тыс.га.
- ✗ Производство ЗШО – 30 млн.т./год
- ✗ Используется – 2,1 млн.т./год
- ✗ Содержание 1 т. ЗШО – 700 руб./год
- ✗ Реконструкция одного ЗШО –
- ✗ 1 млрд. руб.
- ✗ Строительство нового ЗШО –
- ✗ 2-4 млрд. руб.

СОСТАВ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ

- * железосодержащие минералы - сырье для металлургических комбинатов;
- * золото, платина;
- * редкоземельные металлы;
- * цветные металлы;
- * алюмосодержащий продукт - сырье для получения глинозема;
- * заменители природных строительных материалов (песок, щебень), добавки в цемент для использования в строительстве

✘ Известно более 300 технологий переработки и использования ЗШО в основном в строительстве.

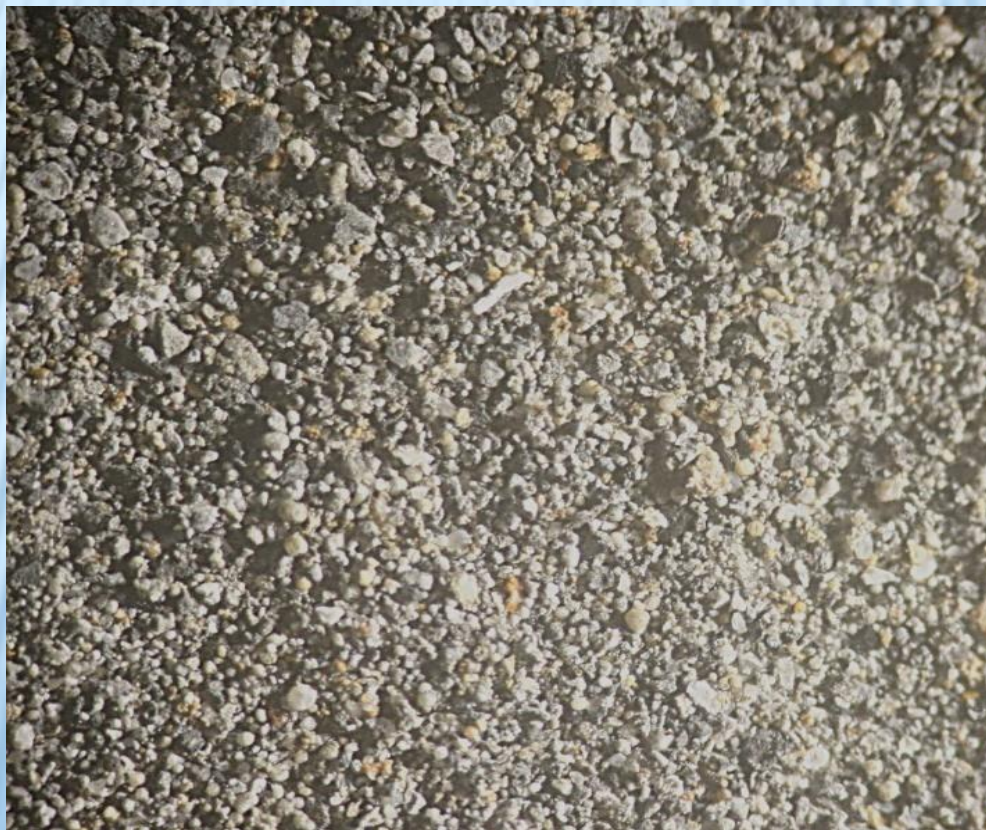
✘ Не решен вопрос получения товарной продукции из находящихся в ЗШО ценных минералов.

НАШИ ЦЕЛИ

- ✗ Разработка технологий получения товарной продукции из ценных компонентов находящихся в ЗШО;
- ✗ Проектирование обогатительных фабрик по переработке ЗШО производительностью от 500 000 т/год;
- ✗ Строительство обогатительных фабрик по переработке ЗШО;
- ✗ Способствование вовлечению в массовую переработку ЗШО в разных регионах РФ;

РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТ ВОСТСИБНИИГГИМС

- ✗ Исследовался материал ЗШО Ново-Иркутской ТЭЦ и ТЭЦ-9 ОАО «Иркутскэнерго»



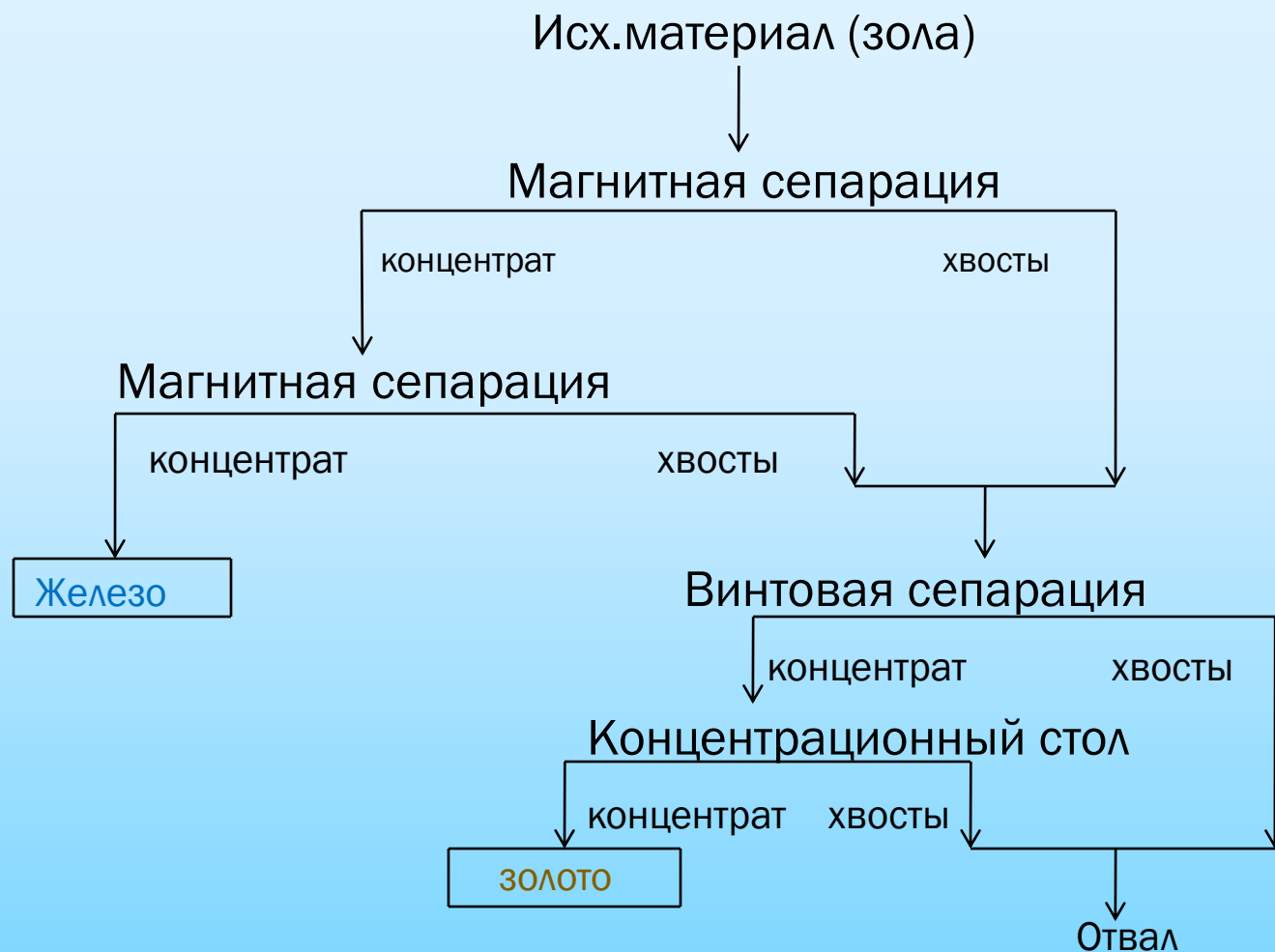
ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПРОБ ЗШО

Элемент	Символ	Кларк в земной коре*, г/т	Содержание в пробе, г/т		Коэффициент концентрации**
			ТЭЦ-9	Н-И ТЭЦ	
Барий	Ba	670	600	600	- -
Бериллий	Be	6	6	5	- -
Цирконий	Zr	240	300	300	- -
Марганец	Mn	530	600	800	- -
Титан	Ti	3100	3000	3000	- -
Ванадий	V	53	300	300	5,7- 5,7
Хром	Cr	35	100	200	2,8- 5,7**
Никель	Ni	19	100	200	5 -10
Кобальт	Co	12	50	80	4 -6,7
Свинец	Pb	17	30	30	1,8 – 1,8
Медь	Cu	14,3	300	300	20,9 – 20,9
Цинк	Zn	52	200	300	3,8 – 5,8
Олово	Sn	3	5	5	1,6 – 1,6
Молибден	Mo	1,4	6	6	4,3 – 4,3
Литий	Li	22	30	10	- -
Иттрий	Y	20,7	60	60	2,9 – 2,9
Иттербий	Yb	1,5	6	6	4 - 4
Лантан	La	32,3	40	30	- -
Ниобий	Nb	26	10	20	- -
Стронций	Sr	316	300	300	- -
Галлий	Ga	14	20	20	1,4 – 1,4
Серебро	Ag	0,055	0.15	0.1	2,7 – 1,8
Мышьяк	As	2,0	<100	<100	
Сурьма	Sb	0,31	<20	<20	

Элемент	Символ	Кларк в земной коре*, г/т	Содержание в пробе, г/т		Коэффициент концентрации**
			ТЭЦ-9	Н-И ТЭЦ	
Висмут	Bi	0,123	<2	<2	
Вольфрам	W	1,4	10	<10	7.6 -
Тантал	Ta	1,5	<60	<60	
Германий	Ge	1.4	1	3	- 2
Таллий	Tl	1,5	<5	<5	
Фосфор	P	665	300	300	- -
Бор	B	17	100	200	5.9- 11.8
Железо	Fe	30890	40000	100000	1,3 - 3,2
Магний	Mg	13510	1000	2000	- -
Кальций	Ca	29450	30000	30000	- -
Натрий	Na	25670	6000	5000	- -
Калий	K	28650	<3000	<3000	- -
Кремний(химанализ)	Si	294500	264000	277800	- -
Алюминий(химанализ)	Al	77440	144000	122600	1,8 – 1,6
Ртуть	Hg	0.083	<1000	<1000	
Скандий	Sc	7	40	30	5,5 -4,2
Золото(пробирно-ато мно абсорбционный)	Au	0,005	0,013	0,014	2,6 – 2,8
Кадмий	Cd	0,102	<30	<30	
Церий	Ce	65,7	300	<300	4,6-<4,6
Теллур	Te	0,001	<30	<30	
Уран	U	2,5	<300	<300	
Торий	Th	10,3	<30	<30	

Примечание: * - Кларк в земной коре*, г/т по Wedepohl 1995 [10];

РАЗРАБОТАНА ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОБОГАЩЕНИЯ ЗШО



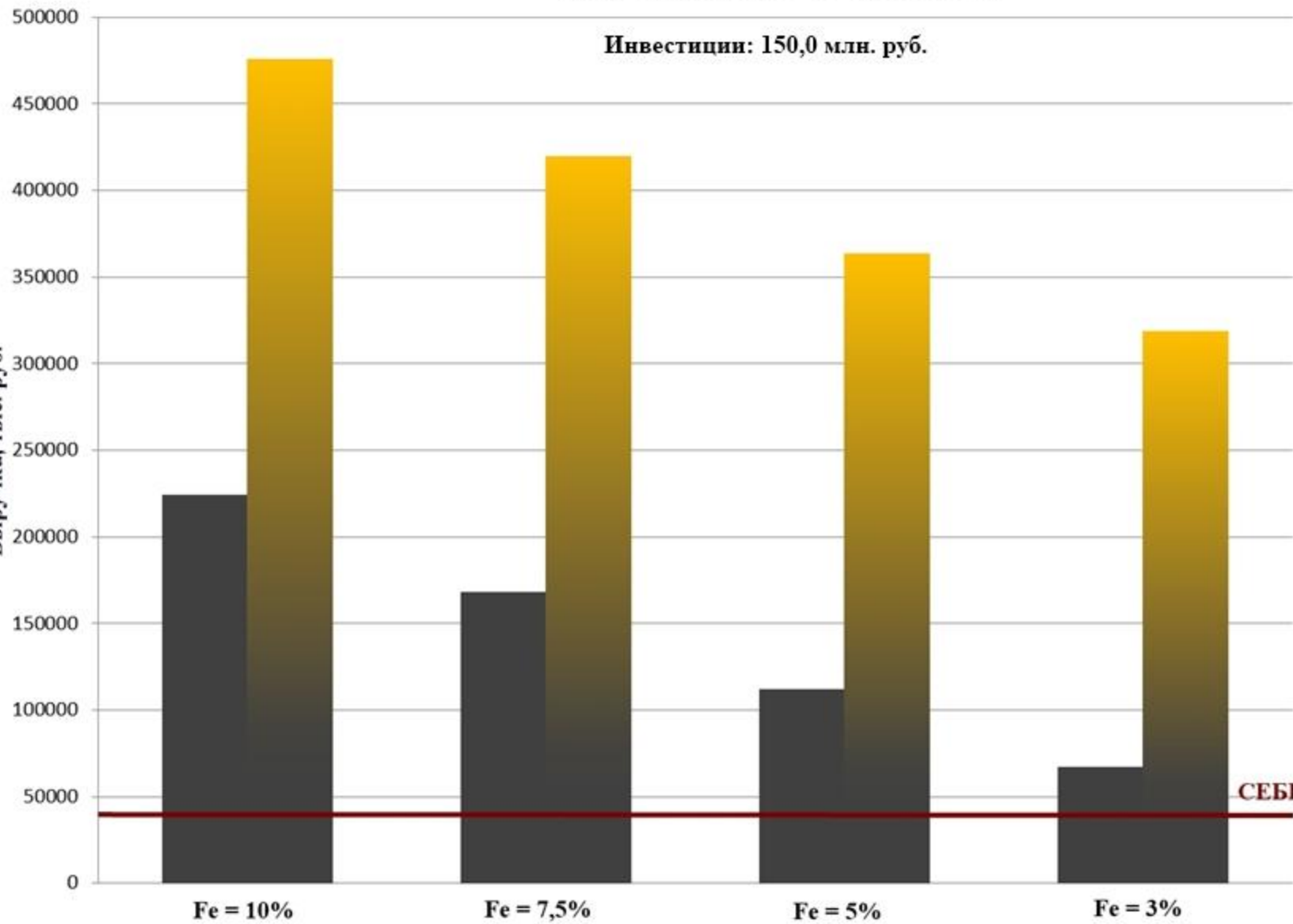
РАЗРАБОТАНА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ УСТАНОВКА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 2 Т/Ч ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ НА ЗШО



ФЭМ переработки ЗШО 1,0 млн т/год

Инвестиции: 150,0 млн. руб.

Выручка, тыс. руб.



■ Fe

■ Fe+Au (0,2 г/г)

СЕБЕСТОИМОСТЬ

**ВОСТСИБНИИГГИМС ЗА ПОСЛЕДНИЕ 20 ЛЕТ
УЧАСТВОВАЛ В РАЗРАБОТКЕ ТЕХНОЛОГИЙ
ОБОГАЩЕНИЯ ПОЧТИ ВСЕХ ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ
ИСКОПАЕМЫХ, ОРГАНИЗОВАЛ ПРОИЗВОДСТВО
ОБОГАТИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, ВНЕДРИЛ ЕГО
НА МНОГИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ В РОССИИ И СТРАНАХ
БЛИЖНЕГО ЗАРУБЕЖЬЯ.**