

# **ИНВЕСТИЦИОННЫЙ ПРОЕКТ**

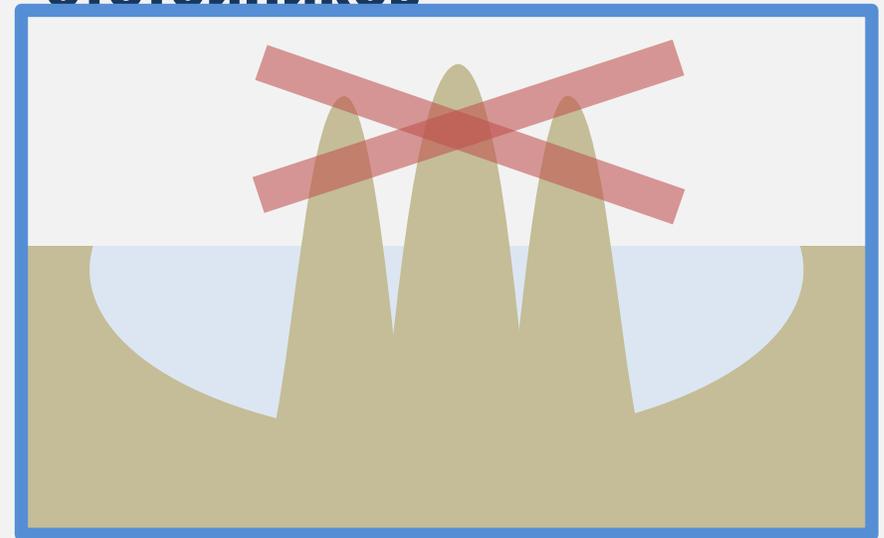
**Ликвидация и переработка техногенных  
отходов в ликвидную продукцию**

**Инициатор проекта  
ООО «НПК Экология»  
г. Екатеринбург**

# **Шламы нейтрализации шахтных вод – нерешаемая экологическая проблема или сырьё для рентабельного бизнеса?**

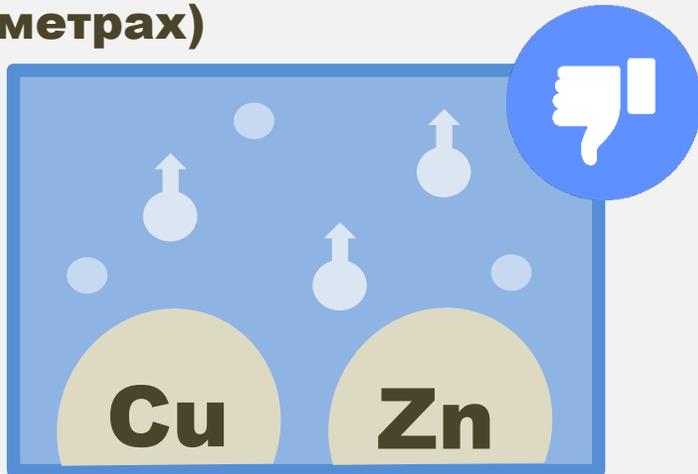
**Ранее все попытки получить рентабельный бизнес по извлечению полезных элементов из шламов и их полного вовлечения в оборот не приводили к успеху**

**При этом накопление шламов достигает опасного для экологии уровня, из-за чего приходится прибегать к дорогостоящим мероприятиям по рекультивации и планированию новых отстойников**

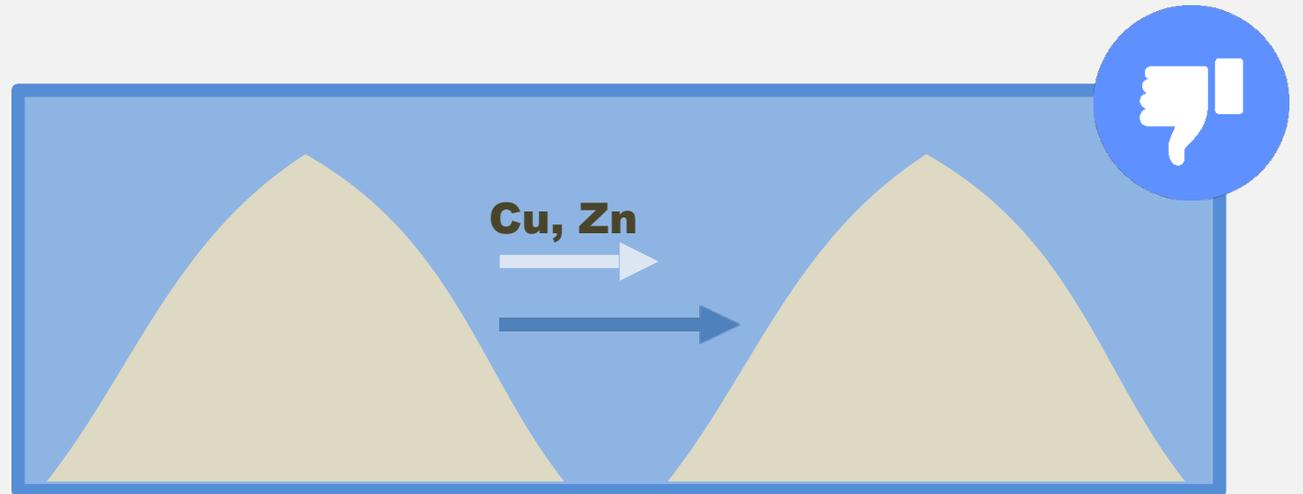


Концентрация металлов (меди, цинка, железа) в шламах достигает **процентных содержаний**, что является не приемлемым с точки зрения экологии, но в то же время может быть **ценным источником металлов**

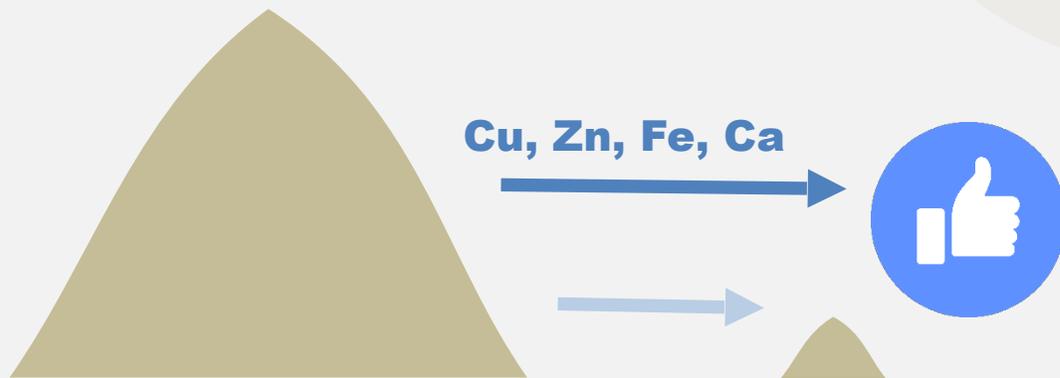
**Традиционные технологии** обогащения медно-цинковых руд (флотация и т.п.) **не позволяют извлечь** искомые металлы из шламов из-за проникновения металлов из шахтной воды в известковую частицу в виде коллоидных растворов (размер в нанометрах)



Попытки извлечь только медь или цинк с помощью различных реагентов приводили к **невыгодной себестоимости процесса** и **большому количеству новых отходов**



Перед командой–инициатором проекта стояла задача найти экономически эффективный метод полного извлечения меди, цинка, железа и кальция из шламов Ельчевского отстойника (г. Дегтярск, Свердловская обл.) с вовлечением максимально возможного объема осадка.



минимум отходов



**В результате обширной научно-исследовательской работы, проведенной в период с 2019 по 2024 годы, включающей в себя многочисленные опыты на принципах гидро- и пиро- металлургии, был найден метод (гидрометаллургия), позволяющий получить линейку из пяти ликвидных продуктов, при этом вовлечь 92% шламов и регенерировать входящую серную кислоту и с дополнительным укреплением использовать ее в следующем этапе производства.**

**На основе полученных данных и проведенных лабораторных исследований был разработан трехэтапный технологический процесс по переработке шлама с использованием типового оборудования российского производства.**

**Далее были выполнены расчеты экономических показателей и подготовлена финансовая модель проекта линии переработки шламовых отходов. Объем находящихся в распоряжении шламов (800 тысяч тонн) обеспечивает загрузку проектной мощности на протяжении минимум 20 лет. Объем шламовых отходов только в Свердловской области оценивается в несколько сотен миллионов тонн.**

# Пилотный проект

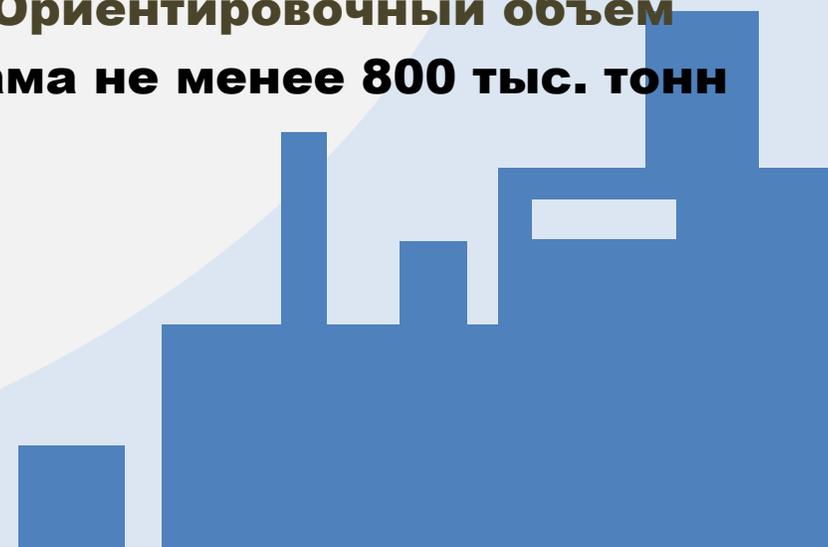
В качестве пилотного проекта предложено и посчитано производство вышеуказанной продукции из шлама Ельчевского отстойника, мощностью 5 т/ч с годовым объемом продукции:

- Хлорид кальция 13 586 т
- Сульфат натрия 14 076 т
- Фосфат цинка 3 589 т
- Медь цементатная 340.8 т
- Оксид железа 12790 т

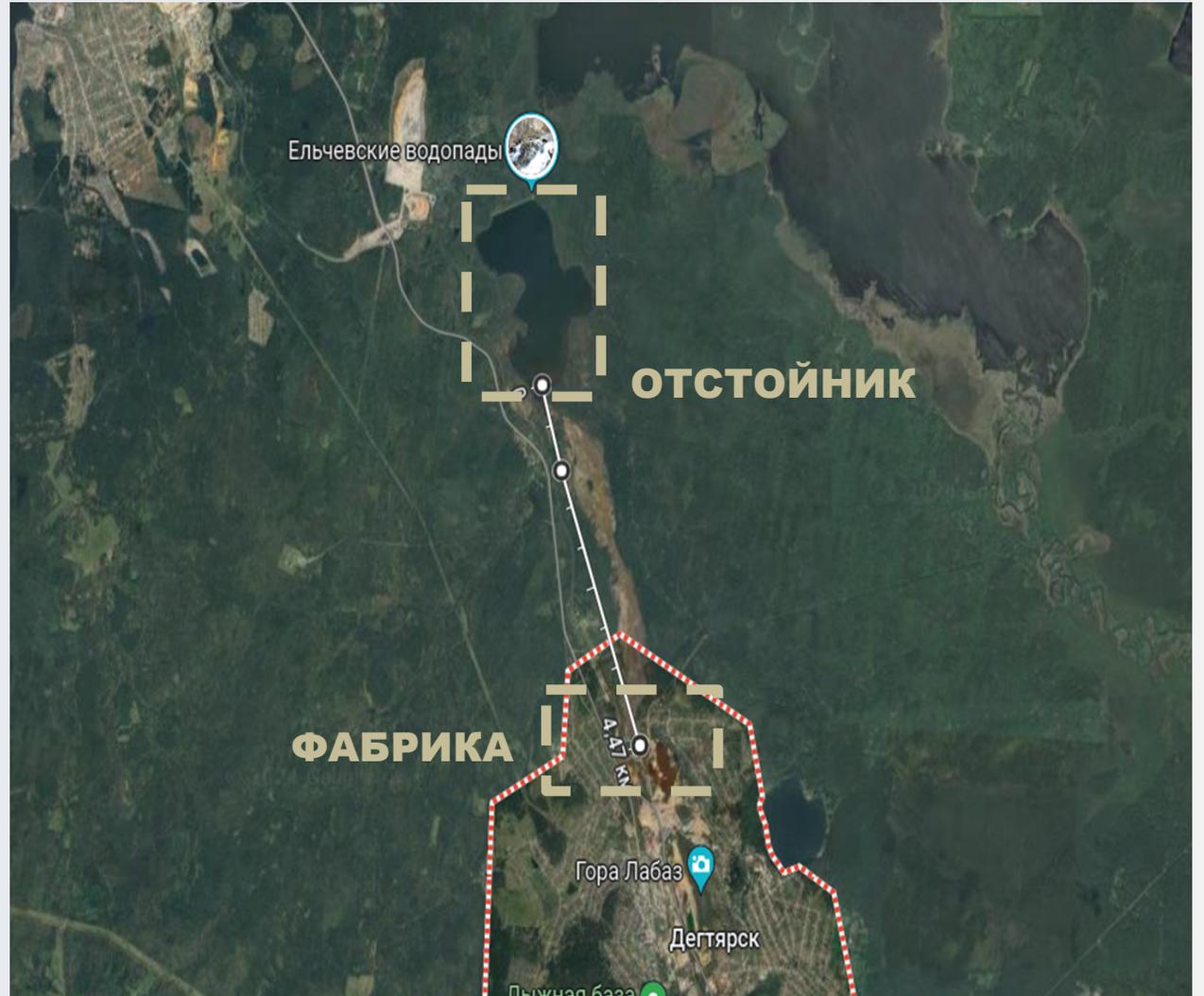
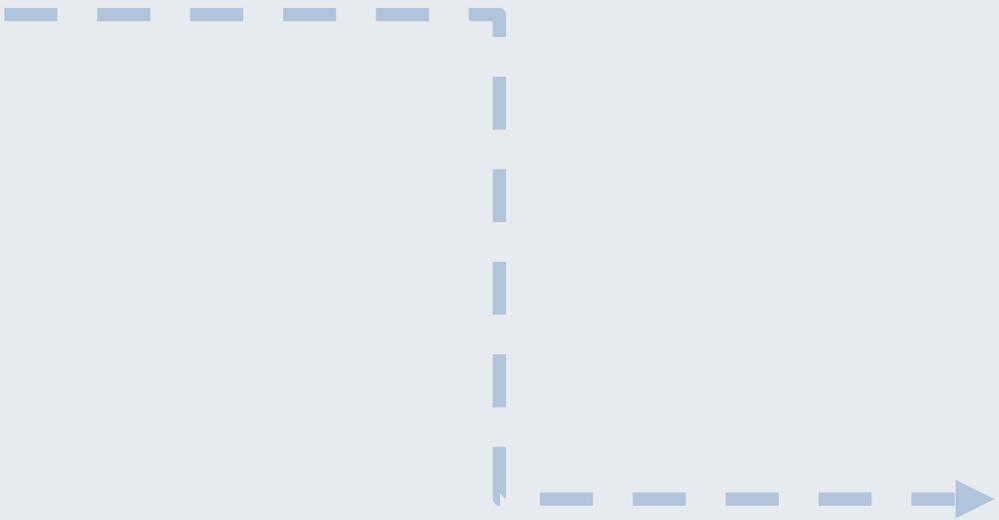
При этом за год используется:  
40 320 т шлама и 14 452 т серной кислоты

Цех переработки шлама планируется разместить в городе Дегтярск Свердловской области на территории земельного участка, арендуемого ООО «НПК» Экология.

Ориентировочный объем шлама не менее 800 тыс. тонн



# Ельчевский отстойник, г. Дегтярск, Свердловская обл.



# Финансовые показатели

Итоговая таблица из  
финансовой модели:

Показатель			
Инвестиции, тыс. руб.	534 555,76		
Чистая прибыль в год, тыс. руб.	485 500,79		
Окупаемость, мес.	23		
Дисконтируемая окупаемость, мес	26		
Возврат средств инвестору, лет.	4		
Сумма денежных средств выплаченных инвестору за 5 лет	0,00		
Рентабельность, %	25%		
Ставка дисконтирования, %	28%		
NPV, тыс. руб. за 11 лет	785 841,44		
IRR, %	63%		
PI, руб.	1,47		
0 год	-534 555,76	-534 555,76	-534 555,76
1 год	103 046,73	80 505,26 ₺	80 505,26 ₺
2 год	485 500,79	296 326,16 ₺	376 831,42 ₺
3 год	485 500,79	231 504,82 ₺	608 336,24 ₺
4 год	485 500,79	180 863,14 ₺	789 199,37 ₺
5 год	485 500,79	141 299,33 ₺	930 498,70 ₺
6 год	485 500,79	110 390,10 ₺	1 040 888,80 ₺
7 год	485 500,79	86 242,26 ₺	1 127 131,06 ₺
8 год	485 500,79	67 376,77 ₺	1 194 507,83 ₺
9 год	485 500,79	52 638,10 ₺	1 247 145,93 ₺
10 год	485 500,79	41 123,52 ₺	1 288 269,45 ₺
11 год	485 500,79	32 127,75 ₺	1 320 397,20 ₺

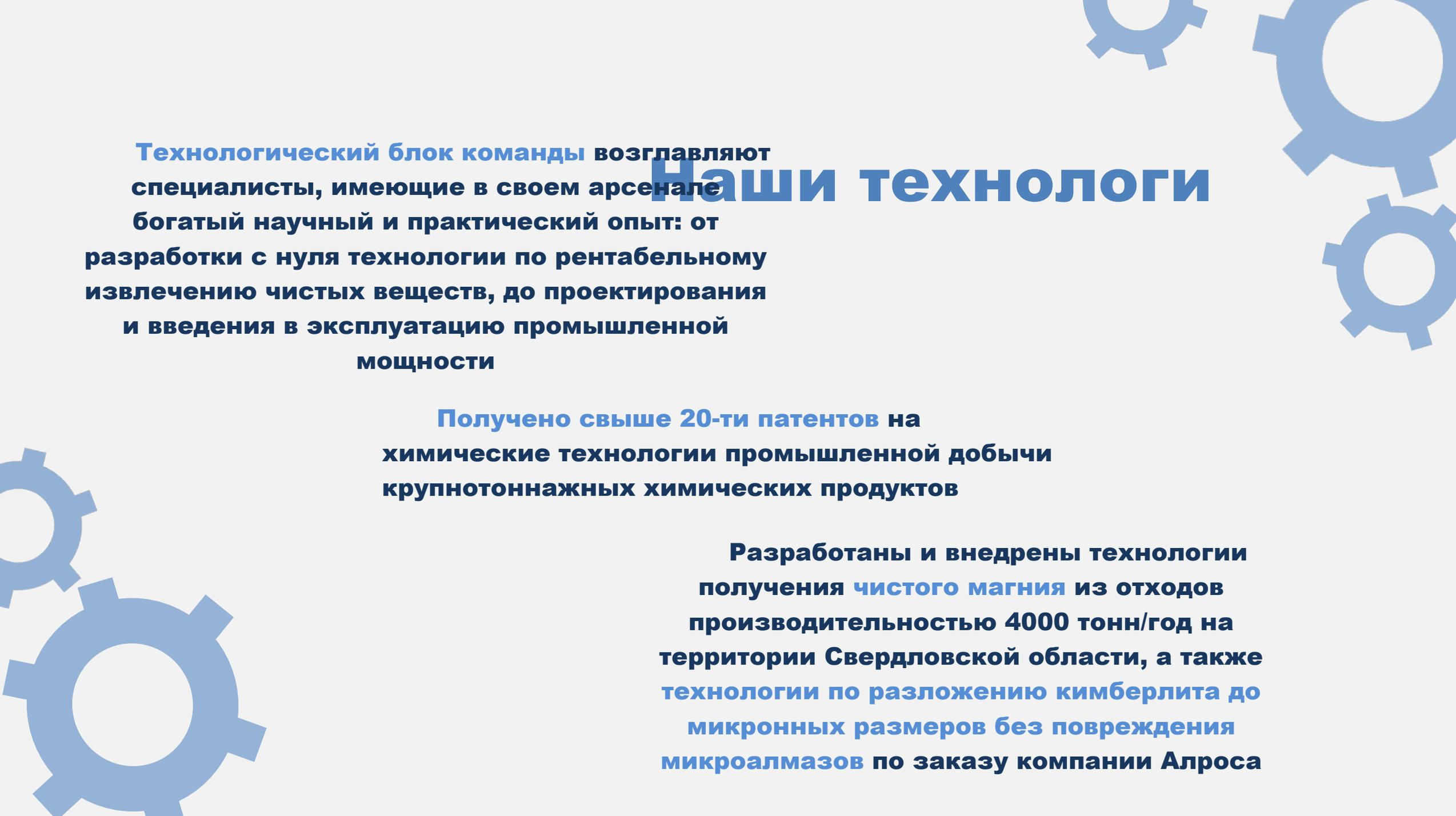
Общий объем инвестиций с учетом проектной документации, строительства и запуска производства, а также организации начала отгрузки готовой продукции оценивается в 534 млн. рублей.

Инвестиции привлекаются на условиях займа под 28% годовых. По желанию инвестора привлечение инвестиций может быть рассмотрено на условиях полностью или частично конвертируемого займа. Возврат инвестиций начинается с 8 месяца от начала реализации проекта. Полный возврат заемных средств (тело плюс проценты) осуществляется на протяжении 4 лет, из расчета, что на погашение кредита направляется 70% прибыли.

# Риски и перспективы проекта

**Основной риск** проекта - резкое сокращение потребления продукции профильными потребителями

По данному проекту просматривается четкая **перспектива развития** в силу большого запаса сырья (несколько миллионов тонн только на территории Свердловской области), которое на сегодняшний день абсолютно не востребовано и к тому же наносит вред экологии

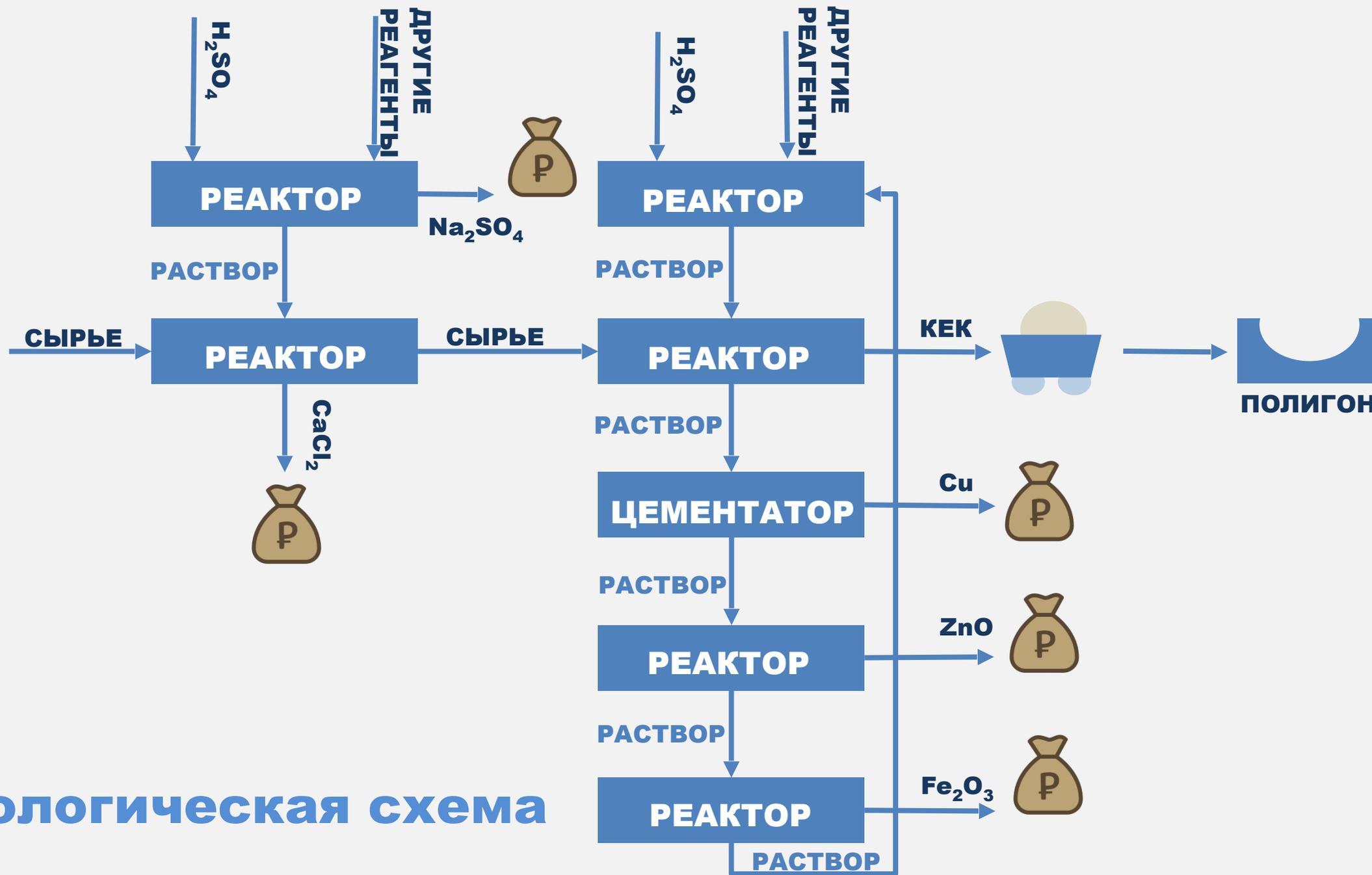


# Наши технологи

**Технологический блок команды возглавляют специалисты, имеющие в своем арсенале богатый научный и практический опыт: от разработки с нуля технологии по рентабельному извлечению чистых веществ, до проектирования и введения в эксплуатацию промышленной мощности**

**Получено свыше 20-ти патентов на химические технологии промышленной добычи крупнотоннажных химических продуктов**

**Разработаны и внедрены технологии получения чистого магния из отходов производительностью 4000 тонн/год на территории Свердловской области, а также технологии по разложению кимберлита до микронных размеров без повреждения микроалмазов по заказу компании Алроса**



**Технологическая схема**

# Химия исходного шлама



Calculated as : Oxides Matrix (Shape & ImpFc) : 1|Teflon  
 X-ray path = Vacuum Film type = No supporting film  
 Case number = 0 All known  
 Eff.Diam. = 25.0 mm Eff.Area = 490.9 mm2  
 KnownConc = 0 %  
 Rest = 0 % Viewed Mass = 18000.00 mg  
 Dil/Sample = 0 Sample Height = 5.00 mm

Compound	m/m%	StdErr%	El	m/m%	StdErr%
Fe2O3	36.92	0,30	Fe	25,83	0,21
CaO	19,56	0,22	Ca	13,99	0,16
Al2O3	11,11	0,17	Al	5,88	0,09
SiO2	10,27	0,16	Si	4,80	0,07
ZnO	7,07	0,13	Zn	5,68	0,11
SO3	4,13	0,10	S	1,65	0,04
CO2	3,84	0,15	C	1,05	0,04
MgO	3,67	0,10	Mg	2,21	0,06
CuO	1,17	0,05	Cu	0,94	0,04
MnO	1,01	0,05	Mn	0,78	0,04
NO2	0,77	0,23	N	0,23	0,07
P2O5	0,20	0,01	P	0,085	0,004
K2O	0,10	0,01	K	0,085	0,004
TiO2	0,053	0,003	Ti	0,032	0,002
Cl	0,034	0,002	Cl	0,034	0,002
PbO	0,028	0,008	Pb	0,026	0,008
BaO	0,013	0,004	Ba	0,011	0,003
SrO	0,011	0,002	Sr	0,0090	0,0017
NiO	0,010	0,002	Ni	0,0080	0,0015
Y2O3	0,010	0,004	Y	0,0076	0,0030
CeO2	0,0087	0,0040	Ce	0,0071	0,0033
Nd2O3	0,0076	0,0024	Nd	0,0065	0,0020
Cr2O3	0,0040	0,0010	Cr	0,0027	0,0007

KnownConc= 0 REST= 0 D/S= 0  
 Sum CONCs before normalisation to 100% : 98.9 %  
 Total % stripped Oxygen: 36.648

Not significant:

ZrO2	0,00020	0,00160	Zr	0,00020	0,00120
------	---------	---------	----	---------	---------





# Химия полученного хлорида кальция



Sample ident = IL35 221123  
Remark =  
ARL ADVANTX4200 Rh Method :X\_UQ\_BCN  
C:\UQ5\USER\ARL\App\BCNO\_6.kap 2023-10-01  
Calculated as : Elements Matrix (Shape & ImpFc) : 1|Teflon  
X-ray path = Vacuum Film type = No supporting film  
Case number = 0 All known  
Eff.Diam. = 25.0 mm Eff.Area = 490.9 mm2  
KnownConc = 0 %  
Rest = 0 % Viewed Mass = 18000.00 mg  
Dil/Sample = 0 Sample Height = 5.00 mm

El	m/m%	StdErr%
Cl	48,58	0,35
Ca	29,61	0,27
O	19,69	0,69
Mg	0,81	0,04
S	0,78	0,04
Na	0,21	0,01
K	0,045	0,002
Sr	0,025	0,001
Fe	0,008	0,001
Al	0,005	0,001
Ti	0,005	0,001
Ni	0,002	0,001
Zn	0,002	0,001
Cu	0,001	0,001

KnownConc= 0 REST= 0 D/S= 0  
Sum CONCs without normalisation to 100% : 99.8 %

Not significant:

Mn	0,00043	0,00052
Co	0,00029	0,00046

# Химия полученного оксида железа



Sample ident = IL38 221123  
Remark =  
ARL ADVANTX4200 Rh Method :X\_UQ\_BCF  
C:\UQ5\USER\ARL\App\BCNO\_6.kap 2023-10-01  
Calculated as : Elements Matrix (Shape & ImpFc) : 1|Teflon  
X-ray path = Vacuum Film type = No supporting film  
Case number = 0 All known  
Eff.Diam. = 25.0 mm Eff.Area = 490.9 mm2  
KnownConc = 0 %  
Rest = 0 % Viewed Mass = 18000.00 mg  
Dil/Sample = 0 Sample Height = 5.00 mm

El	m/m%	StdErr%
Fe	63,49	0,40
O	16,67	0,37
Cl	8,38	0,14
F	0,68	0,05
Si	0,49	0,02
Na	0,45	0,02
Cr	0,32	0,02
Mg	0,22	0,01
Al	0,18	0,01
Ca	0,18	0,01
Sx	0,10	0,01
Ti	0,031	0,002
Cu	0,025	0,002
Ba	0,022	0,002
Ni	0,017	0,002
K	0,012	0,001
P	0,011	0,001
Zn	0,009	0,002
Sr	0,008	0,002
Ta	0,008	0,004

KnownConc= 0 REST= 0 D/S= 0  
Sum CONCs without normalisation to 100% : 90.7 %

