



Разработка технологии переработки хвостов обогащения золотоизвлекательных фабрик



Зуев Александр Альбертович



ПГНИУ, Пермь

ПРОБЛЕМА ГРК «Быстринское»

Отходы

=

Экологическая катастрофа
(затраты)

+

Хранилище золота
(доп. доход)

+

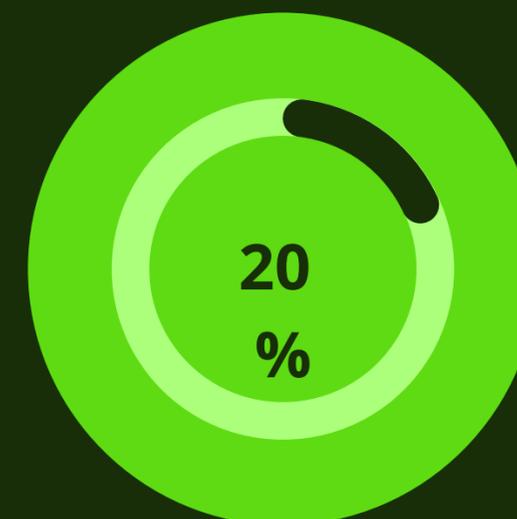
Переработанный материал
(доп. продукция)



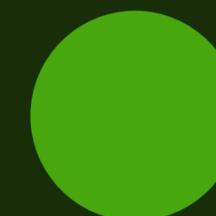
Хвосты обогащения

+ 8 млн тонн за 1 год

Накоплено около 60 млн тонн



**Потери золота
при извлечении**



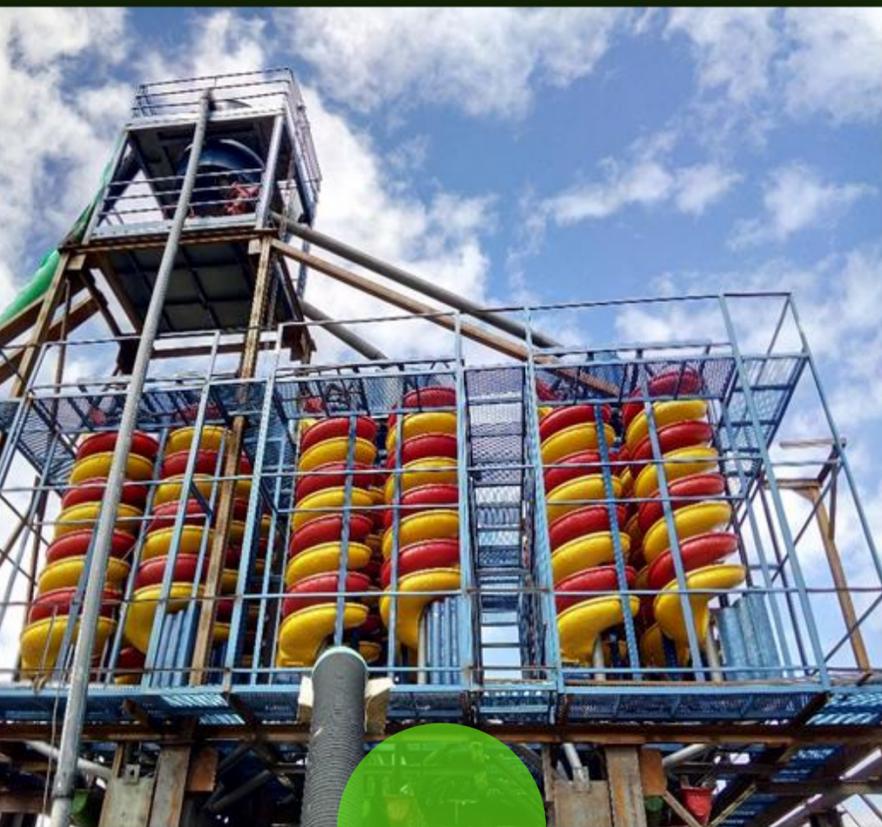
Золото в отходах

Количество - более 12 тонн

Суммарная стоимость - 58,9 млрд руб.



РЕШЕНИЕ



- ✓ Отсутствие нагрузки на окружающую среду
- ✓ Повышение экономических показателей: сокращение затрат на рекультивацию земель, дополнительная продукция.
- ✓ Расширение технологической, минерально-сырьевой базы
- ✓ Увеличение срока службы активов (рудников)

Экологически чистая технология обогащения и гидрометаллургической переработки отходов с получением товарной продукции:
1 – золота, 2 – литых стеклокристаллических материалов.

ТЕХНОЛОГИЯ

Слияние 2 эффективных технологий

30 кг/год

Извлечение
золота

20 мкм

Предел
извлекаемого
золота

250 тыс. т/год

Производитель
ность

Гравитационное
обогащение

Хвосты обогащения
Au - 0.8 г/т



Легкая фракция
Au - 0.2 г/т

Петрургия



Тяжелая фракция
Au - 300 г/т
Выход - 0,2%

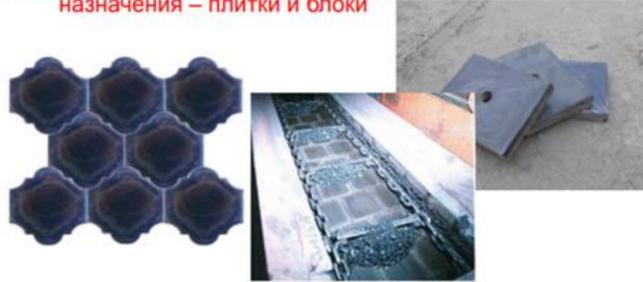
Аффинаж



- Новизна - использование «безрудной» части отходов в качестве инновационной продукции
- Получены образцы стеклокристаллических изделий из отходов
- Проведены НИР с ГП «НПЦ по геологии» (Беларусь), ООО «ГРК «Быстринское», ООО «Генезис-Пермь», ООО «Каммир»

СПЕКТР ПРОДУКЦИИ

Самые простые изделия строительного назначения – плитки и блоки



Крупногабаритные блоки и утяжелители



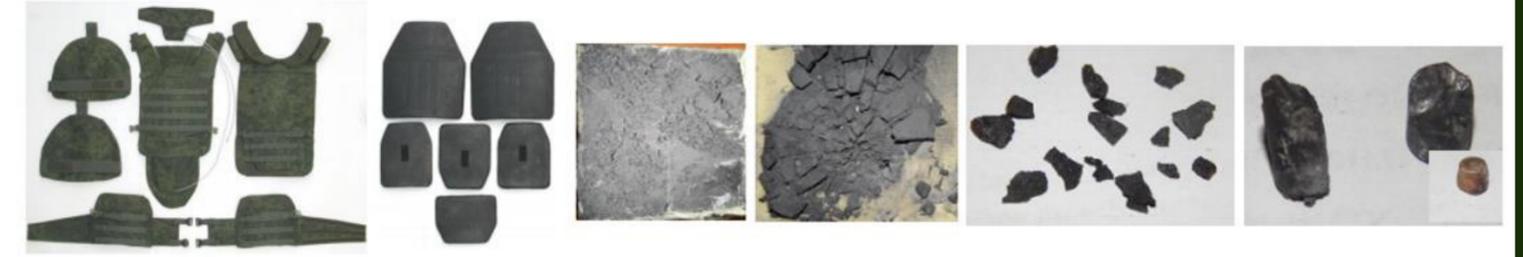
Футеровочные изделия различного назначения и размера



Трубы и вкладыши в металлические трубы



На литой стеклокристаллический материал получен патент



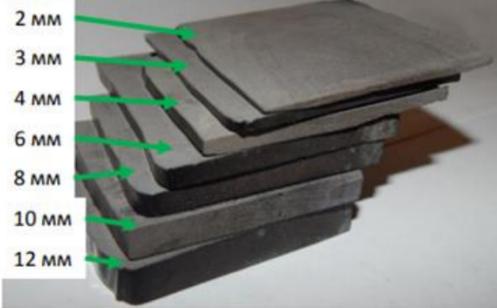
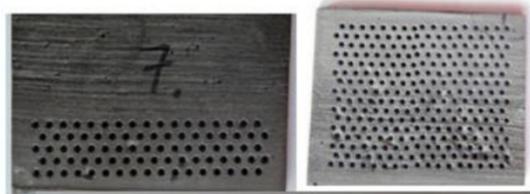
Вставные пластины для бронезащитных конструкций

Подтверждена перспектива использования в качестве альтернативы бронекерамики



Возможные места установки средств пассивной защиты из литых стеклокристаллических материалов на военном транспорте

Перфорированные и тонкостенные изделия для защиты авиационной и космической техники

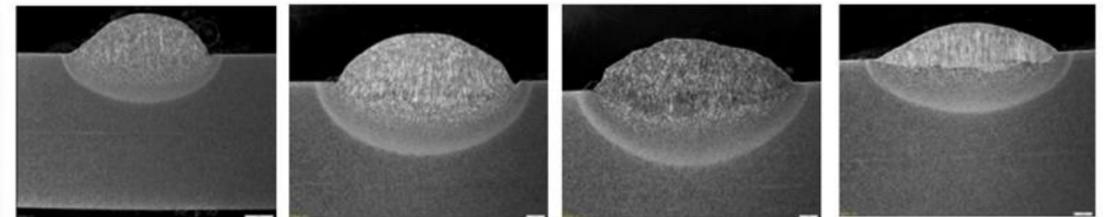


Контейнеры для хранения РАО



Решения запатентованы!

Производстве покрытых сварочных электродов и плавящихся флюсов



Шлифы полученных сварных соединений

Опытная установка для получения покрытых электродов опрессовкой OERLIKON 8050

Решения запатентованы!

3D-печать и прототипирование

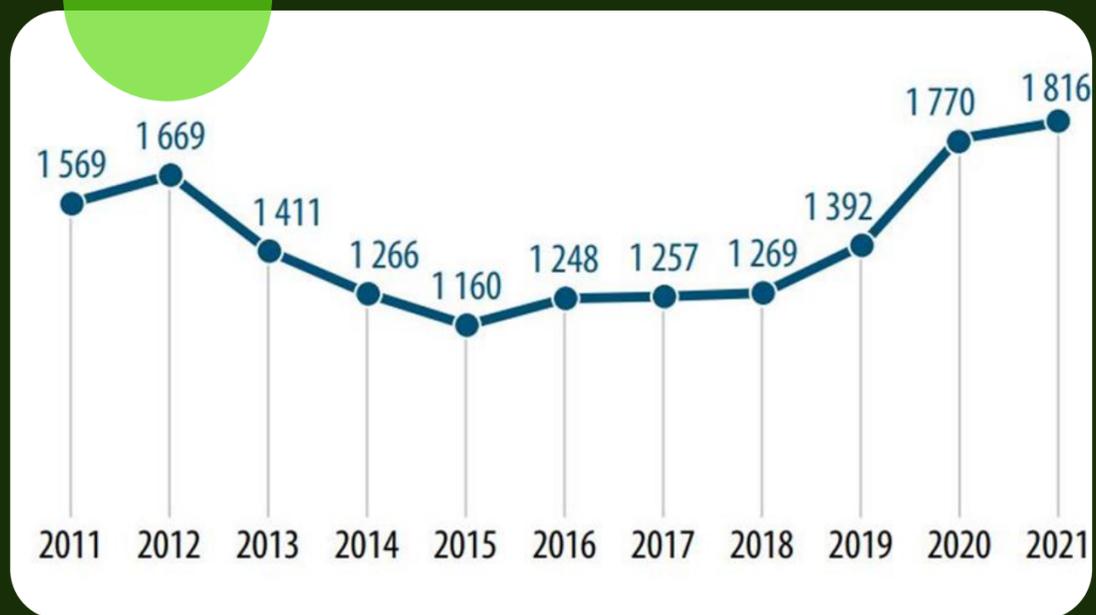


Решения в разработке

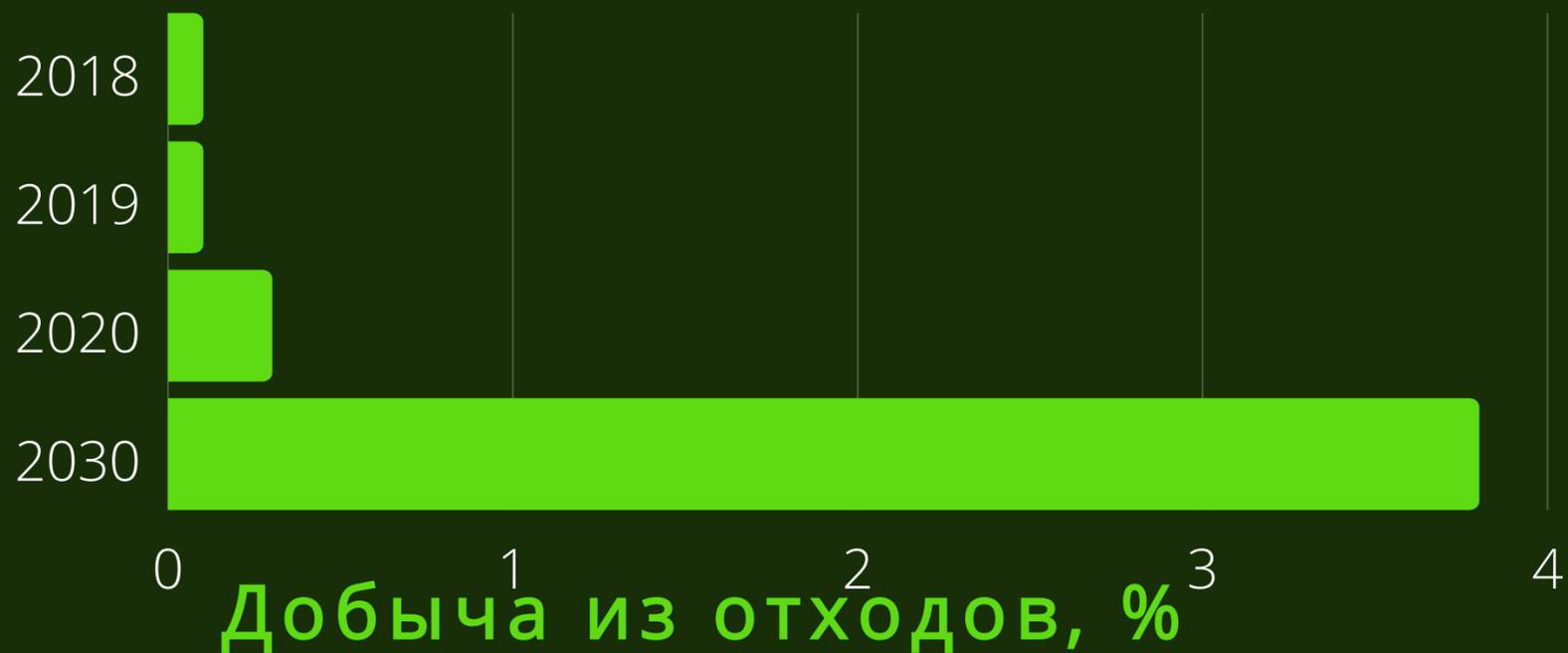
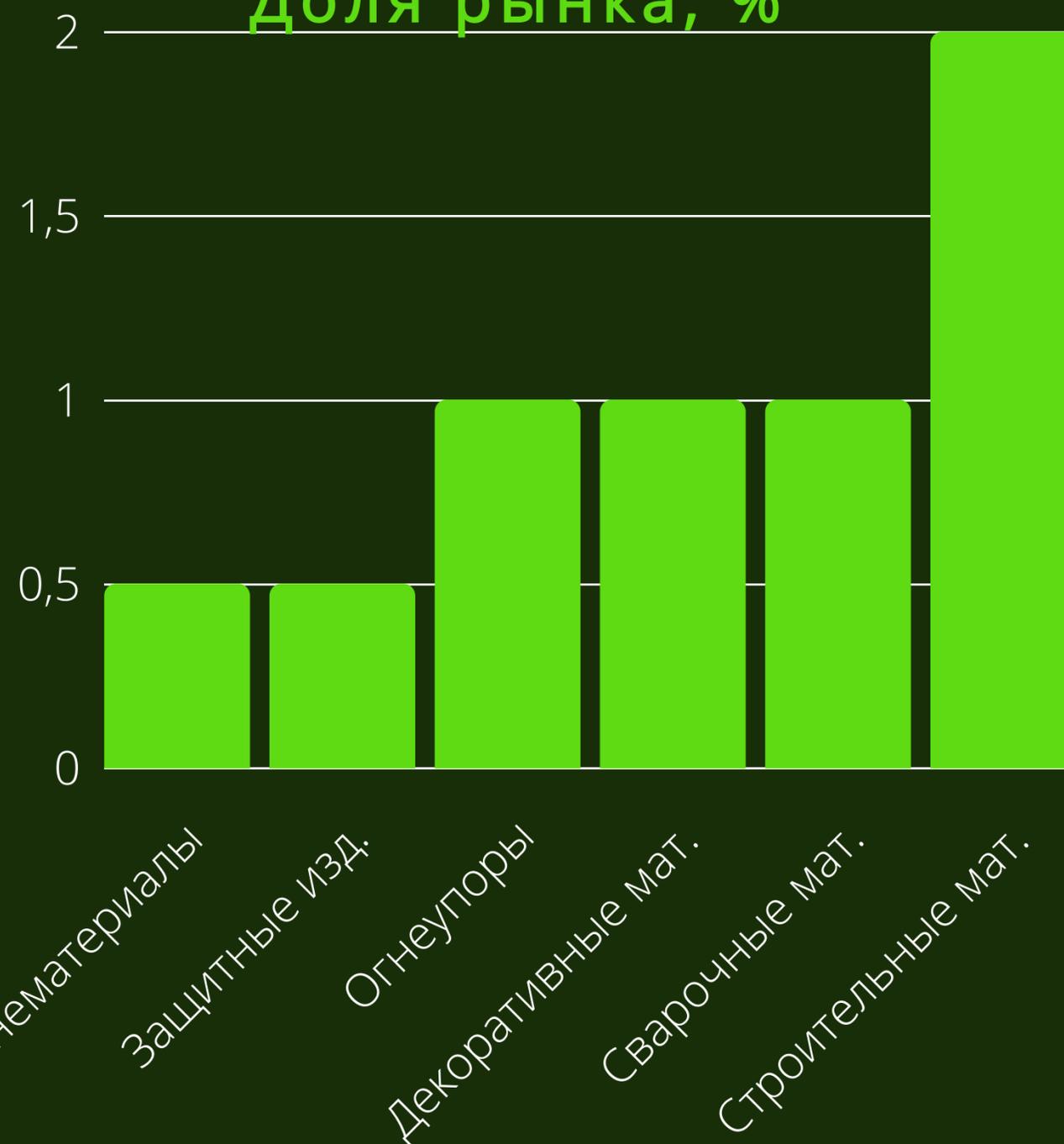
Перспективным является направление по изготовлению изделий сложной конфигурации и различной массы из гранулированных литых стеклокристаллических материалов методом 3D-печати и прототипирования

АНАЛИЗ РЫНКА

Цена на золото, долл/тр. унц



Каменное литье
Доля рынка, %





ПОТРЕБИТЕЛИ

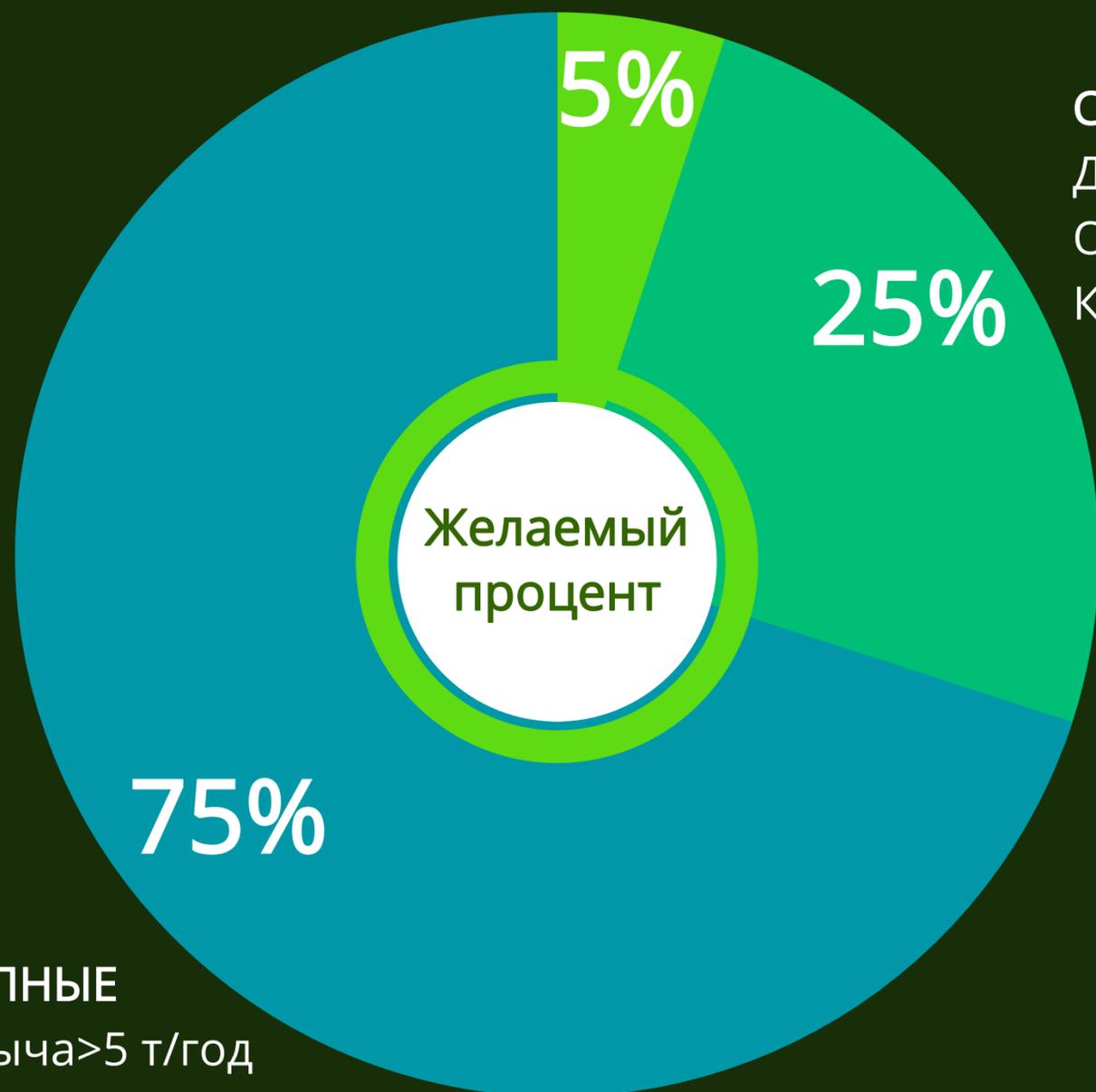
B2B ЗОЛОДОБЫВАЮЩИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ

МЕЛКИЕ

Добыча <1 т/год
Объем произв. в РФ 15%
Количество 543

СРЕДНИЕ

Добыча 1-5 т/год
Объем произв. в РФ 16%
Количество 26



КРУПНЫЕ

Добыча >5 т/год
Объем произв. в РФ 69%
Количество 15



СОТРУДНИЧЕСТВО С ГРК "БЫСТРИНСКОЕ"



Проект согласован с руководством



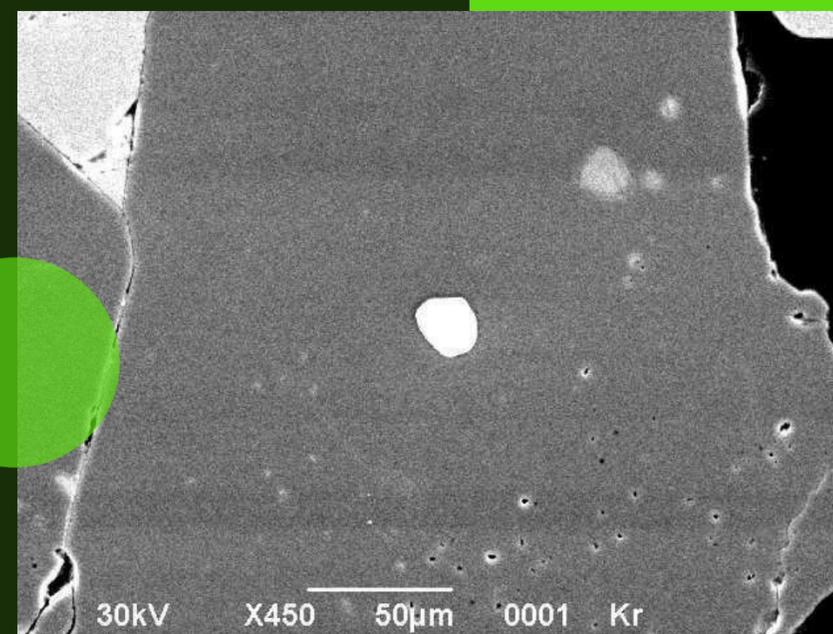
Проведено опробование хвостохранилища



Проведены первичные аналитические исследования



При положительных результатах предприятие готово инвестировать



КОНКУРЕНТЫ

Компания	EcoGold	ООО «Нординвес», Красноярский край	АО «Иргиредмет», Иркутская обл.	ТОО «Казахалтын Technology», Казахстан	ЗАО «Итомак», Новосибирская обл.	ИПКОН РАН, респ. Башкортостан	АО «Иргиредмет», Иркутская обл.
Метод обогащения	Винтовая сепарация	Флотационное обогащение	Кучное выщелачивание	Прямое цианирование	Центробежная концентрация	Гравитационно- гидрохлоридная технология	Винтовая сепарация
Крупность извлекаемого золота, мкм	20	20	20	20	40	20	20
Энергоемкость, кВт/ч на 1 т сырья	Не потребляет электроэнергии	Свыше 10	Свыше 5	Свыше 10	Свыше 5	Свыше 5	Не потребляет электроэнергии
Нагрузка на окружающую среду	Нет	Высокая	Высокая	Высокая	Нет	Средняя	Нет
Производительность, тыс. т. / год	200	5000	840	2250	300	200	258
Извлечение Au, %	50	60	50	65	55	65	50
Дополнительная продукция	Каменное литье	-	-	-	-	-	-

КОНКУРЕНТНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА



Отсутствие нагрузки на окружающую среду



Минимальные затраты на энергопотребление



Возможность получения дополнительной продукции

ПЛАН РЕАЛИЗАЦИИ



БИЗНЕС-МОДЕЛЬ

РАСХОДЫ

Разработка технологии
2 млн. руб

- Научные исследование
- Покупка оборудования
- ФОТ
- Администр. расходы
- Маркетинг



ДОХОДЫ

Лицензионный договор
(паушальные платежи, роялти,
комбинированная форма)

- Выручка потребителя – 90 млн руб / год
- Выручка стартапа – 4.5 млн руб / год
(при роялти 5%)

ИНВЕСТИЦИИ

- 1 млн руб. – Студенческий стартап
- От 0.1 млн руб – ООО «ГРК «Быстринское»

UNIT-ЭКОНОМИКА

- Период – 3 года
- Рентабельность – 575%