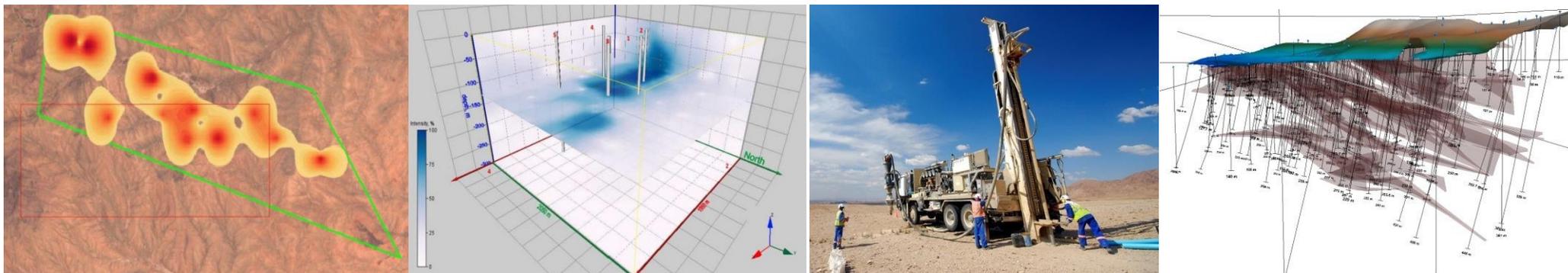


ТЕХНОЛОГИИ УСКОРЕННОГО ОБНАРУЖЕНИЯ, ИЗУЧЕНИЯ И РАЦИОНАЛЬНОГО ОСВОЕНИЯ ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ ОБЪЕКТОВ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ. ПРИМЕРЫ ТЕХНОЛОГИЙ И ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТ «ТСК-восток» С ПАРТНЕРАМИ



Обнаружение концентраций металлов по данным космических снимков

Геологоразведочные работы, оценка запасов



Физико химическая переработка и изучение проб в мобильной технологической и аналитической лаборатории



Переработка простых и упорных руд и техногенных отходов, с применением дезинтеграции, гравитационного магнитного и химического обогащения

В последние годы количество вновь открываемых на поверхности месторождений, так же как концентрации в них металлов в мире стремительно снижается. Для успешной работы необходимо использовать новые технологии обнаружения и освоения объектов минерального сырья, включая глубинные залежи, нетрадиционные объекты, малопривлекательные в прошлом мелкие и средние объекты, а также техногенные отходы.

Кроме того, в целях повышения доходности бизнеса, выгодно проводить более комплексное извлечения всех полезных компонентов, а также участие в их дальнейшей глубокой переработке.

В ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СФЕРЕ МЫ РАЗВИВАЕМ ТРИ ОСНОВНЫХ НАПРАВЛЕНИЯ

- Ускоренное изучение и оценка геологических концессий, рудных полей и месторождений и техногенных отходов с благородными, цветными редкими и черными металлами
- Разработка и реализация технологий комплексной переработки простых и упорных руд, некондиционных руд и техногенных хвостов
- **Экологическая реабилитация и хозяйственное освоение деградированных территорий**

Объекты работ: Россия (Красноярский край, Новосибирская, Кемеровская, Читинская, Иркутская Московская области) Средняя Азия (Узбекистан, Кыргызстан, Казахстан), Африка (Буркина Фасо, Судан, Чад, Египет, Нигерия, Мали, Гана), Южная Америка (Парагвай, Венесуэлла, Аргентина, Чили, Перу), и пр.

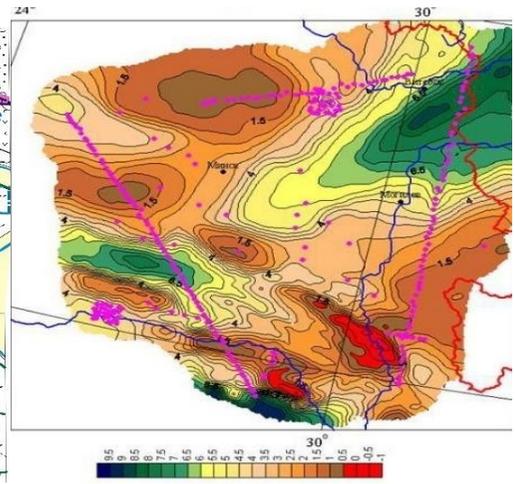
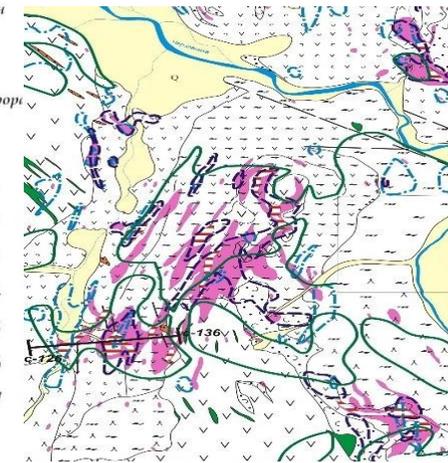
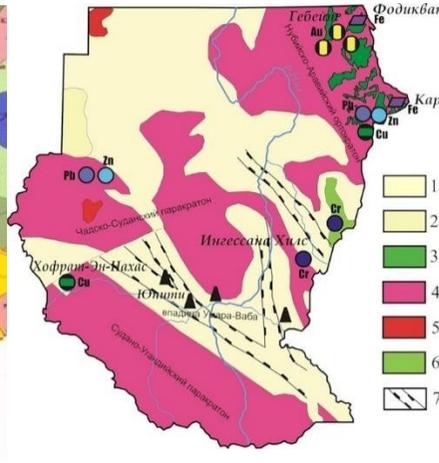
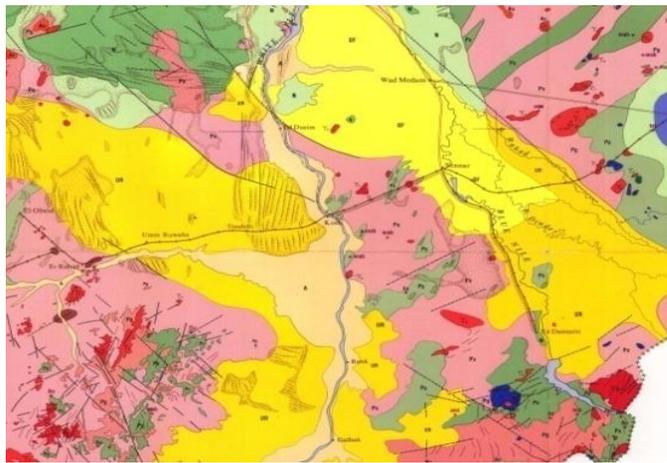
Виды и этапы работ:

- **Предварительное изучение и оценка территорий и объектов, на основании существующей информации**
- **Дистанционное сканирование глубинных структур и геохимических аномалий путем изучения и специальной компьютерной обработки цифровой информации со спутников и дронов методом DS (DEPTH SCAN).**
- **Полевые геологические и технологические исследования, с применением мобильного обогатительного и лабораторного оборудования**
- **Экспресс оценка перспективных запасов. При необходимости – подсчет запасов с применением 3D моделей - по международным стандартам**
- **Компоновка и эксплуатация пилотного и промышленного оборудования переработки простых и упорных руд, некондиционных упорных руд и техногенных отходов**
- **Аудит и модернизация работы действующих горно-добывающих и обогатительных предприятий**
- **Рекультивация деградированных территорий**

В настоящей презентации приводится краткое описание видов работ и применяемых технологий, и примеры их реализации на конкретных объектах в разных странах. Каждый вид работ может выполняться как самостоятельный проект, либо в комплексе поэтапных работ

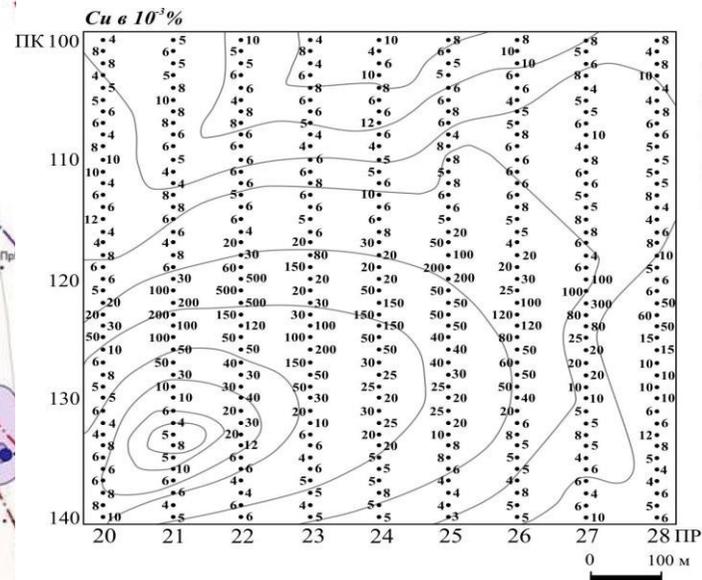
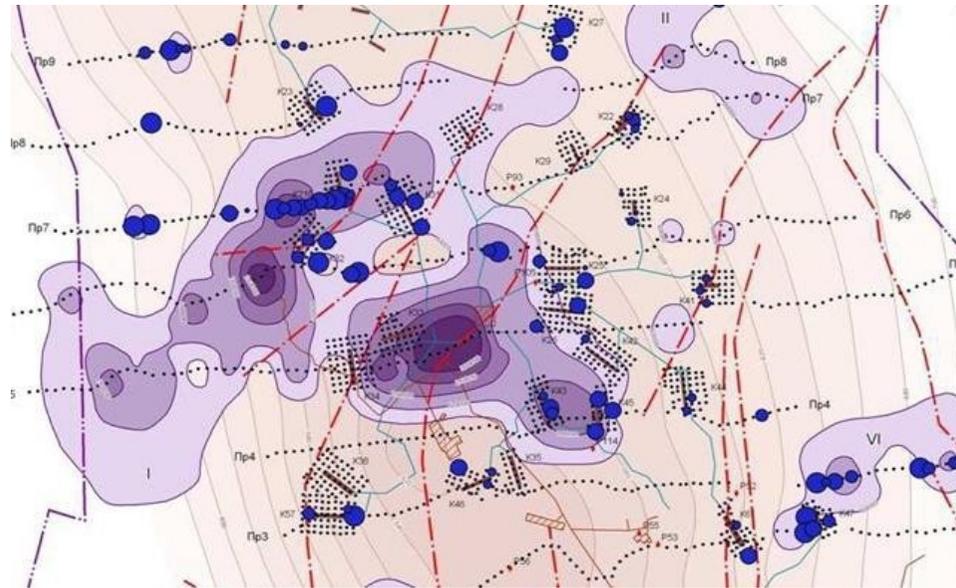
ТЕХНОЛОГИИ УСКОРЕННОГО ОБНАРУЖЕНИЯ И ОСВОЕНИЯ ОБЪЕКТОВ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

МЕТОД 1. ИЗУЧЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ ПРЕДЫДУЩИХ РАБОТ



Геологические карты

Карты рудопроявлений, геохимических и геофизических аномалий



- УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ**
- Изолинии рельефа
 - Профили, точки литохимического опробования и содержания Си
 - 28 ПР Номер профиля
 - 100 ПК Номер точки опробования

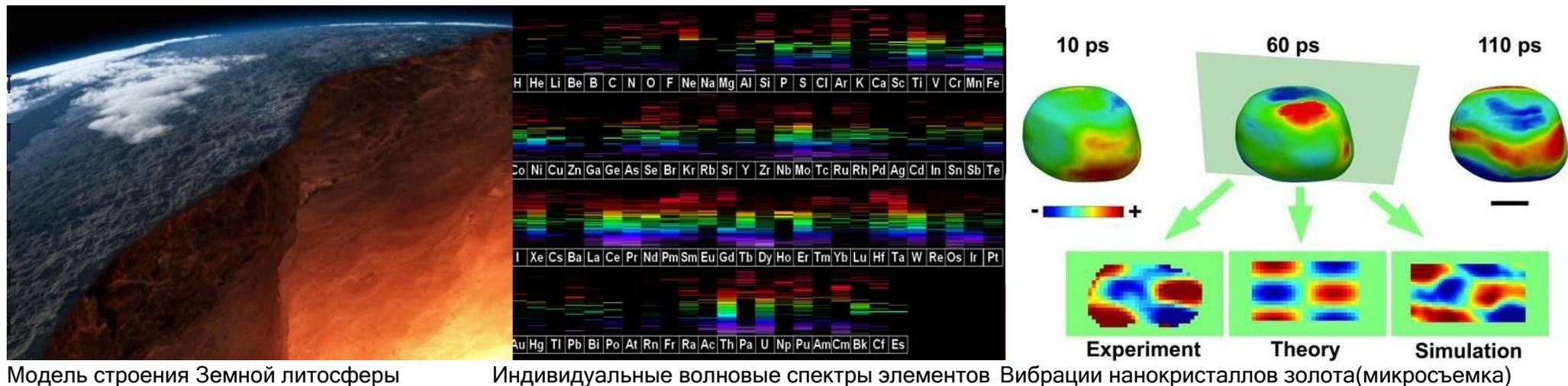
Карты геохимических ореолов, сделанные по данным отбора и анализа геохимических проб

Изучение, мониторинг действующих и остановленных горно-обогатительных предприятий



МЕТОД 2. ДИСТАНЦИОННОЕ ОБНАРУЖЕНИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ — МЕТОД DS (DEPTH SCAN)

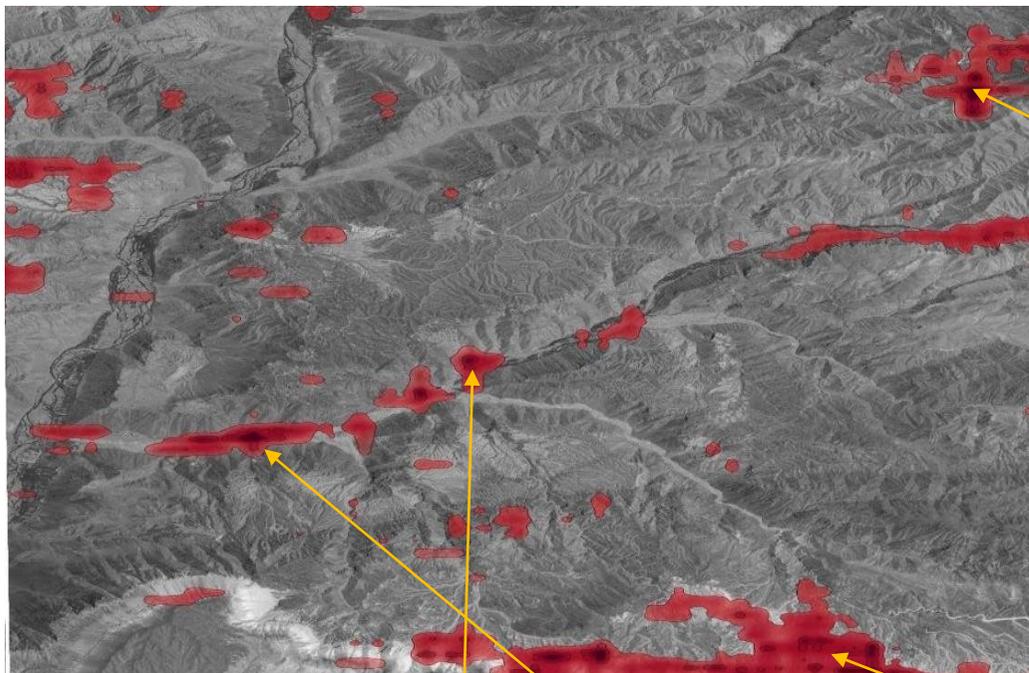
Как это работает. При высоких концентрациях определенного элемента в геологическом блоке, его атомы генерируют резонансные волновые излучения, которые в определенном диапазоне обладает свойством проникать через толщи горных пород, растительность, воду, и диагностироваться со сканирующими спутниковых устройств. Предварительное дистанционное сканирование территорий, путем компьютерной обработки спектров излучения конкретных элементов, позволяет определять скрытые геохимические аномалии, рудные поля и месторождения, и, соответственно - пустые и малоперспективные территории, и оптимизировать стратегию наземных геологоразведочных работ.



In contrast to all other technologies of remote sensing, which use indirect signs of a probable discovery of deposits of useful minerals, the GSKZ method allows to «illuminate» the entire search territory, and determine the areas and intensity of concentrations of specific elements, which constitute geochemical anomalies, ore zones and deposits. Processing of vertical and angular images, and analysis of the intensity of radiation of elements, allows to determine the relative concentrations of the given elements in the form of two and three-dimensional models.

Preliminary remote scanning allows to determine hidden geochemical anomalies, ore fields and deposits, and also - to identify empty and low-perspective territories. Remote scanning is realized for acceleration of its own geological exploration works, and gives a significant acceleration of geological exploration works and competitive advantages in the selection of concessions.

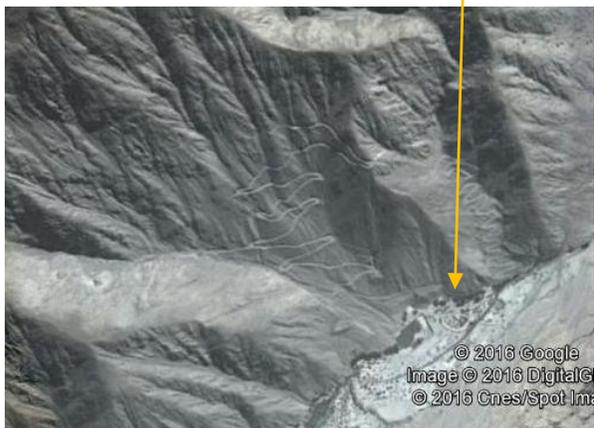
Перу, 2018г. Пример 2D модели концессии. Полностью дистанционная работа.



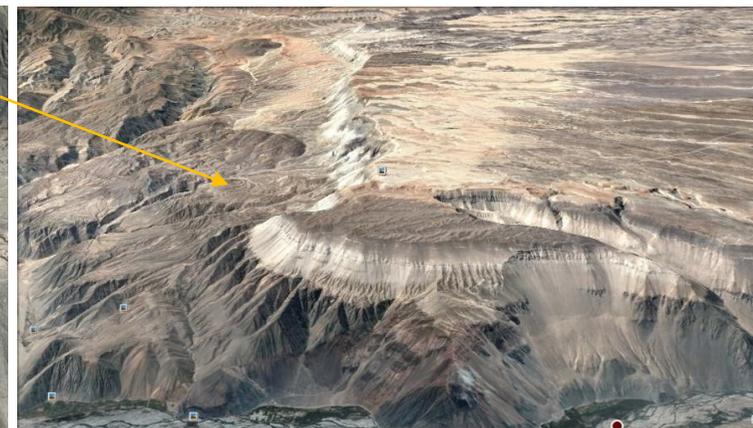
2D модель концентраций золота



Известное рудопроявление жильного типа



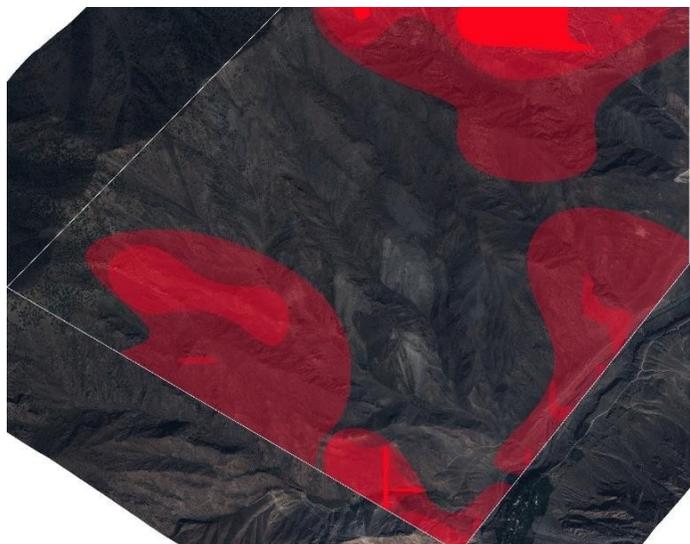
Хвостохранилище



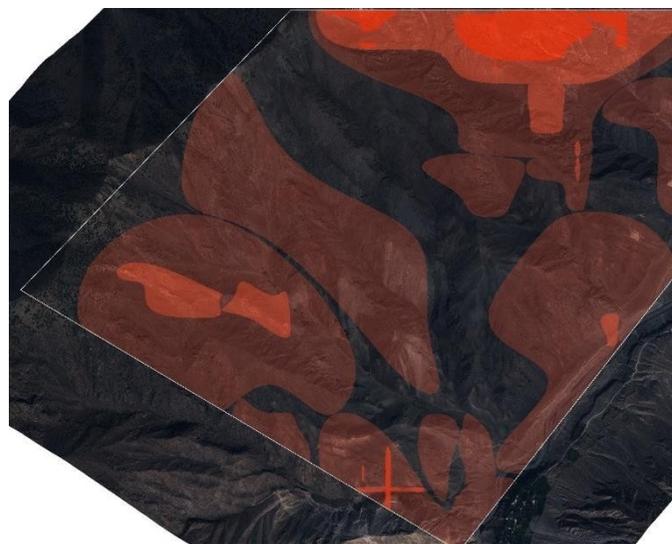
Новые рудопроявления, обнаруженные методом ГСКЭ

В результате дистанционного сканирования были обнаружены как известные (рудные), так и новые золотоносные залежи аллювиального и базального типов

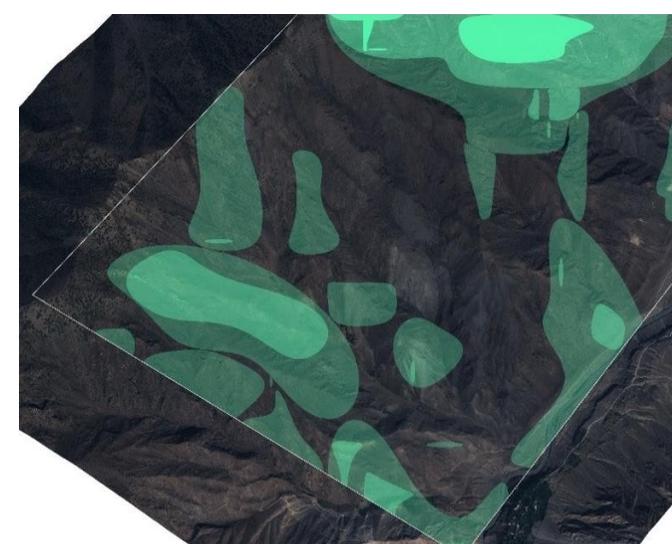
Средняя Азия. 2016. Пример зон концентраций генетически связанных – Серебра, палладия, золота - в одних и тех же рудных зонах, определенных методом ГСКЭ. Месторождение золота. Полностью дистанционная работа.



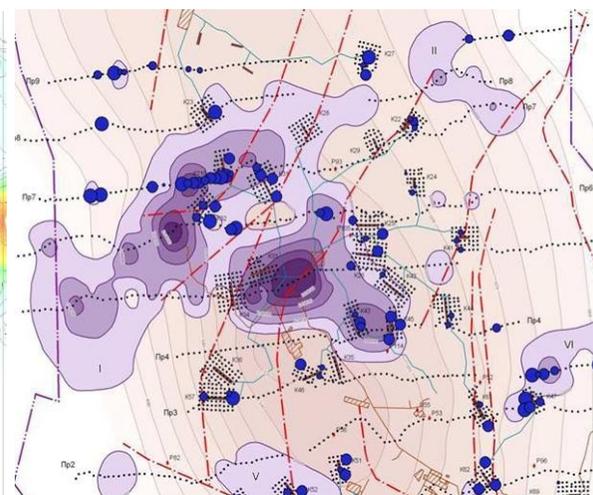
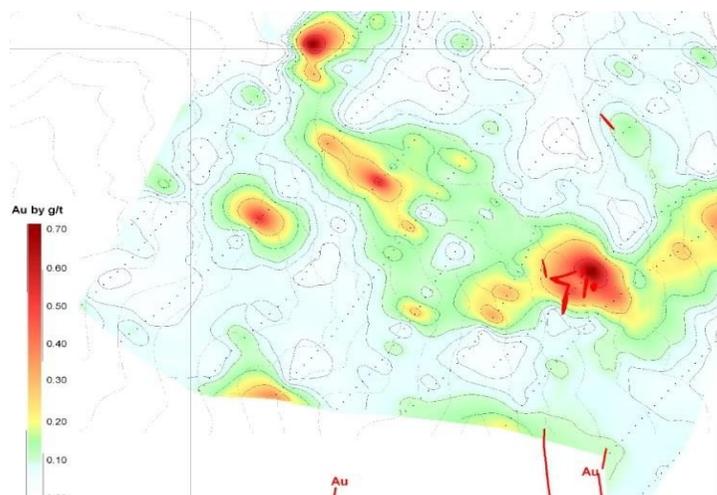
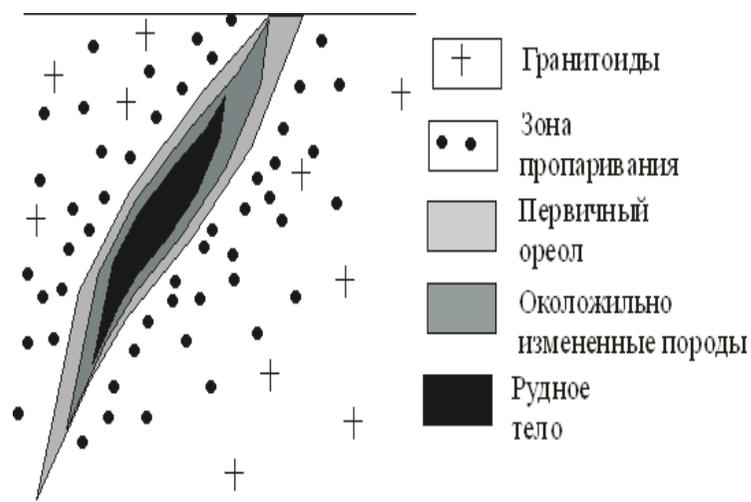
Ag (II)



Au (I)



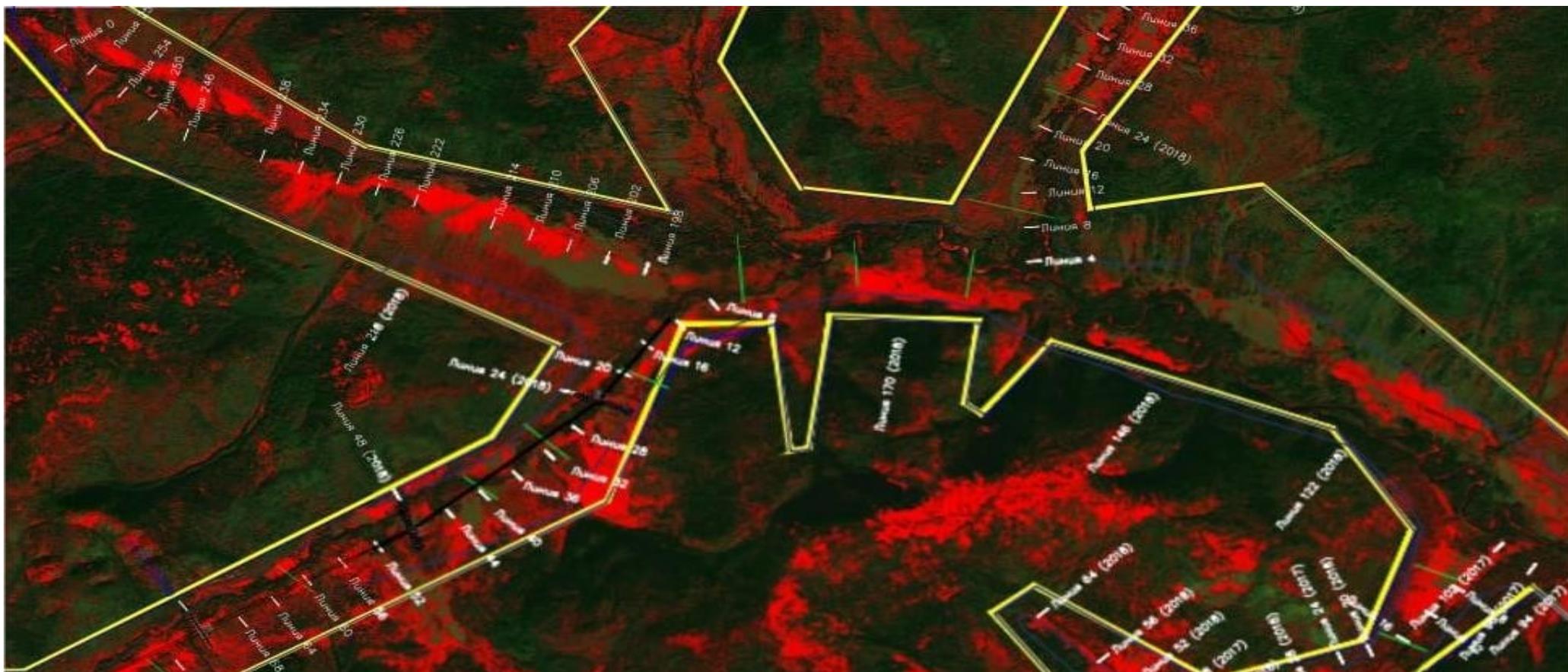
Pd (II)



Для сравнения - схема образования и карты геохимических ореолов в других районах, сделанные по данным отбора и анализа геохимических проб

Результат. Дистанционное сканирование рудного поля методом ГСКЭ позволяет получить карты глубинных концентраций генетически связанных заданных элементов, в очень короткие сроки, значительно ускоряя поисково-разведочные работы

Россия 2020г. Забайкальский край. Дистанционное сканирование концентраций золота на новой концессии

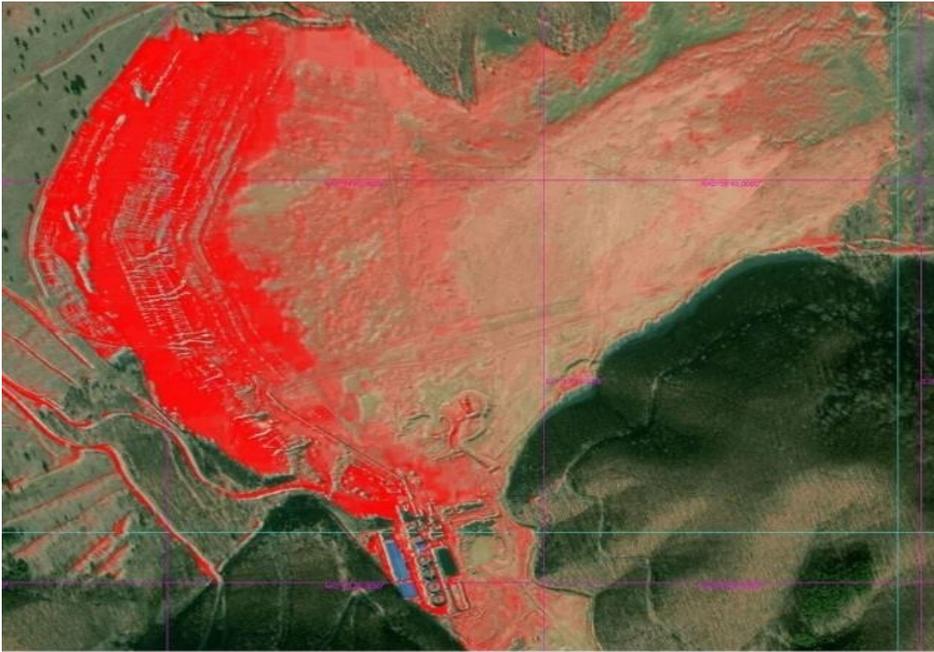


В результате данные сканирования успешно заверены выборочным бурением. Ведется разработка обнаруженных золотоносных залежей

Якутия, РФ, 2021г. Карта аномальных концентраций золота

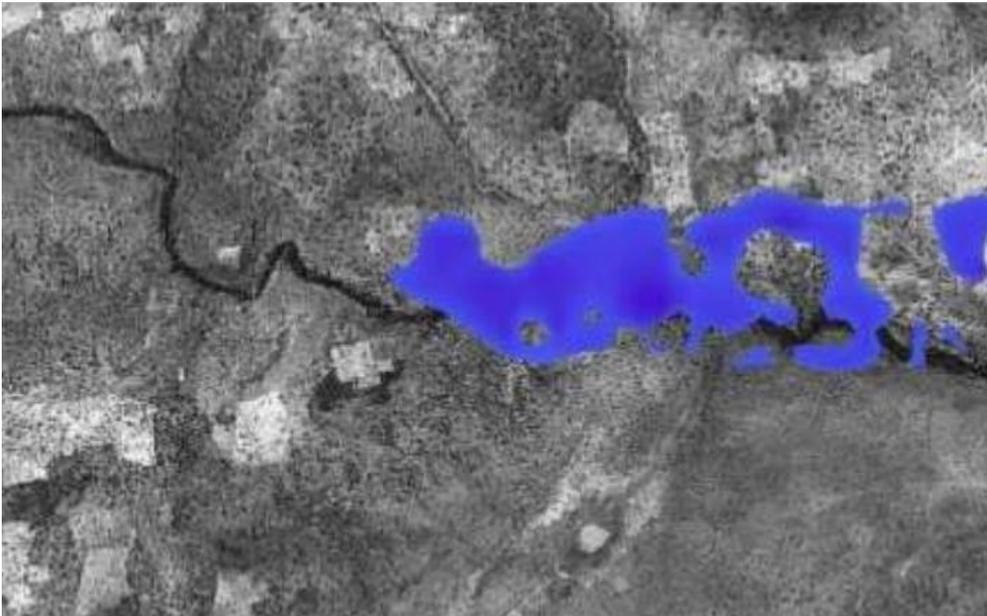


Результат. За 10 дней создана основа для проведения поисково-разведочных работ на концессии.

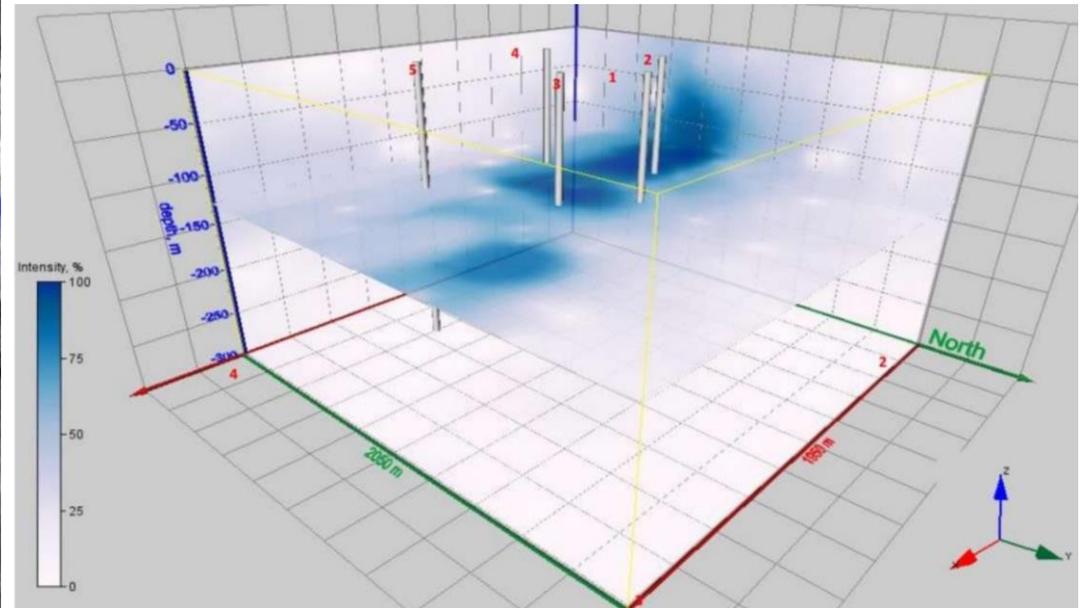


Африка. 2020г. Сканирование ореолов золота на большой территории

Европа. Сканирование распределения золота в хвостах



Азия. Сканирование концентраций серебра - 2 D и 3D модели



МЕТОД 3. ГЕОЛОГО-ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ (ГГА) И ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ (ГГМ)

Для целей настоящего проекта геолого-генетический анализ и геолого-геофизическое моделирование является одним из важных методов прогнозирования и поисков, основанный на анализе условий, закономерностей и признаков формирования и строения МПИ определенных типов

В принципе задача ГГА и ГГМ заключается в том, что бы, на основании существующих геологических и геофизических данных, сравнения объекта с ранее изученными похожими объектами, геодинамического анализа, построить модель глубинного геологического строения изучаемой территории, определить места вероятной локализации объектов минерального сырья, определить оптимальный набор методов геофизического и геологического изучения объекта, способа отбора обработки и изучения проб, формы обобщающих отчетных материалов.

В процессе ГГА и ГГМ используются следующие методики и данные:

-Реставрация условий и исторических этапов формирования объекта

-Физические и химические характеристики основных типов пород и руд (таблица №

-Глубинное сканирование концентраций элементов (DEPTH SCANNING OF ELEMENTS - DSE)

-Дистанционное геолого-геофизическое многоуровневое моделирование

-Факторы генерации, миграции и локализации руд. Рудоподводящие и рудолокализирующие структуры, тектонические магматические литологические стратиграфические факторы рудообразования

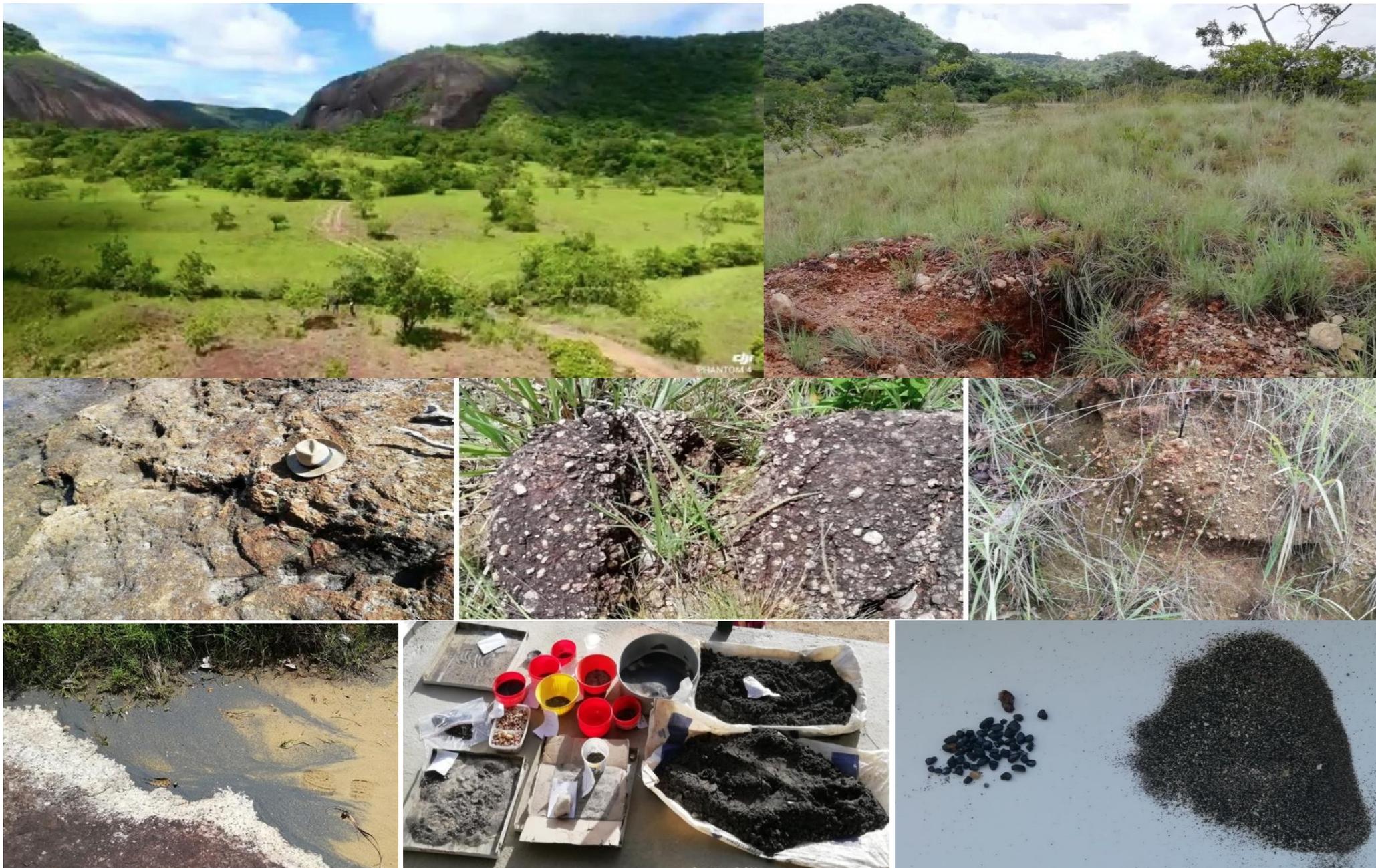
-Минералого-геохимические индикаторы МПИ и ореолы рассеяния

-Сравнение с хорошо изученными подобными объектами

-Применение компьютерных программ моделирования

-Прогноз обнаружения, масштабов, строения, промышленной значимости

ИЛЛЮСТРАЦИИ МОДЕЛИ ФОРМИРОВАНИЯ РЕДКОМЕТАЛЬНЫХ КОР ВывЕТРИВАНИЯ В МЕЖГОРНОЙ ДОЛИНЕ. ВЕНЕСУЭЛЛА 2021г.



Стадии физико-химического разрушения редкометалльных гранитов в межгорной долине, с концентрированием устойчивых рудных минералов

МЕТОД 4. УСКОРЕННЫЕ ПОЛЕВЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАВЕРОЧНЫЕ РАБОТЫ

4.1. ШЛИХОГЕОХИМИЧЕСКОГО ОПРОБОВАНИЯ С ПРОХОДКИ РАЗВЕДОЧНЫХ ВЫРАБОТОК

Во многих случаях на стадии поисков и разведки проведение колонкового бурения не целесообразно. Дешевле и быстрее провести отбор больших проб при помощи экскаватора, шнекового бурения, ручной проходки канав и шурфов.

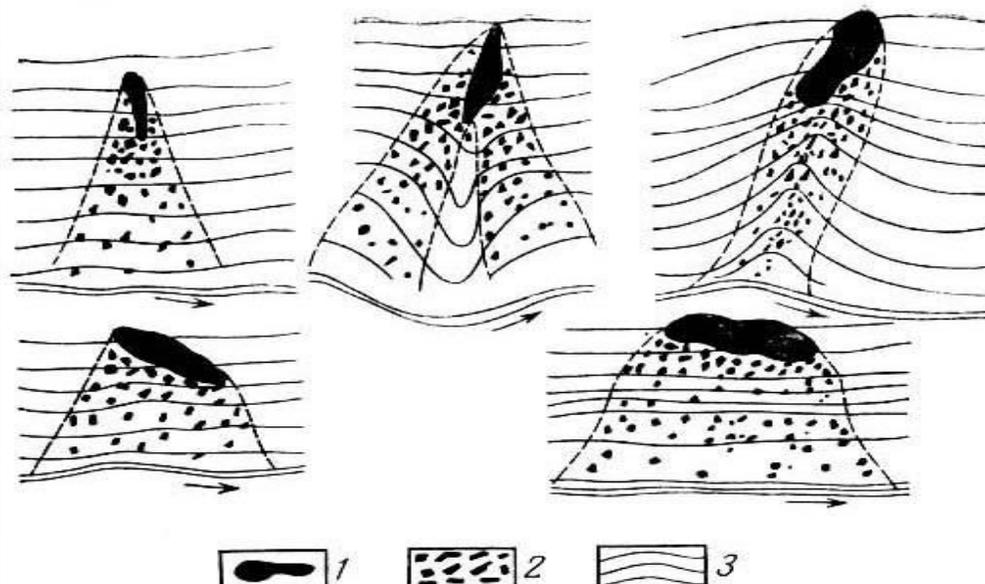
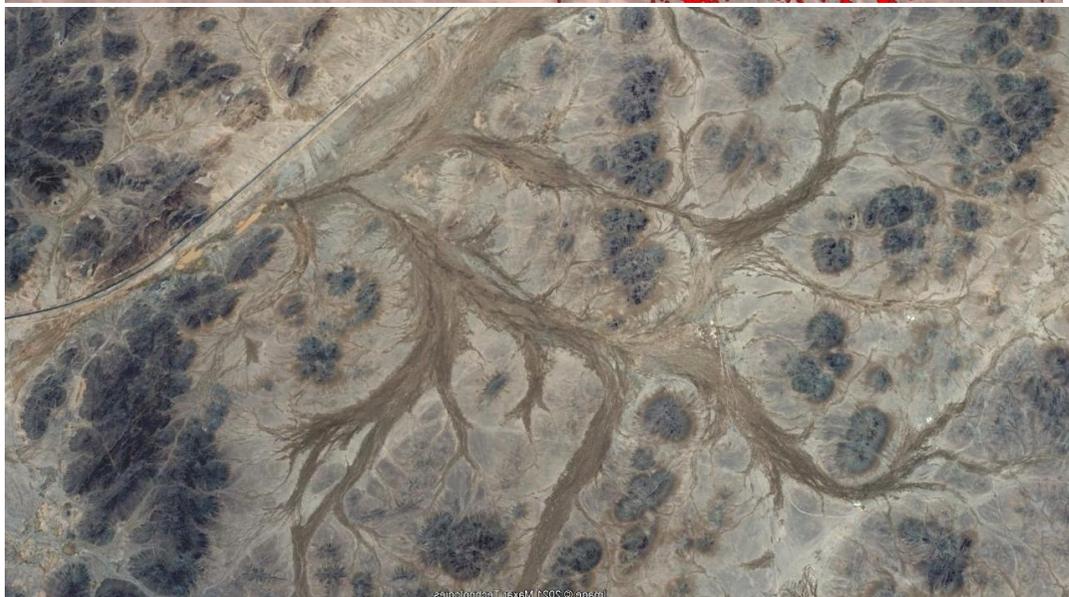
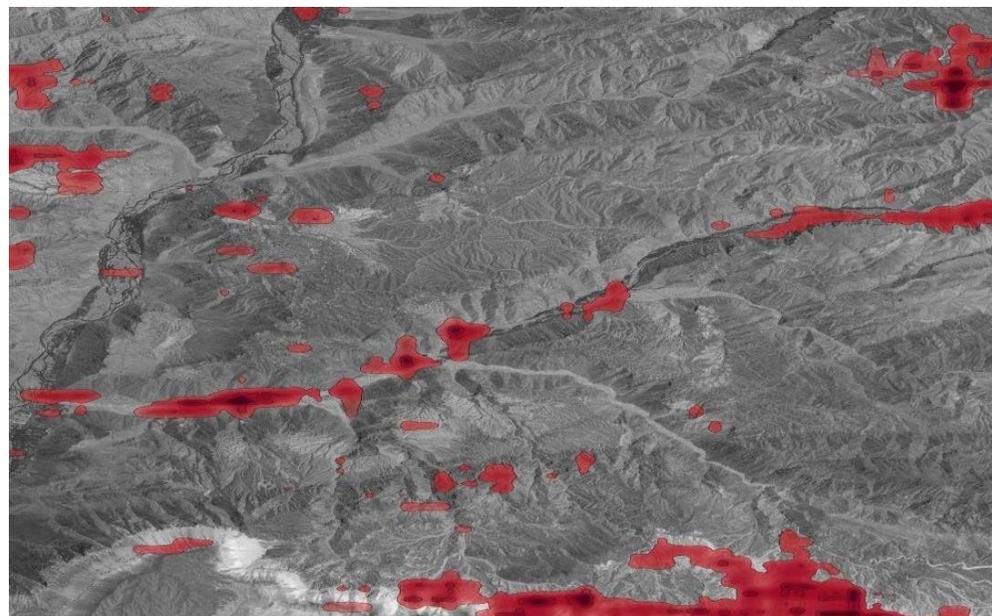
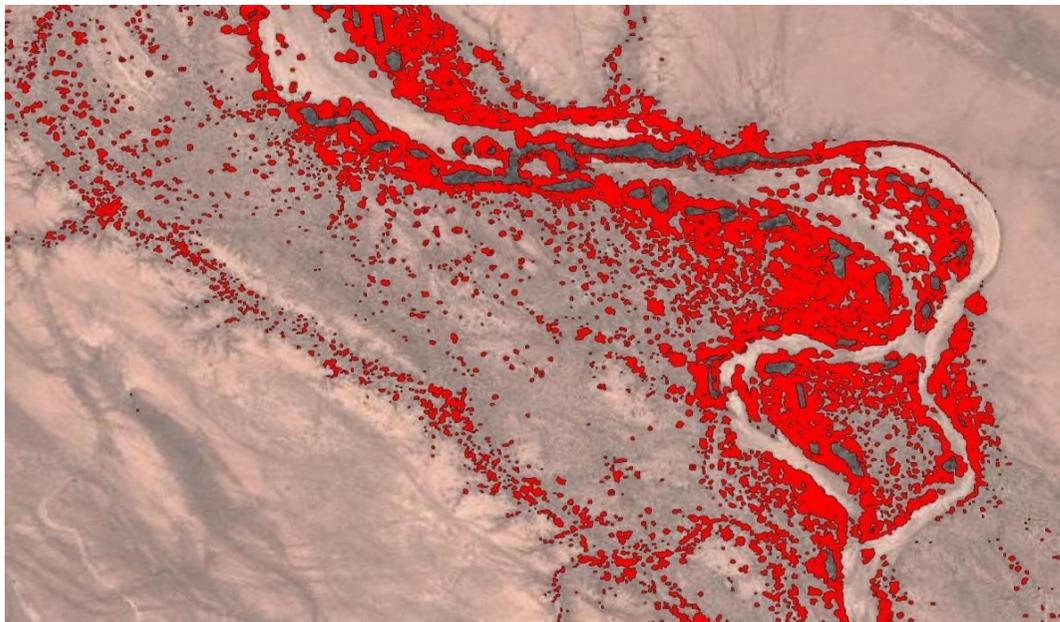
По определенной системе в долинах рек и оврагов отбираются тяжелые пробы – в местах, обнаружения скрытых рудных зон, зонах окисления коренных пород, границы коренных и аллювиальных пород – и аллювиальных пласты – на нескольких уровнях.

Если на концессии существуют коренные рудные зоны, материал из них вместе с золотом обязательно разрушается и мигрирует вниз по руслам рек. Поэтому отбор и переработка контрольных проб в руслах рек позволяет определить наличие или отсутствие аллювиальных отложений и коренных рудных зон – выше по течению реки и склонам.

На основании шлихового опробования и дистанционного сканирования составляется карта результатов отбора и обработки проб, и определяются области проведения более детальных исследований. В том случае, если район признается неперспективным, работы переносятся на новые участки



Отсканированные дистанционно карты – для определения точек шлихогеохимического опробования



Речная сеть временных потоков, Чад

Миграция рудного материала с золотом вниз по склонам и в руслам рек

4.2. УСКОРЕННОЕ ИЗУЧЕНИЕ ОБЪЕКТОВ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ С ПОМОЩЬЮ МОБИЛЬНОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

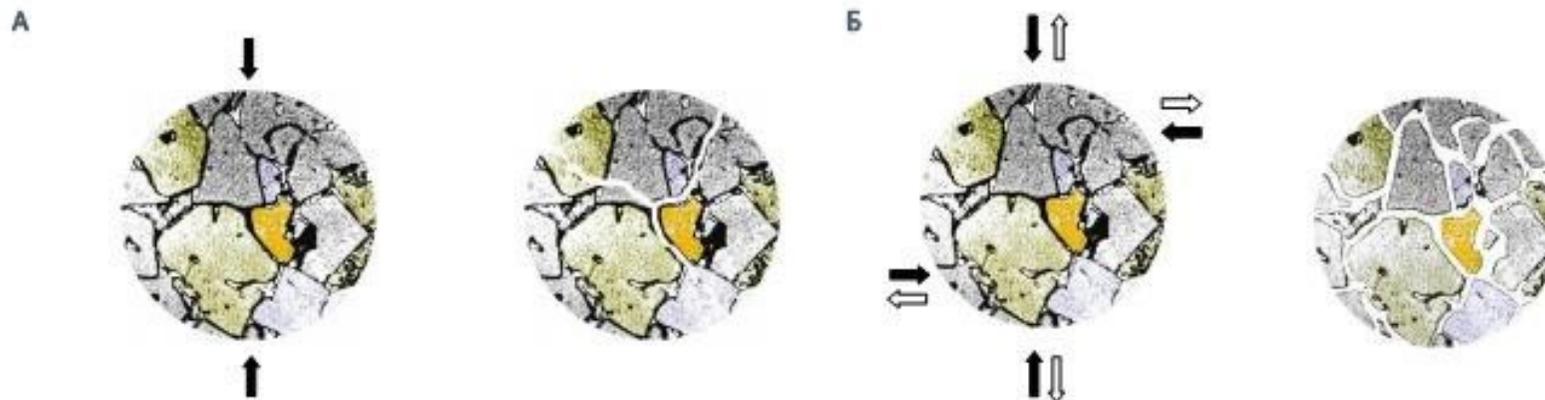
При изучении геологических концессий, новых и отработанных месторождений, техногенных хвостов, мы используем мобильную технологическую лабораторию. Оборудование лаборатории позволяет получать и исследовать все фракции руд и хвостов, сростки, формы и размеры минералов, а также полностью извлекать благородные, цветные и редкие металлы и оценивать их количества. Технология извлечения обогащенных концентратов позволяет усилить «геохимический сигнал пробы» и минимизировать проскоки определения слабовыраженных и неравномерных зон минерализации.

ПРИМЕРЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ЭКСПРЕСС ОЦЕНКИ И РАЗВЕДКИ РУДНЫХ ЗОН И ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ





В установках селективной дезинтеграции разрушение частиц руды происходит за счет соударения частиц и больших градиентов давлений и температур. Такое воздействие проникает во все микротрещинки, эффективно разрушает менее прочную породу, глинистую массу, оксидные и силикатные пленки



Схемы действия дробящих сил при традиционном измельчении (А) и селективной дезинтеграции(Б)

а) разрушение материалов сжатием или ударом; б) внутрислойное разрушение материалов соударением частиц со сдвигом.



Пример мобильной обогатительной установки на прицепе



Минискрубберы с центробежным концентратом- производительностью до 1 тонны в час



Центробежно-вибрационные концентраты с эластичной чашей для улавливания микронного золота

Применяемые нами центробежные концентраторы с плавающей постелью



Центробежные концентраторы с плавающей постелью предназначены для гравитационного обогащения мелкозернистого материала (тонкоизмельченных руд или песков), содержащего свободные тяжелые минералы, включая золото, платину, серебро, ильменит, рутил, алмазы.

В сепараторах за счет центробежной силы искусственно создается повышенная гравитация, за счет чего происходит мгновенное накопление благородных металлов тонких классов любой формы (пластинчатые, чешуйчатые и т.д.) внутри углубленных ребер чаш. В предлагаемых концентраторах при вращении гибкой резиновой чаши происходит высокочастотное встряхивание, разрыхление и смещение слоя тяжелых минералов на ее поверхности, что обеспечивает эффективную сепарацию и постоянное накопление благородных металлов в чаше, с возможностью постоянного вывода концентрата – без необходимости снятия чаши.

По данным минералогических анализов в концентрат улавливается золото размером до 2-3 микрона

МОБИЛЬНЫЕ РЕАКТОРЫ РАСТВОРЕНИЯ И ВЫДЕЛЕНИЯ СВЯЗАННОГО ЗОЛОТА ИЗ УПОРНОГО КОНЦЕНТРАТА РУДНЫХ МИНЕРАЛОВ



Стационарные и мобильные электрохимические реакторы генерации гипохлористой кислоты, хлора, щелочи из соли



Тестовый реактор выщелачивания

Медь

Серебро

Золото

4.3. ИЗУЧЕНИЕ ОСНОВНЫХ ТИПОВ РУДНОЙ МИНЕРАЛИЗАЦИИ

На первом этапе изучения объектов минерального сырья необходимо выделить основные типы руд, и определить формы и размеры благородных металлов. Это позволит определить методику изучения, а так же технологии переработки руд и хвостов



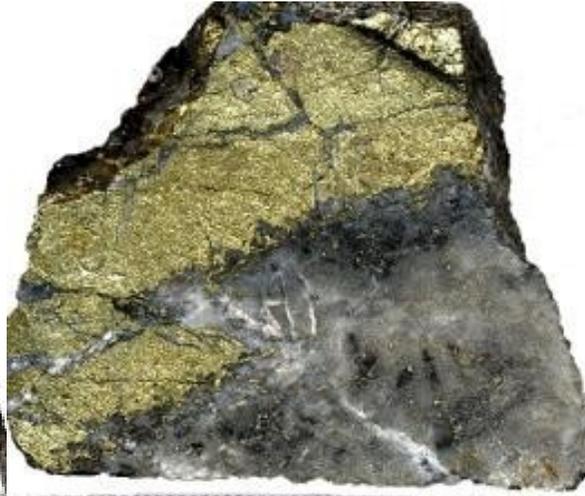
Золото - кварц-малосульфидный тип



Золотоносные штокверки в углистоглинистых сланцах

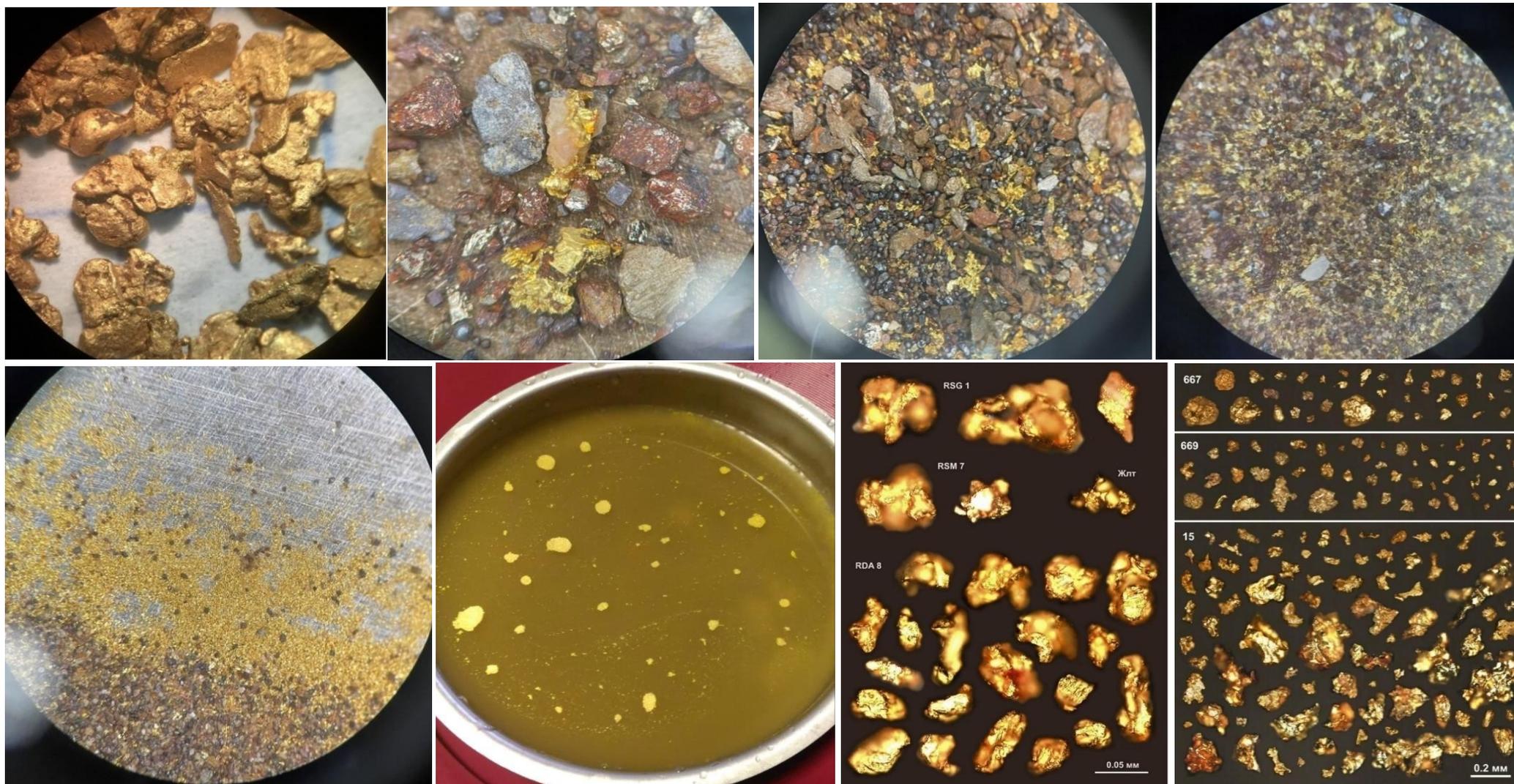


Золото-молибден- медная руда неокисленная и окисленная

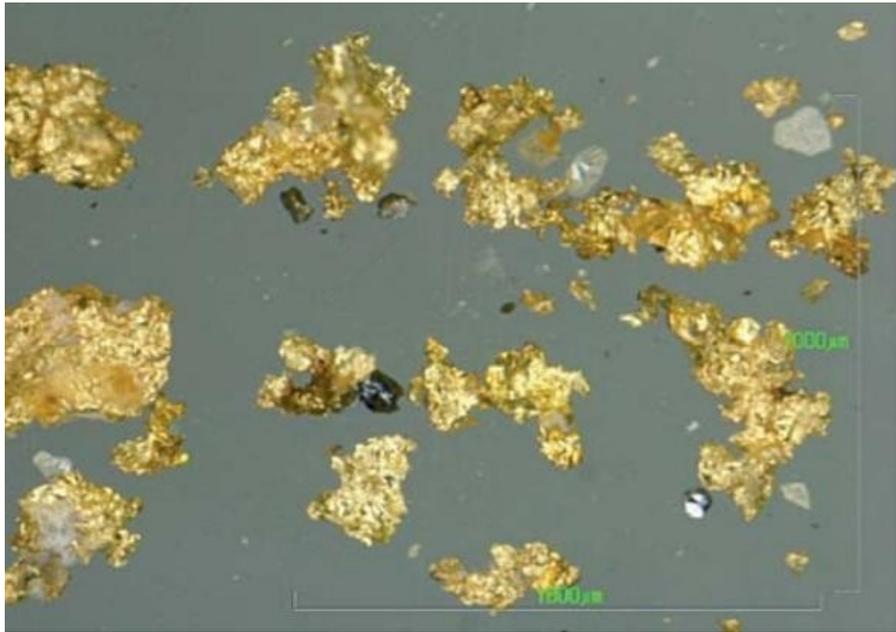


Золото-кварц сульфидная руда неокисленная и окисленная

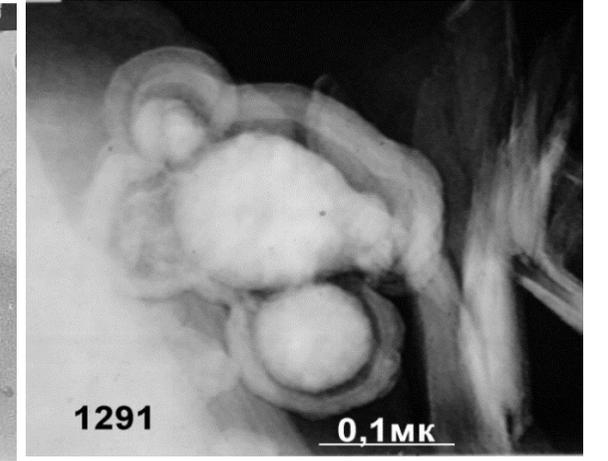
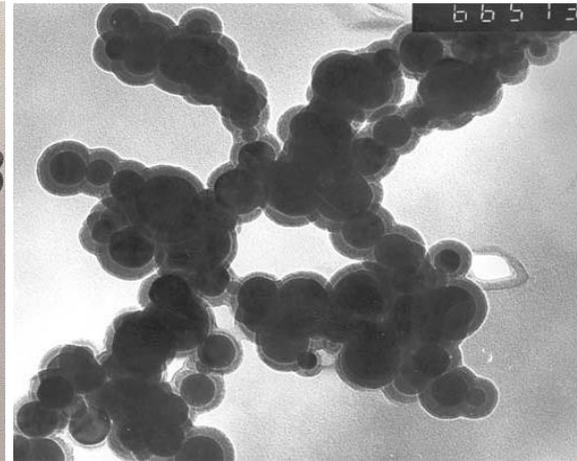
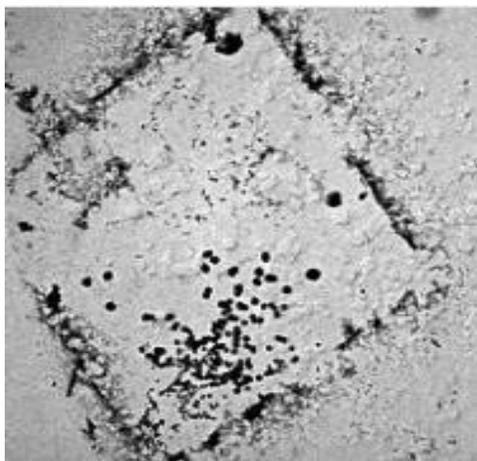
6.4. ИЗУЧЕНИЕ РАЗМЕРОВ И МОРФОЛОГИИ ЗОЛОТА В РУДАХ И ХВОСТАХ ОБОГАЩЕНИЯ



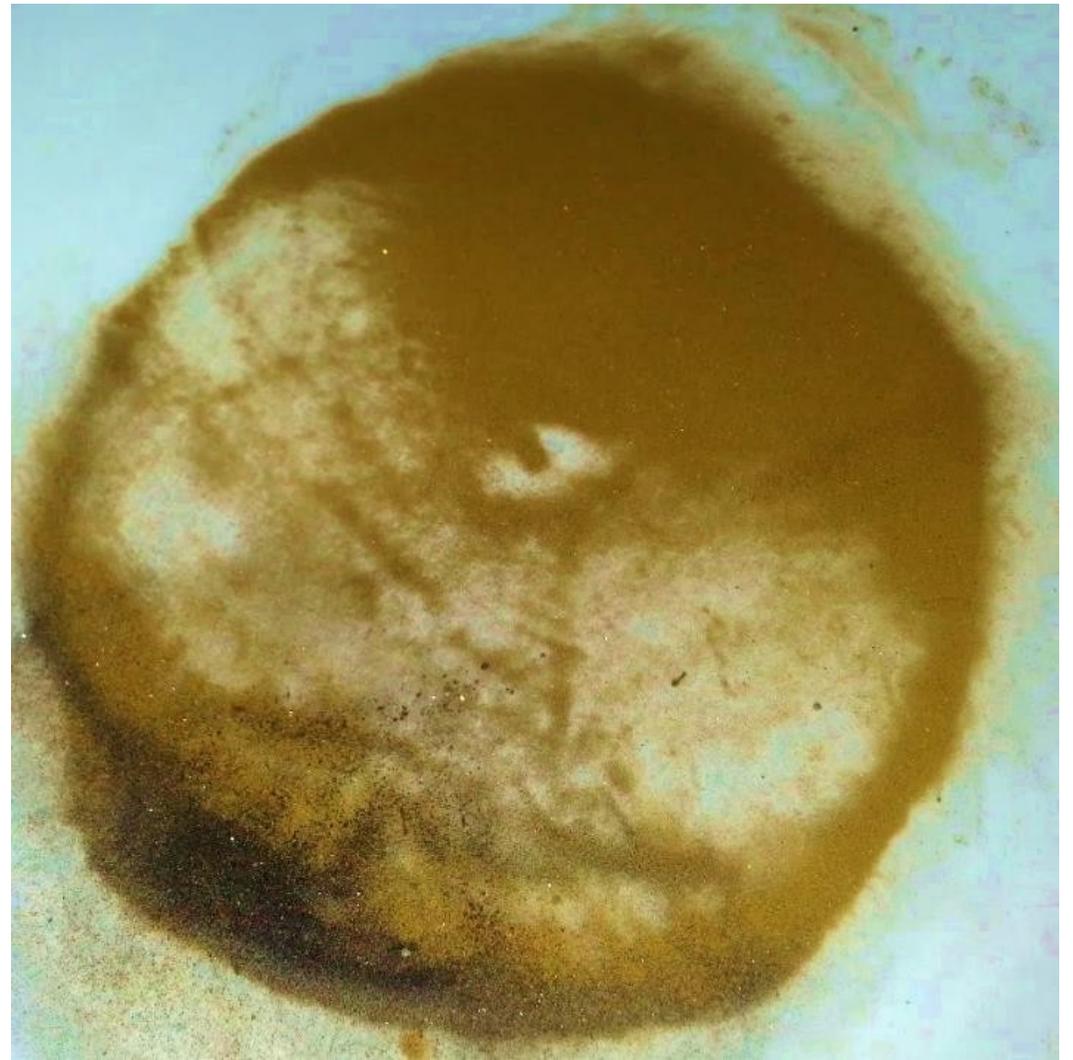
Микро- и коллоидно-дисперсное золото в рудах и техногенных отходах. Поле микроскопа 1см



Пластинчатые кристаллы и губчатые формы сплава золота и серебра



Сферические образования (сферулы) - протокластеры начальных форм природных драгоценных металлов - на электронном микроскопе



Микронное золото, выделенное на центробежных установках с гибкой чашей

5. СТАДИЯ - ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ. ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТ.

Судан - с 2012 до 2019 годы. Работа для многочисленных концессионеров, старателей и майнинговых компаний. Штаты Хартум, Сеннар, Атбара, Кассала, Северный Дарфур, Южный Дарфур, Северный Кардафан, Южный Кардафан, Красное море, Гезира.



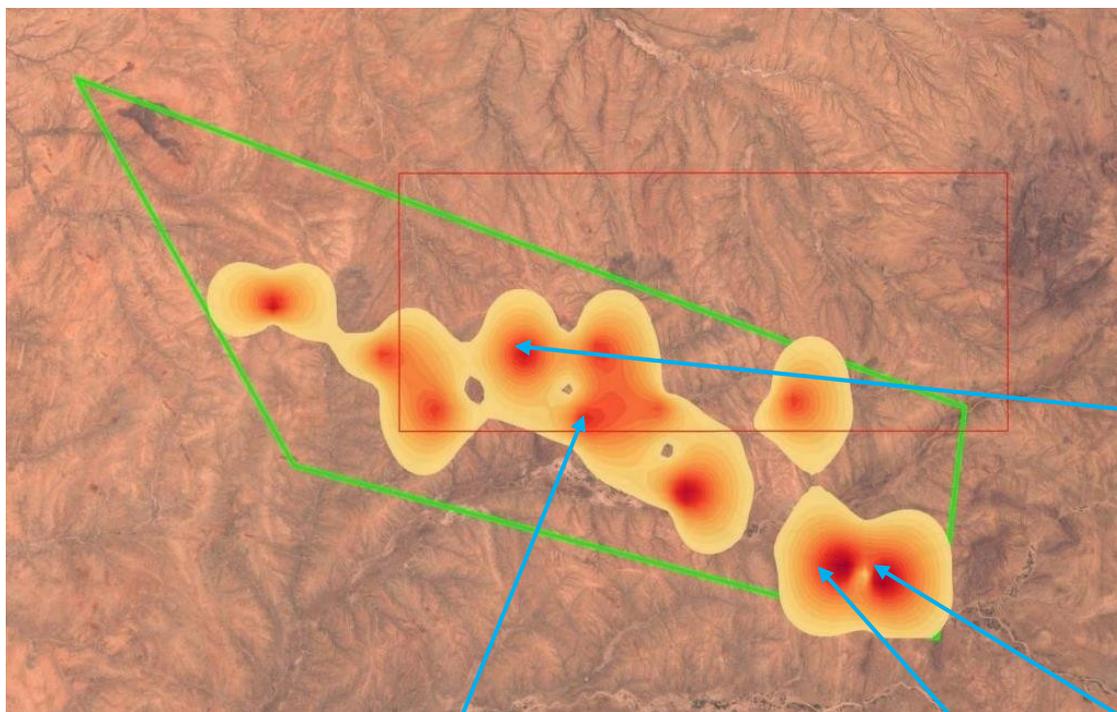


Определение дополнительных запасов золота в районах заброшенных карьеров и отвалов



Месторождение золота со старательскими шурфами

Пример проверки дистанционных данных сканирования - полевыми исследованиями – на концессии в Судане. Джабаламир



Карта золотоносных участков

Новое аллювиально-террасовое рудопроявление золота



Золотоносные осадочные отложения, перекрывающие коренные рудные зоны

Заверка данных ВМП путем отбора обработки и изучения проб на мобильном технологическом оборудовании



Открытие аллювиальной террасовой золотоносной залежи



Оборудование для измельчения, фракционирования, магнитной и гравитационной сепарации технологических проб - на объекте

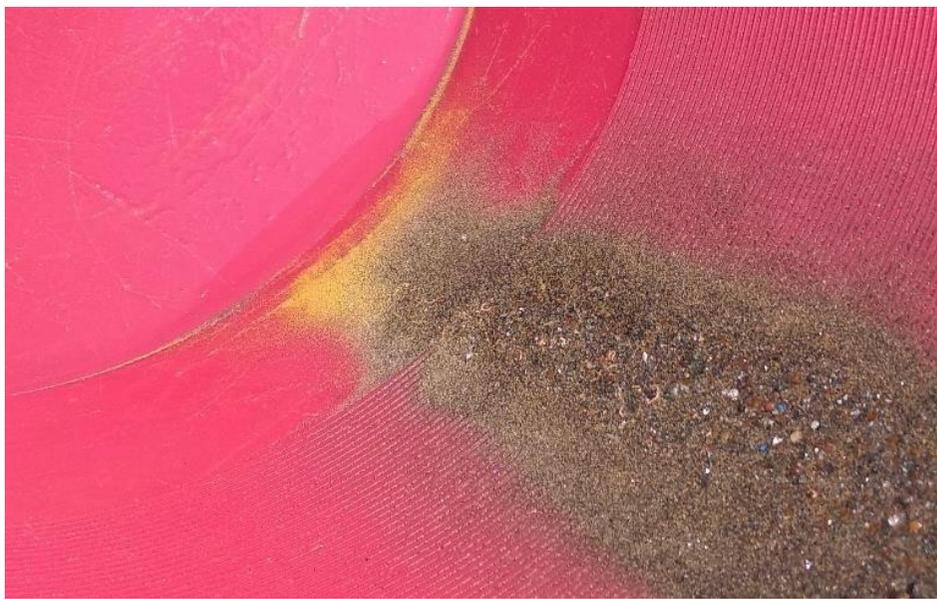
Аудит и составление плана модернизации и запуска неработающего завода кучного выщелачивания. Судан



Переработка хвостов ртутного и гравитационного обогащения кварцевой руды



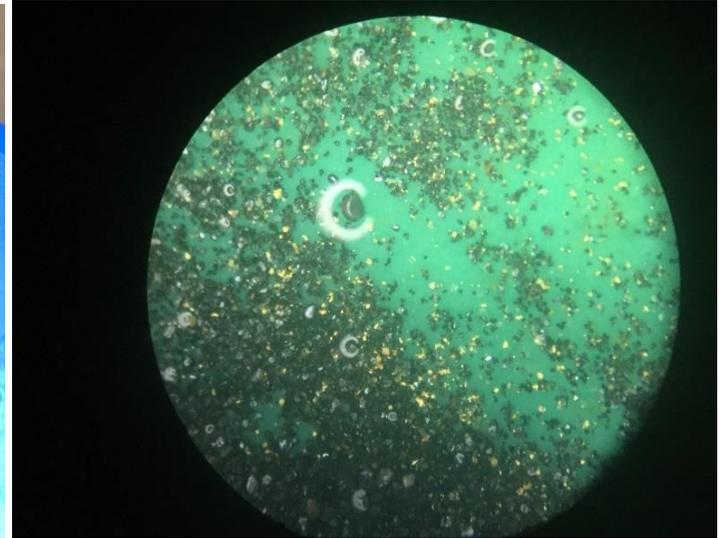
Отбор и переработка хвостов ртутного обогащения золотоносных руд.



Выделение золота и ртути, содержащей золото - из хвостов после работы старателей



Красное море. Изучение песчайно - гравийной залежи между горной грядой и береговыми коралловыми известняками

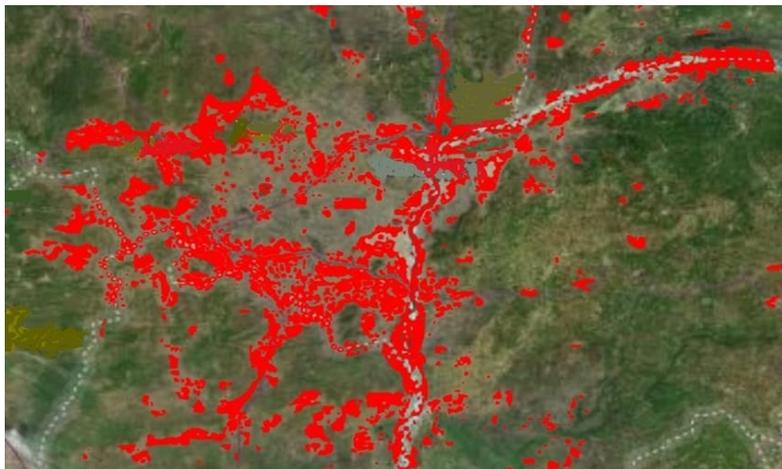


Получение группового концентрата из террасовых отложений, с использованием центробежных концентраторов - на морской воде

Результаты работ. В результате использования дистанционного сканирования, фотосъемки с дрона, полевых работ – обнаружены новые типы месторождений – террасовые залежи с крупным и тонким золотом, скрытые рудные зоны в сухих руслах, золотоносные березитовые жилы, штокверковые месторождения, золотоносные гравийно песчаные отложения береговых депрессий и т.п. Разработан план полной переработки месторождения с полем старательских шурфов, включая добычу и переработку рудных зон, шурфовых отвалов и хвостов ртутного обогащения. Показана возможность переработки хвостов цианирования и ртутного обогащения, с получением в концентрате ртути и золота. Составлен план реорганизации и запуска остановленной фабрики кучного выщелачивания, и т.п.

НИГЕРИЯ, 2017, 2020

Обнаружение и добыча золота из глубинных золото-кварцевых штокверков



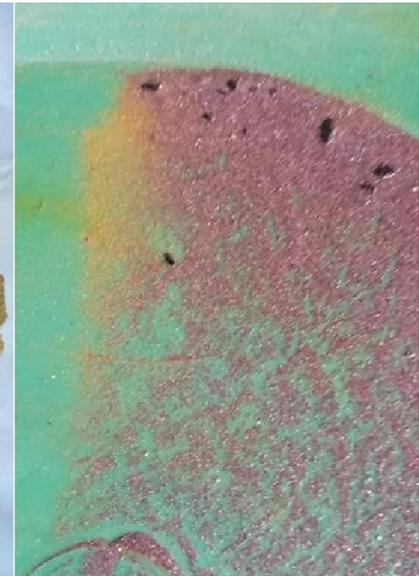
Предварительное сканирование геохимических аномалий золота

Геологические маршруты



Изучение золотоносных кварцевых жил

Разработка технологии обогащения руд без применения ртути и цианида



Результаты работ. Оконтурированы золотоносные кварцевые жилы глубинного генезиса. Показана их парагенетическая связь с полями диабазовых даек. Проведена реконструкция процесса измельчения и обогащения руд - с повышением выхода золота с 60 до 90%

ЕГИПЕТ, ИЮЛЬ 2019. ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА КОНЦЕССИЙ. ПЛАН ОСВОЕНИЯ ЮЖНЫХ ЗОЛОТОНОСНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ЕГИПТА

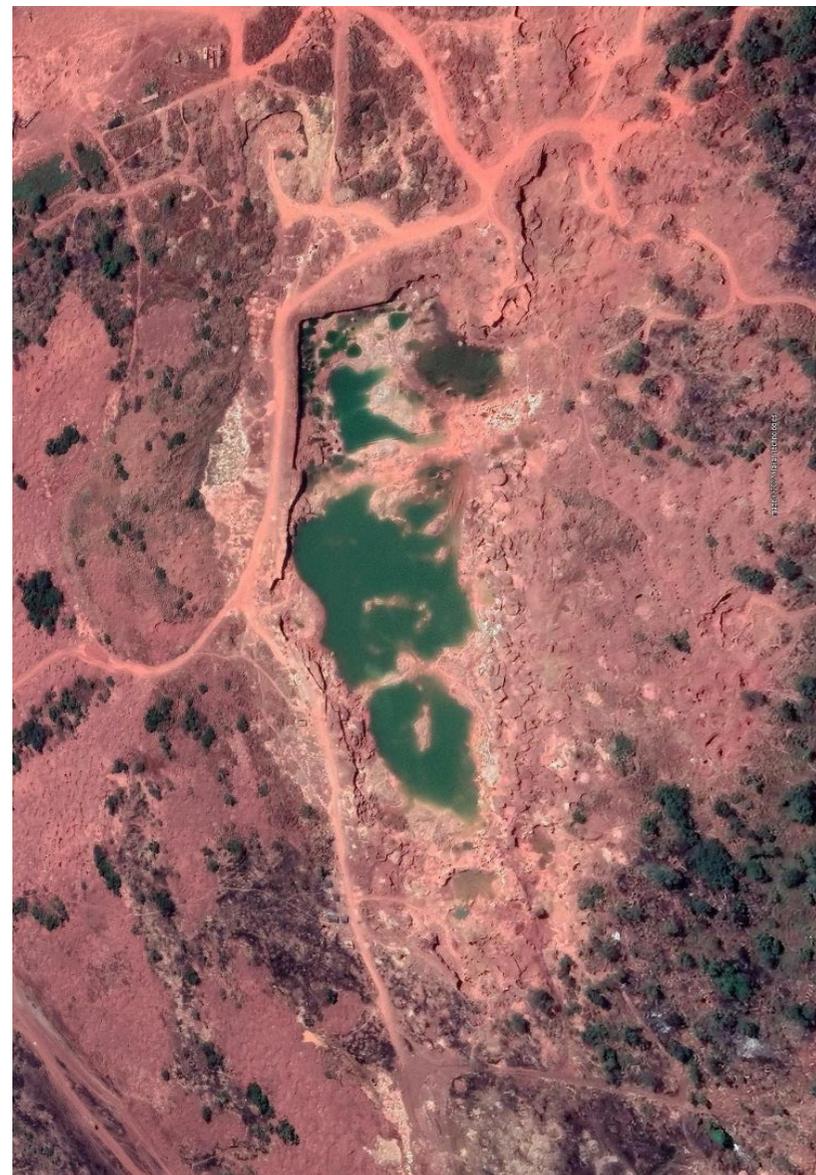


Впервые обнаруженные ранее не известные золотоносные кварц- метасоматические зоны



Результаты работ. В результате исследований на концессии обнаружены новые золотоносные образования – террасовые залежи, рудные жилы, а также - большое количество хвостов сухого обогащения. Составлен план перспективного развития работ на свободных территориях Южного Египта

МАЛИ, 2022Г. УСКОРЕННОЕ ИЗУЧЕНИЕ И ОЦЕНКА ЗОЛОТОНОСНЫХ ЛАТЕРИТОВЫХ ЗАЛЕЖЕЙ И ДРЕВНИХ РУДНЫХ ЗОН. ОТБОР И ОБОГАЩЕНИЕ БРОБ, ПОДБОР ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЯ.



Пояс рудно гидротермальных зон (сапролиты), перекрытых золотоносными латеритами. Зброшенны карьер



Отбор крупнообъемных контрольных проб



Отбор, дробление и обогащения проб в полевых условиях



Результат. Зона заброшенного карьера признана центром крупного золотоносного рудного поля латерит-сапролитового типа меридианального простирания, где целесообразно развивать геологоразведочные работы

ГАНА, 2022. АЛЛЮВИАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ДОЛИНЫ ДРЕВНЕЙ РЕКИ СМНОГОЧИСЛЕННЫМИ СТАРАТЕЛЬСКИМИ ВЫРАБОТКАМИ



Следы беспорядочных старательских разработок аллювиальных залежей древней реки- по ртутным технологиям и без рекультивации

В результате работ показана возможность добычи и плавки золота без применения ртути, а так же возможность глобальной переработки всех отходов старательских разработок на всех палеоруслах, с полной рекультивацией территорий под агрокластеры





Получение золота с применением ртути



Извлечения золота из руд и хвостов. При этом в концентрат выходят остатки ртути содержащие золото

РЕСПУБЛИКА ЧАД, 2019Г. ОЦЕНКА ЗОЛОТОНОСНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ЮЖНОЙ ЧАСТИ СТРАНЫ - ОТ Г. АЛЬЖЕРОС НА ЮГ



Результаты. Осмотр почти предлагаемых клиенту концессий показал, что в районах свободных концессий нет значимых месторождений золота. Предложено объединить серию мелких и средних рудопроявлений в единый холдинг, в получении на местах группового концентрата – и его переработкой в едином центре доводки шлихов. Для развития компании был предложен проект комплексных поисков новых месторождений золота - с применением дистанционных методов сканирования и шлиховой схемки по речным сетям

БУРКИНА ФАСО, 2016Г. ИЗУЧЕНИЕ ЭКОЛОГИИ ОЗЕР И ЗОЛОТОНОСНОСТИ ТЕРРИТОРИЙ. ИССЛЕДОВАНИЯ И ОТЧЕТ ПО ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЗАКАЗУ.

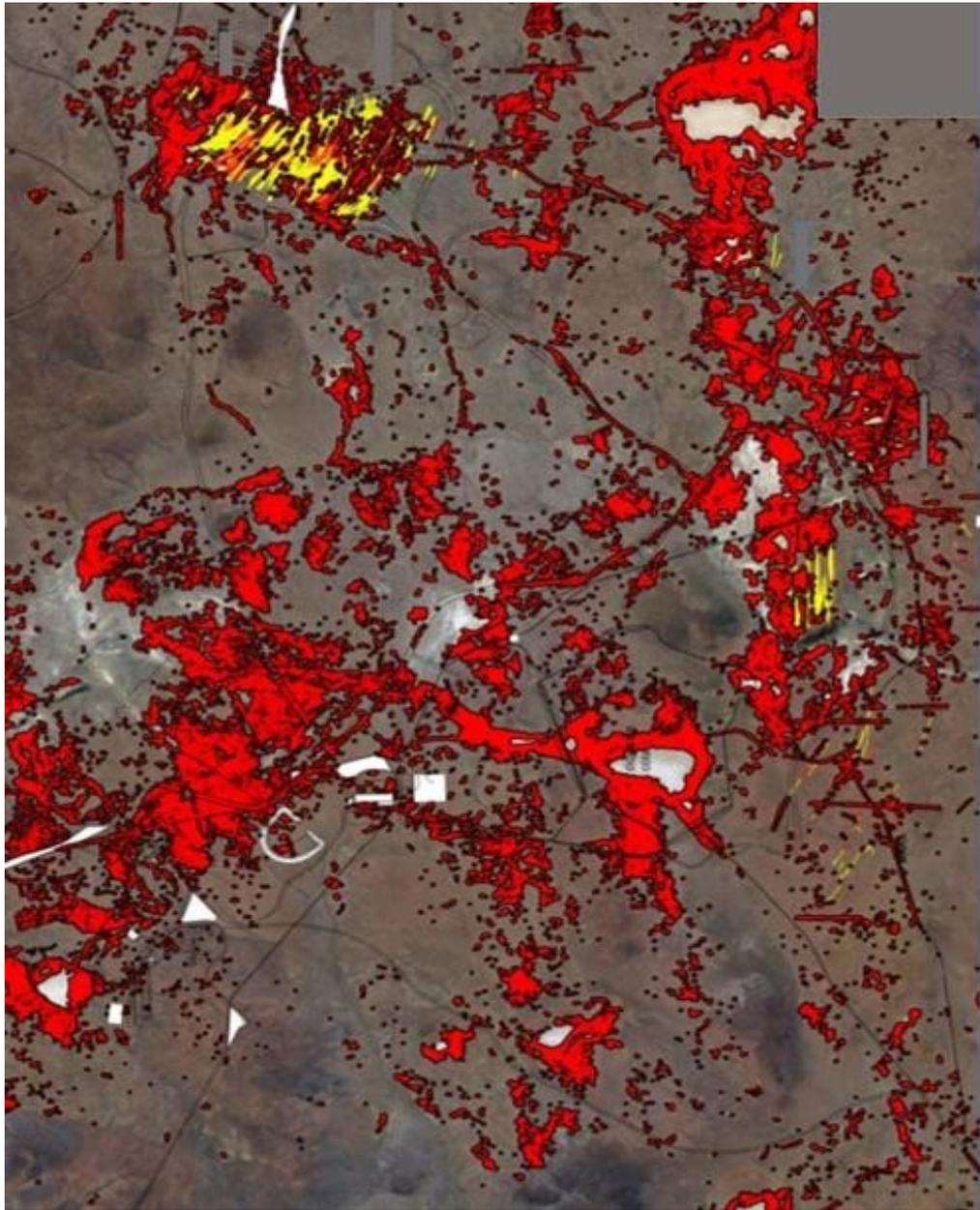


Результат. Изучены причины обмеления горных озер страны, связанные со сносом в озера породы с ливневыми и речными потоками. В районе озера обнаружены небольшие рудопоявления золота деллювиального типа- которые предложено добывать старательским способом. Разработан проект комплексной реабилитации озер и их акваторий, путем укрепления берегов, постоянного углубления озер, с использованием осадка для невелировки берегов и создания плодородных почв и агрокластеров..

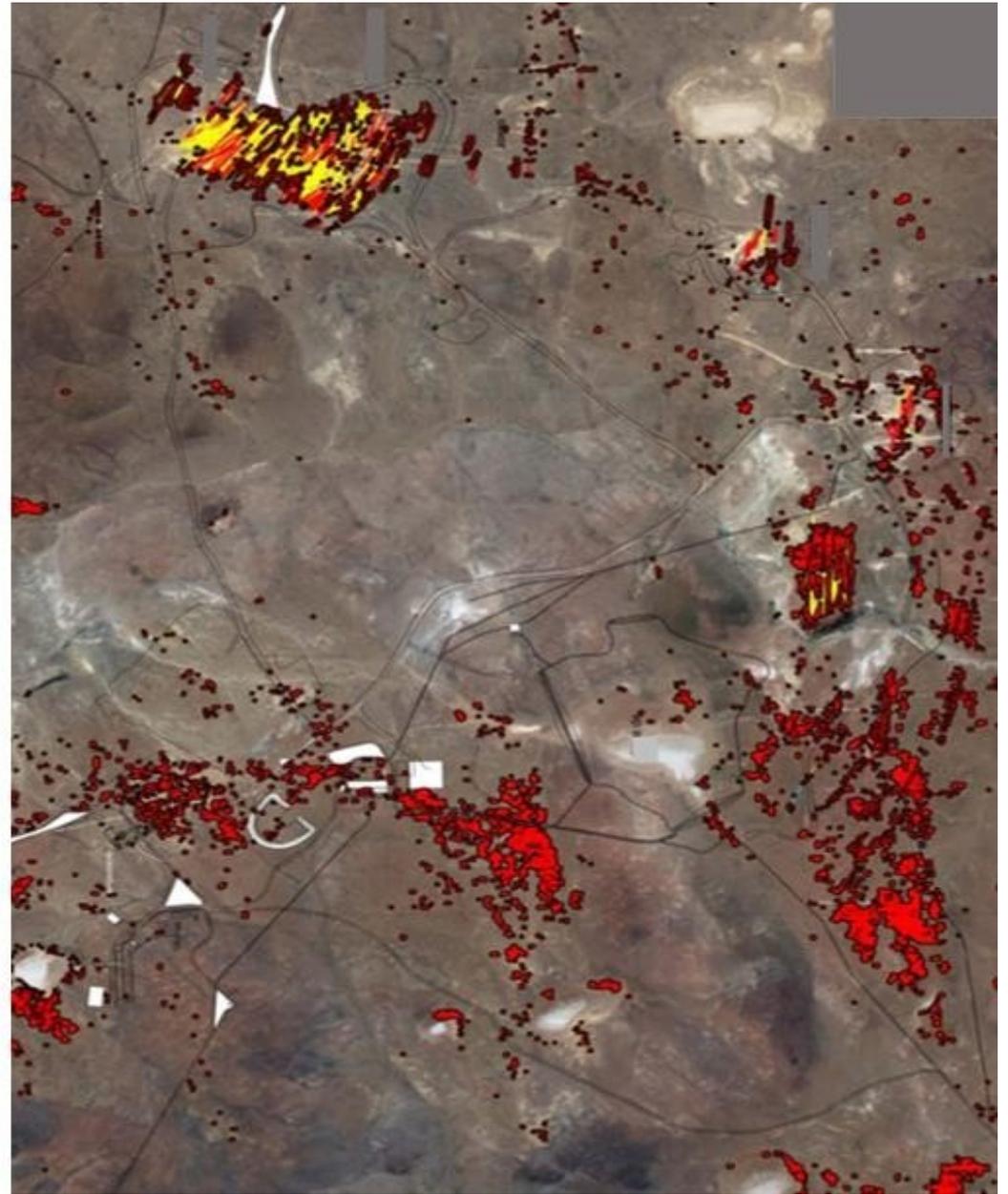
АРГЕНТИНА, 2020. ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗОЛОТОНОСНЫХ КОНЦЕССИЙ И АУДИТ ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ФАБРИКИ



Мы изучили технологических процессов и системы работы фабрики, провели основные геологические маршруты, посетили все основные карьеры и отвалы, взяли и переработали на месте большие пробы из всех типов руд и хвостов, провели дистанционное сканирование концессий методом ВМГ.



Результат сканирования поверхности



Сканирование уровня - 20-30 метров



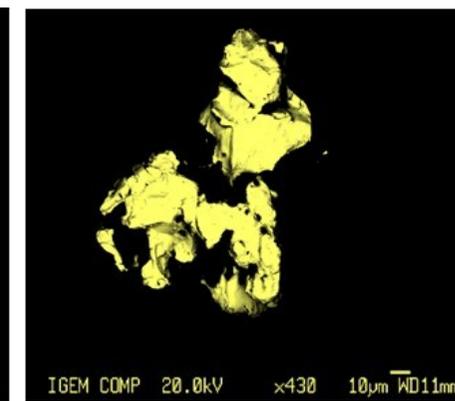
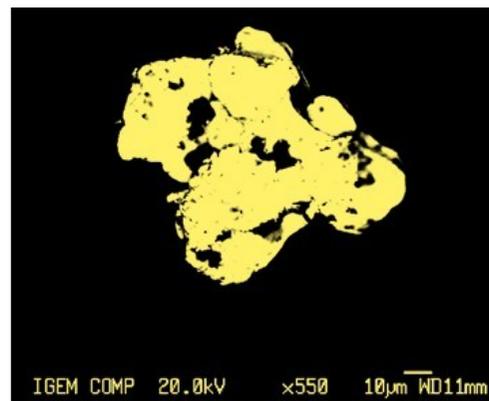
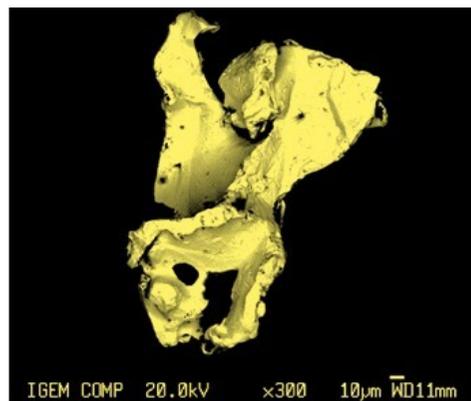
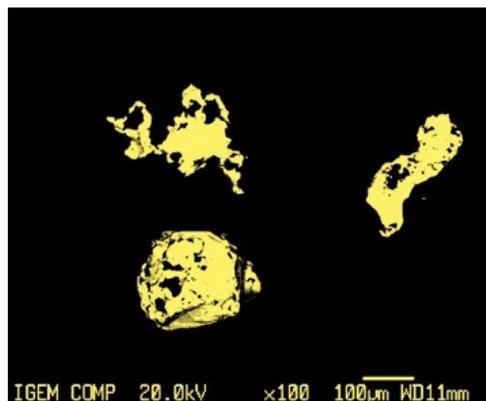
Обследование обогатительной фабрики. Система уголь в пульпе



Геологические маршруты, отбор и обработка проб

ТАБЛИЦА АНАЛИЗОВ КОНЦЕНТРАЦИЙ ЗОЛОТА В ПРОБАХ И ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ НИХ КОНЦЕНТРАТОВ

Пробы - описание породы	Номера проб	AU_PPM		Номера проб	AU_PPM
Аллювиальные отложения исходные пробы	GE-17548	0.66	Аллювиальные отложения- коллективный концентрат	GE-17548-1	14.26
	GE-17549	0.44		GE-17549-1	9.31
	GE-17550	0.96		GE-7550-1	8.58
Бедная золото сульфидная руда-исходные пробы из отвалов	GE-17540	0.99	Концентрат обогащения бедной золото сульфидной руды - без доводки шлиха	GE-17540-1	25.35
	GE-17529	2.14		GE-17529-1	21.73
	GE-17544	2.56		GE-17544-1	49.86
	GE-17483	0.18		GE-17843-1	20.41
Хвостохранилище фабрики чанового выщелачивания	GE-17528	1.74	Коллективный концентрат проб из хвостохранилища чанового выщелачивания - без доводки шлиха	GE-17528-1	21.2
	GE-17491	2.72		GE-17491-1	42.62
	GE-17493	0.76		GE-17493-1	13.56
	GE-17503	0.25		GE-17503-1	19.93



Микронное золото из окисленных руд, выделенное гравитационными методами.

Результат работы.

Показано, что главные рудные зоны с глубиной выклиниваются, и новые крупные зоны на концессии отсутствуют. Рекомендовано рационально доработать все действующие карьеры, выбрать аллювиальные залежи, а также переработать все хвосты карьеров, и шламы обогатительной фабрики

Анализ работы обогатительной фабрики показал, что возможно повысить ее производительность на 30%, и повысить выход золота на 20%

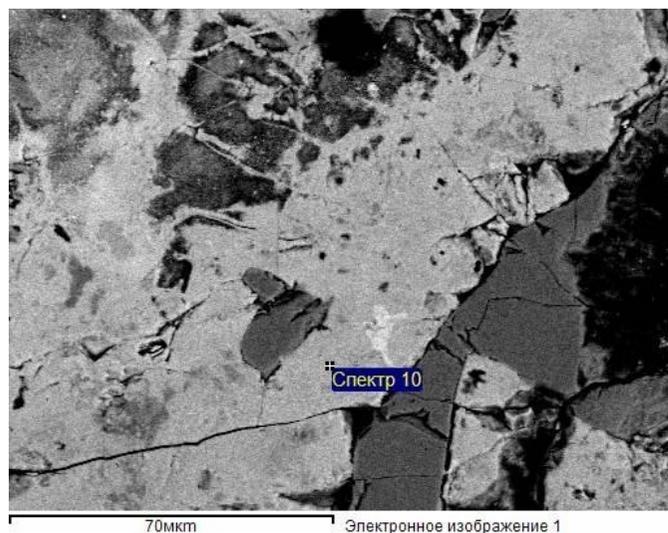
ВЕНЕСУЭЛЛА, АМАЗОНИЯ, 2019. ИЗУЧЕНИЕ МЕЖГОРНЫХ ТЕРРАСОВЫХ ОСАДКОВ, ОБРАЗУЮЩИХСЯ ЗА СЧЕТ ВЫВЕТРИВАНИЯ И КАОЛИНИЗАЦИИ РЕДКОМЕТАЛЬНЫХ ГРАНИТОИДОВ С КОЛТАН-ИЛЬМЕНИТ-КАССИТЕРИТОВОЙ МИНЕРАЛИЗАЦИЕЙ



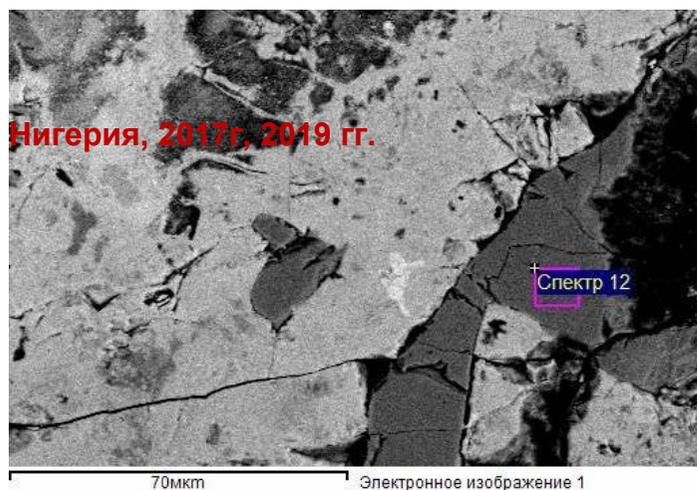
Отбор и обогащение проб с получением коллективных концентратов.

Микрозондовые исследования минералов рудных концентратов с концессии из Венесуэллы на сканирующем электронном микроскопе JEOLJSM 63 80 LVO

Состав минерала в точке - Спектр 11



Количество итераций = 3		
Элемент	Весовой %	Атомный%
Al K	0.94	3.71
Si K	2.07	7.87
S K	0.77	2.56
Fe K	2.35	4.50
Nb L	50.58	58.26
Ce L	1.44	1.10
Ta L	5.02	2.97
Pb M	36.85	19.03
Итоги	100.00	



Состав минерала в точке Спектр 12

Элемент	Усл.	Интенсивность	Весовой %	Весовой %	Атомный%
	Конц.	Попр.		Сигма	
Ti K	0.55	0.8849	0.82	0.15	1.49
Mn K	5.42	0.9813	7.29	0.26	11.54
Fe K	9.22	1.0289	11.82	0.33	18.40
Nb L	41.65	0.8308	66.16	0.78	61.91
Ta L	6.74	0.8437	10.54	0.76	5.07
W M	2.07	0.8123	3.37	0.48	1.59
Итоги			100.00		

РОССИЯ, НОВОСИБИРСКАЯ ОБЛАСТЬ 2021. ОЦЕНКА КАРСТОВЫХ КОР ВЬЕТРИВАНИЯ И ПОГРЕБЕННЫХ АЛЛЮВИАЛЬНЫХ ЗАЛЕЖЕЙ



Поиски аллювиальных залежей погребенного типа. Древнее русло находится на 30 -50 метров ниже уровня современного русла

РОССИЯ, БАДАЙБО.2021-2022. ИЗУЧЕНИЯ СОСТАВА И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ РУД МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЗОЛОТА

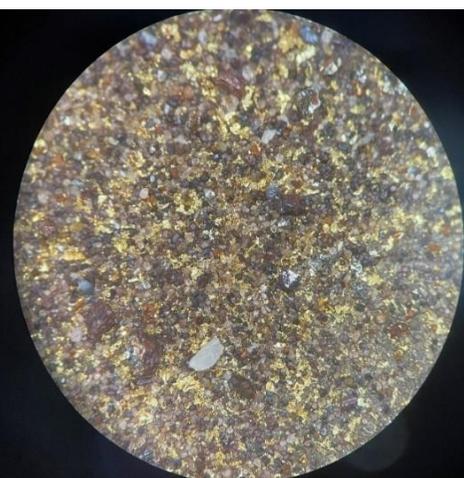
Скоростная переоценка, отбор, пилотная и опытно-промышленная переработка руд, получение группового концентрата, оценка размерности и выхода золота, выплавка первого слитка, компоновка технологического оборудования



Разведочные канавы на месторождении



Керновые пробы с кварц-сульфидными жилами и штокверковой зоной в сланцах



Среднее, тонкое и микронное золото в концентратах

Результат рассева золота из суммарного концентрата -после полупромышленной промывки 800 тонн окисленной руды



+2мм 8% сродки

+1-2мм 10% сродки

+0,5-1мм -9%

+0,25-0,5 мм – 12%

+0,1-0,25мм -30%

-0,1мм – 31%



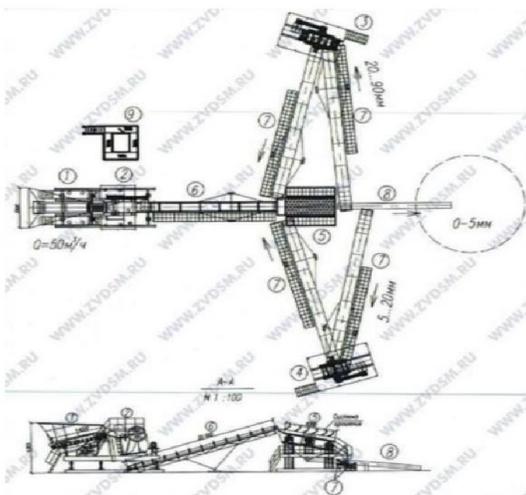
Суммарный концентрат – головка 100%



Выплавка слитка. Выход металла из концентрата составил 88%

В результате обогащения большой технологической пробы и ситового анализа золота было определено, что основную часть золота на месторождении составляют частицы размером от 0,2мм до первых микрон

КОМПЛЕКТАЦИЯ МОДУЛЬНОЙ ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ЛИНИИ



Модульный комплекс дробления и обогащения руд золото-сульфидного типа, производительность - 600 тонн в сутки



АУДИТ ФАБРИКИ ГРАВИТАЦИОННОГО ОБОГАЩЕНИЯ КОРЕННЫХ РУД, КОТОРАЯ БЫЛА ОСТАНОВЛЕНА ИЗ ЗА НИЗКОЙ ИЗВЛЕКАЕМОСТИ ЗОЛОТА. РОССИЯ, БАДАЙБО, АРТЕМОВСК, 2020.



Комплекс дробления руды –щековые, конусные дробилки и шаровые мельницы



Короткофокусные циклоны, концентраты Кнелсон, цех флотации

Результат работ. Наибольшая часть золота в частицах более 0,2 мм находится в сростках с кварцем и гидроокислы железа, и имеет неправильные, ноздреватые формы. Основная масса золота в руде находится в размерном диапазоне +0,1-0,25 мм -30%, и -0,1 мм - 31%. В то время в отчетах геологи указывают на среднее и крупное золото в данных месторождениях. Эта ошибка объясняет неправильный подход к гравитационным технологиям обогащения руд такого типа, а результате чего построенные обогатительные фабрики оказывались нерентабельными.

ЭКСПЕРТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КОНЦЕССИЙ. НОВОСИБИРСКАЯ ОБЛАСТЬ, ИЮЛЬ, 2020



Добыча аллювиальной залежи погребенного типа. Древнее русло находится на 20 и более метров ниже уровня современного русла



Геологоразведочное бурение. Керн из красноцветных глин коры выветривания в зоне эллювия с мелким и тонким золотом



Обогащение пород. Разделение головки с видимым золотом и шлиха с рудными минералами.

Результат. Окисленные красноцветные породы очень трудно промывистые - с тонким и мелким золотом - перспективны для заложения добычного карьера. Кварцевые жилы не имеют самостоятельной промышленной ценности. На одном из участков обнаружен поворот древнего русла реки в один из современных притоков, где прогнозируется крупная погребенная золотоносная залежь.

КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ. 2017. КУТУРЧИНСКАЯ ПЛОЩАДЬ. ИЗВЛЕЧЕНИЕ И ОБРАБОТКА ЗОЛОТОНОСНОГО КОНЦЕНТРАТА С ПРОМЫВОЧНОГО ПРИБОРА



Съем концентрата с ковриков шлюза



Промывка на концентрационном столе



Разведочная проходка шурфов по разведочным линиям, с промывкой проб в проходном шлюзе и лотке - на месте отбора проб

Результаты работ. Нами выявлены зоны золотоносного жильного кварца, ранее считавшегося безрудным, который является коренным источником аллювиальных залежей. Выполненные ранее геологоразведочные работы с подсчетом запасов в верховье долины признаны браком. Выделенные рудные зоны интерполированы «с натяжкой». Подсчитанные запасы не соответствуют действительности, что подтвердилось данными контрольного опробования. Фактически защищенные запасы золота на данном участке отсутствует, что подтвердилось китайскими покупателями этой лицензии.

Переработка хвостов аллювиальных залежей после промышленного обогащения



Галля и эфеля - после промывки аллювиальных залежей на промприборах



Результаты работ.

Обработка крупнообъемных проб галля и эфелей в технологической лаборатории показала наличие существенных концентраций золота - практически во всех пробах, что делает их переработку вполне рентабельной.

БЛОК РАБОТ В СРЕДНЕЙ АЗИИ 2021-22ГГ.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТИВНЫХ КОНЦЕНТРАТОВ ИЗ БЕДНЫХ УПОРНЫХ РУД И ХВОСТОВ

Наши тесты в разных странах на месторождениях показывают, что бедные некондиционные руды (0,3-1,2 г/тн) и хвосты выщелачивания, гравитации и флотации с тонким и микронным золотом возможно вовлекать в переработку и получать гравитационные концентраты с содержаниями золота и серебра от 10 до 100 и более граммов на тонну. В кварц-сульфидных рудах золото и серебро находятся и в свободном состоянии, и в сульфидных минералах и углистом веществе,

Кроме того, на концессиях возможно вовлекать в переработку аллювиальные и эллювиальные залежи с тонким и микронным «не видимым» золотом из которых мы так же получаем богатые концентраты.

Такие концентраты могут разделяться на богатую головку, которую можно плавить, и упорный концентрат, который после дополнительной подготовки можно сдавать на действующие фабрики выщелачивания, либо перерабатывать в отдельных компактных установках интенсивного выщелачивания

Оборудование обогащения является модульным и может легко перевозиться на разные участки

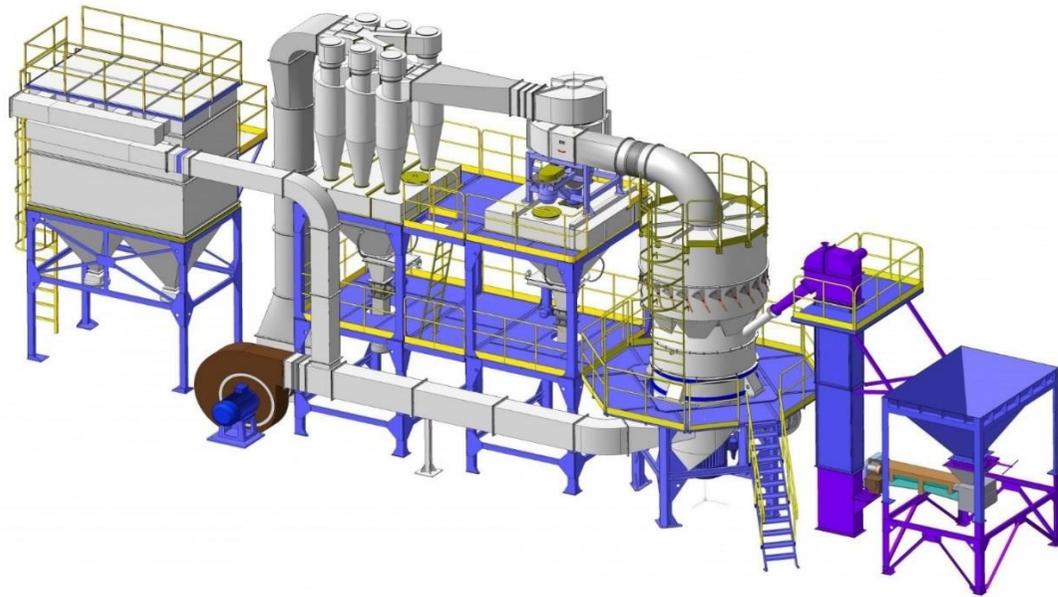
Использование данной технологии на новых концессиях и действующих горных предприятиях дает возможность снизить минимальные кондиционные концентрации металла в рудных телах - зонах – за счет производства и добавления в пульпу выщелачивания более богатых концентратов



Отбор проб из хвостохранилищ АГМК, Узбекистан.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЙ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ БЕДНЫХ РУД И ТЕХНОГЕННЫХ ХВОСТОВ

ЭТАП 1. ДРОБЛЕНИЕ И СЕЛЕКТИВНОЕ ИЗМЕЛЬЧЕНИЕ

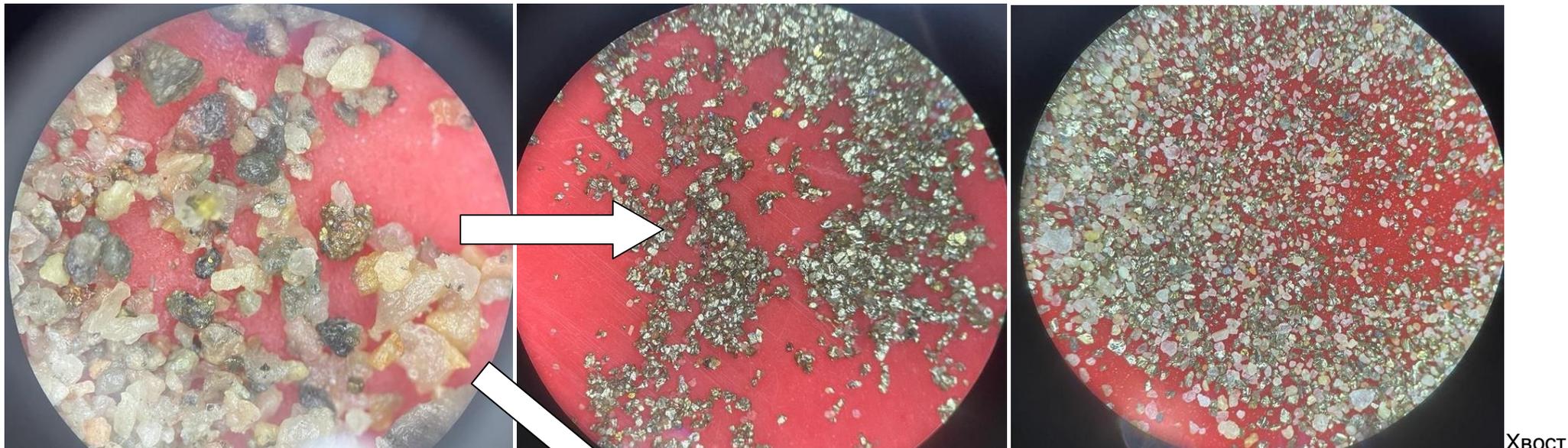


ЭТАП 2. ИЗВЛЕЧЕНИЕ ГРУППОВОГО КОНЦЕНТРАТА И СВОБОДНОГО ЗОЛОТА НА КАСКАДНОЙ ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ЛИНИИ С ЦЕНТРОБЕЖНЫМИ КОНЦЕНТРАТАМИ



Каскадная компоновка центробежных концентраторов

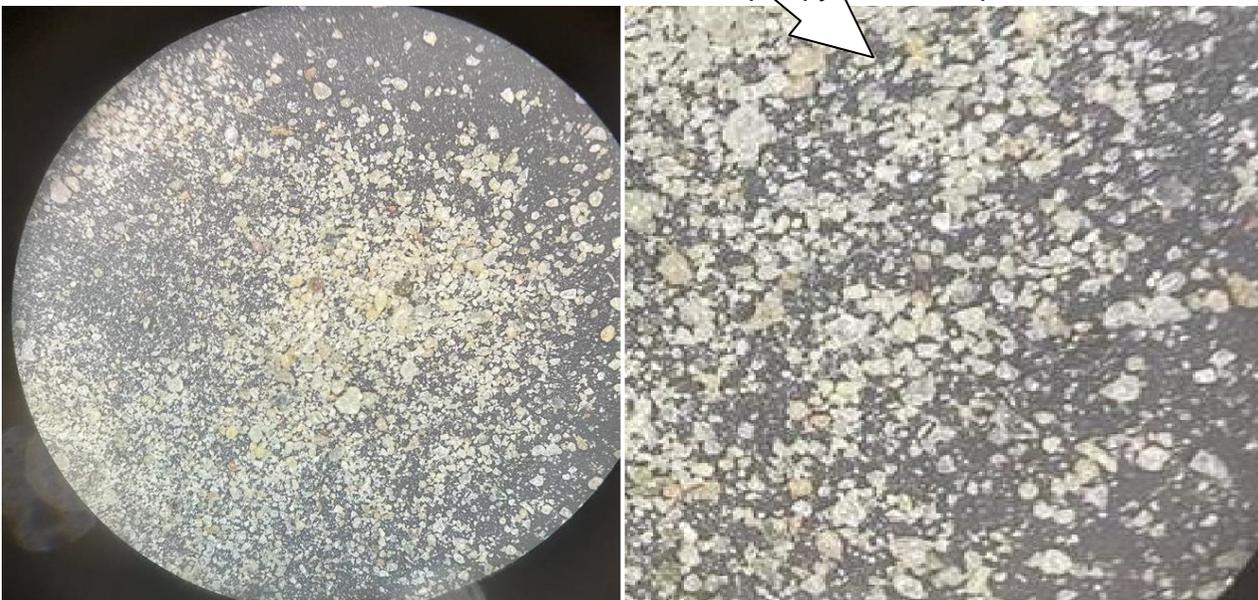
ПОЛУЧЕНИЕ БАЗОВЫХ ФРАКЦИЙ - КОЛЛЕКТИВНОГО КОНЦЕНТРАТА, КВАРЦ-ПОЛЕВОШПАТОВОГО ПЕСКА, ШЛАМА



недоизмельченный

Концентрат рудных минералов после селективной дезинтеграции

Хвост

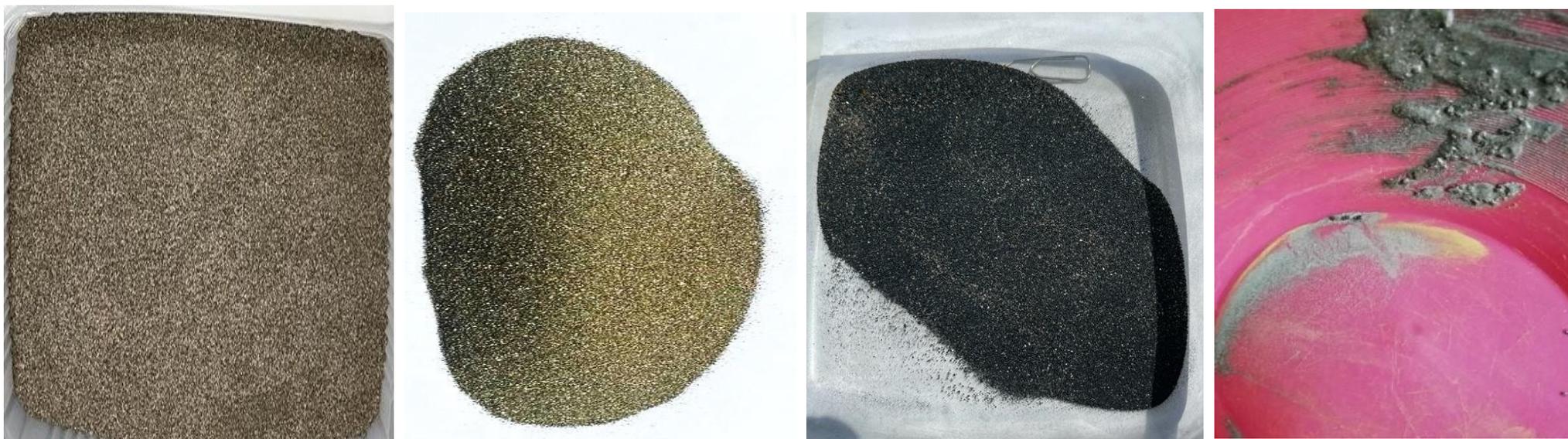


Механоактивированная безрудная фракция после селективной дезинтеграции



1. Исходная порода(№1), 4% рудных 2. Концентрат(№2), 50% рудных минералов 3. Нерудный хвост(№3), -и шлам (№4) -0,1% рудных минералов

ЭТАП 3. ПОЛУЧЕНИЕ БАЗОВЫХ ФРАКЦИЙ ВТОРОГО ЭТАПА ОБОГАЩЕНИЯ



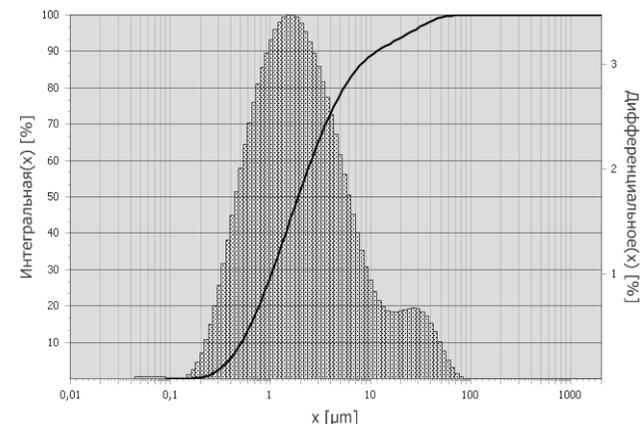
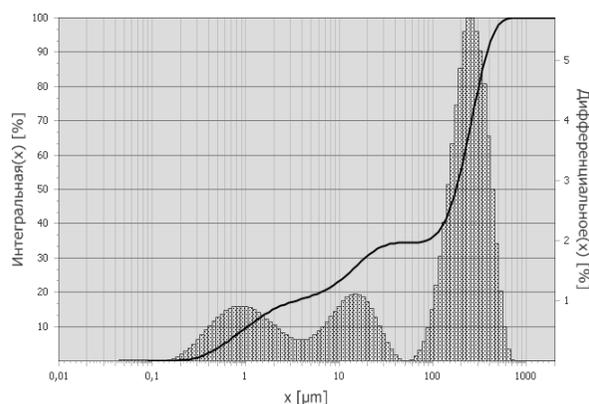
Коллективный концентрат (№2) Рудная немагнитная фракция(№5), Магнитная фракция (№6), Свободное тонкое золото(№7),

При исходных содержаниях в хвостах золота - 0,35 г/тн, серебра -1,36 г/тн, их после обогащения содержание золота в концентрате составило 6,4 г/тн, серебра - 16,67 г/тн, содержание золота в головке концентрата составили 102,02 г/тн, а серебра - 41,82 г/тн.

ТЕХНОЛОГИЯ УСКОРЕННОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ С КАТАЛИТИЧЕСКОЙ РЕГЕНЕРАЦИЕЙ ЗАКИСИ ЖЕЛЕЗА Fe^{2+} В Fe^{3+}

Данная технология используется для ускоренного электрохимического вскрытия сульфидных руд и концентратов, и превосходит термическое, химическое и бактериальное выщелачивание по параметрам – скорость-экологическая безопасность - экономика. Технология позволяет разрушить кристаллы пирита по микротрещинкам и дефектам решетки, открывая доступ для выщелачивающих растворов. Весь процесс протекает в открытой системе при температуре окружающей среды и нормальном атмосферном давлении.

Процесс с получением золота и меди в растворах может проходить в двух режимах - вскрытие сульфидов железа и меди, с сохранением их основной массы, либо полная деструкция сульфидов железа и меди, с выделением железа, серы или других коммерческих продуктов (сульфат железа, серная кислота, медный купорос и пр.).



Рудная немагнитная фракция(№5)-пирит халькопирит с Au Pd Ag Mo Микродиспергация и окисление фракции (№5)



Примеры вихревых и аэрогидродинамических мельниц и реакторов для микродиспергации и окисления сульфидных минералов



Универсальный реактор выщелачивания



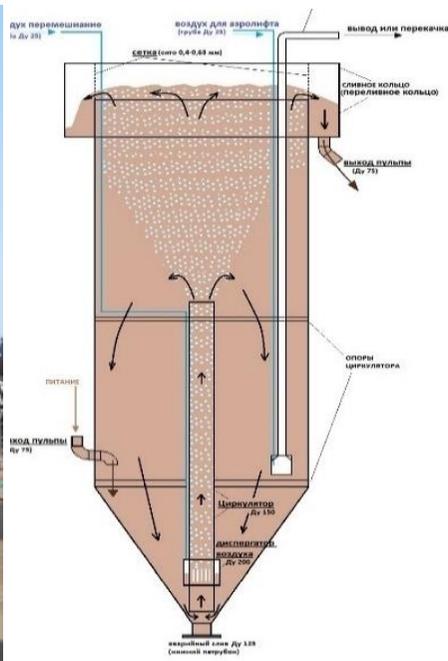
Медь



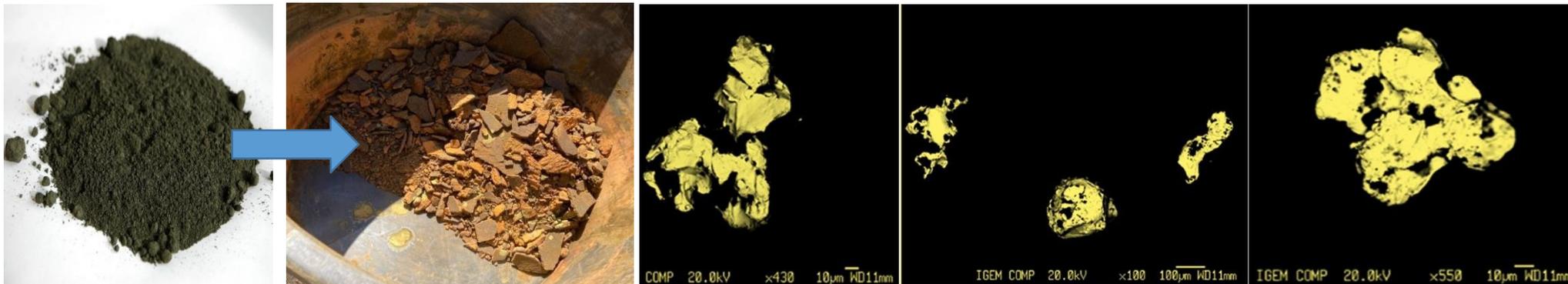
Серебро



Золото



Установки чанового выщелачивания рудного концентрата - для растворения и извлечения части золота, не извлеченного в головку



Золото размером от 2 до 10 микрон, выделено в свободную форму при электрохимическом разложении пирита и халькопирита



Концентрат сульфидов металлов Окисление

Получение пигментных красителей Получение восстановленного железа и меди

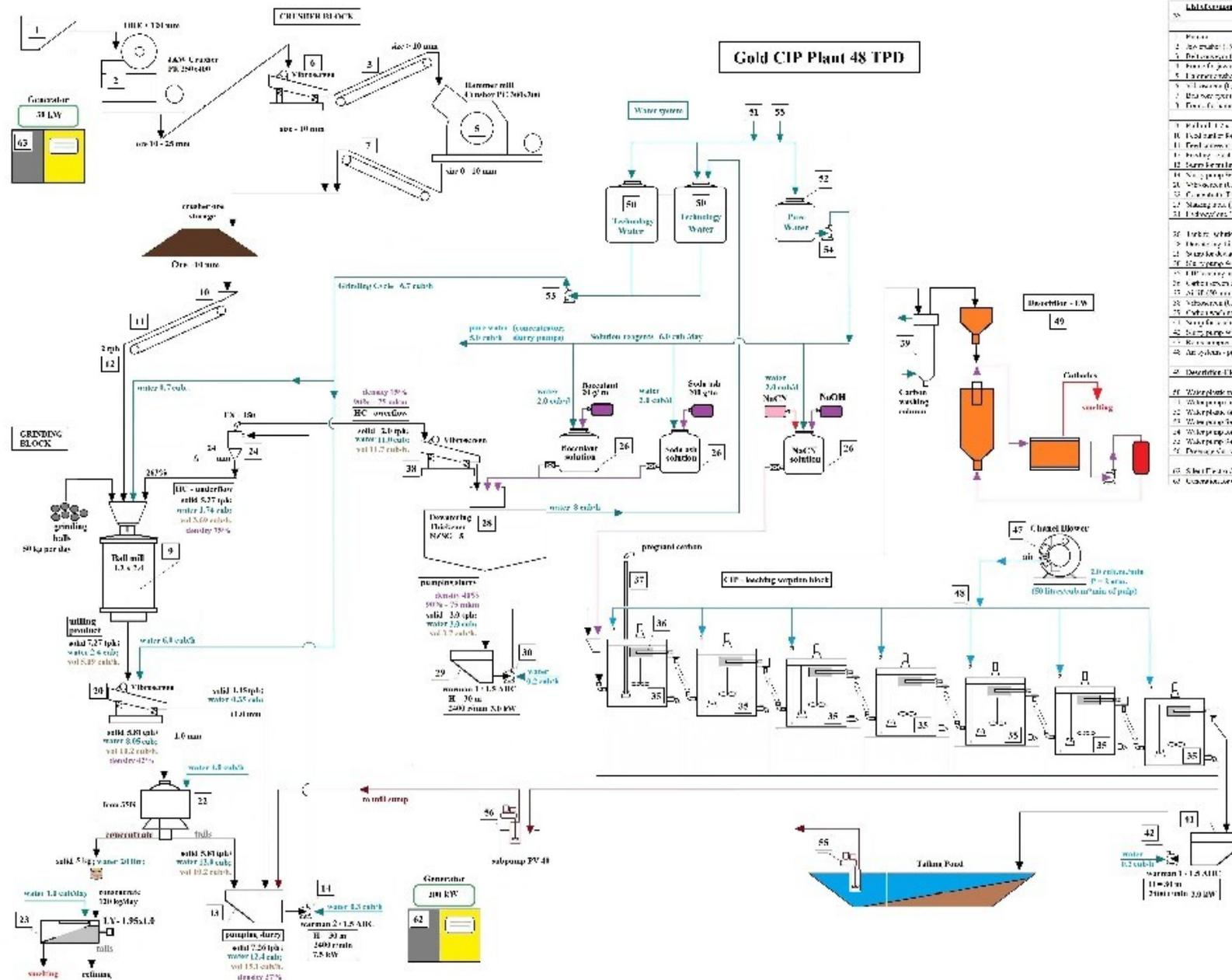


Магнитная фракция №6

Восстановление

Металлургические брикеты №6-3

Изделия из порошкового железа



Lot/Equipment	Qty	Model	Sp.
1. Generator 34 kW	1	1000	1
2. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
3. Ball mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
4. Classifier 1.5m x 1.5m	1	1000	1
5. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
6. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
7. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
8. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
9. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
10. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
11. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
12. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
13. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
14. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
15. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
16. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
17. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
18. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
19. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
20. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
21. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
22. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
23. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
24. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
25. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
26. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
27. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
28. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
29. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
30. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
31. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
32. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
33. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
34. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
35. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
36. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
37. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
38. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
39. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
40. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
41. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
42. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
43. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
44. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
45. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
46. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
47. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
48. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
49. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
50. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
51. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
52. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
53. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
54. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
55. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
56. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
57. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
58. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
59. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
60. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
61. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
62. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
63. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
64. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
65. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
66. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
67. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
68. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
69. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
70. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
71. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
72. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
73. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
74. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
75. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
76. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
77. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
78. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
79. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
80. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
81. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
82. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
83. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
84. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
85. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
86. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
87. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
88. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
89. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
90. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
91. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
92. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
93. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
94. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
95. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
96. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
97. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
98. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
99. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1
100. Hammer mill 1.5m x 1.5m	1	1000	1

ЭТАП ПЕРЕРАБОТКА НЕРУДНЫХ ФРАКЦИЙ ХВОСТОВ В СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Большинство технологий переработки хвостов обогащения полиметаллических руд не уделяют внимания вопросу использования мыссы нерудных минералов, которые составляют 90-95% от всего объема хвостов.

Наша технология рассчитана таким образом, что кроме рудных концентратов мы получаем товарный кварц- полевошпатовый песок и шлам, которые можно использовать как материал для производства строительных смесей, композитных бетонов, конструкционно теплоизоляционных и теплоизоляционных пенобетонов и фибропенобетонов, материала для отсыпки дорожного полотна- в частности по технологии стабилизации местных грунтов, компонента керамической шихты и пр.

Это дает возможность реализовать концепцию безотходной переработки руд и хвостов, получая целую серию товарных продуктов



Исходный хвост флотации

Механоактивированный песок и шлам - после удаления рудных фракций

Главным условием для производства качественных строительных смесей и бетонов является возможность механоактивации материала.

Результаты специальной обработки песка хвостохранилищ показывают возможность производства механоактивированного песка для дальнейшего производства самых различных строительных материалов

ПЕРЕРАБОТКА НЕРУДНЫХ ФРАКЦИЙ ХВОСТОВ В СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ



Безрудный песок



Механоактивированный
песок



Безрудный шлам 5-6%

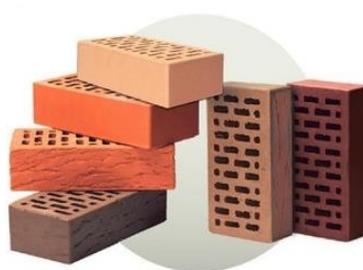
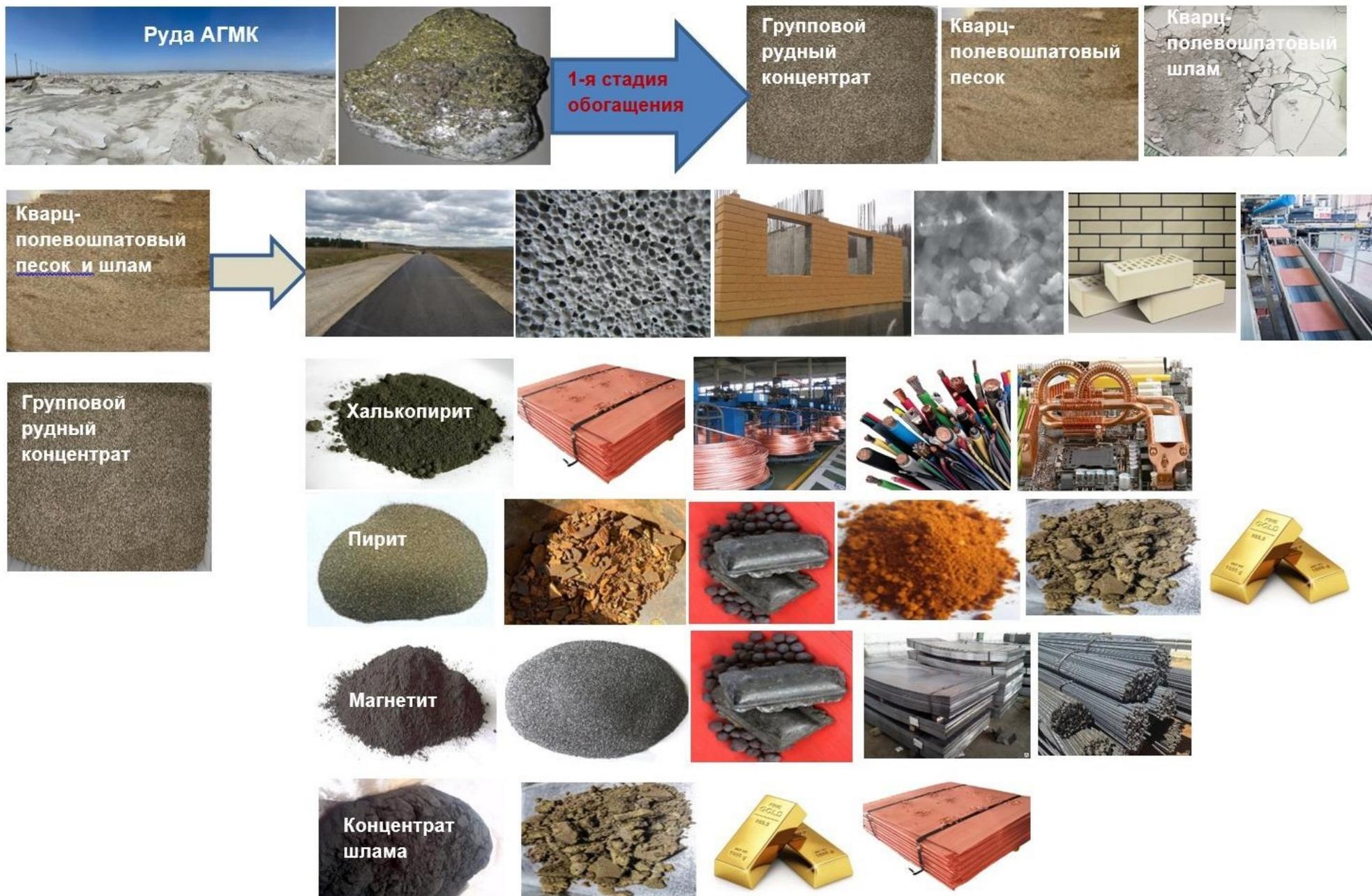


СХЕМА КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ХВОСТОВ ОБОГАЩЕНИЯ АГМК



ОБОГАЩЕНИЕ ЗАБАЛАНСОВЫХ РУД И ХВОСТОВ НАВОЙИНСКОГО ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМБИНАТА

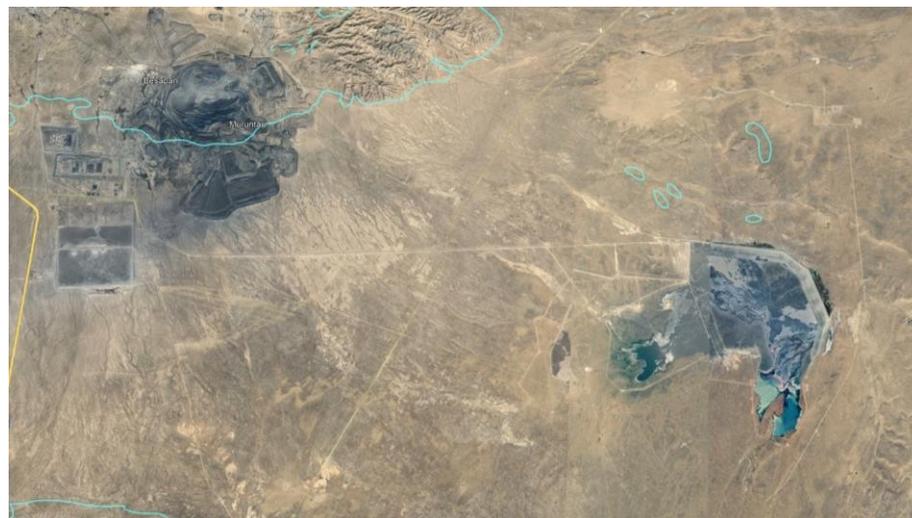
Тесты на хвостах НГМК с применением специальных технологий показали хорошую извлекаемость группового концентрата с тонким и микронным свободным золотом и сульфидами железа и мышьяка, содержащими микро- и нано золото. При правильной селективной дезинтеграции породы хвостов и каскадном обогащении возможно получать концентрат с содержаниями золота от 5-6 до 50 г/тн.

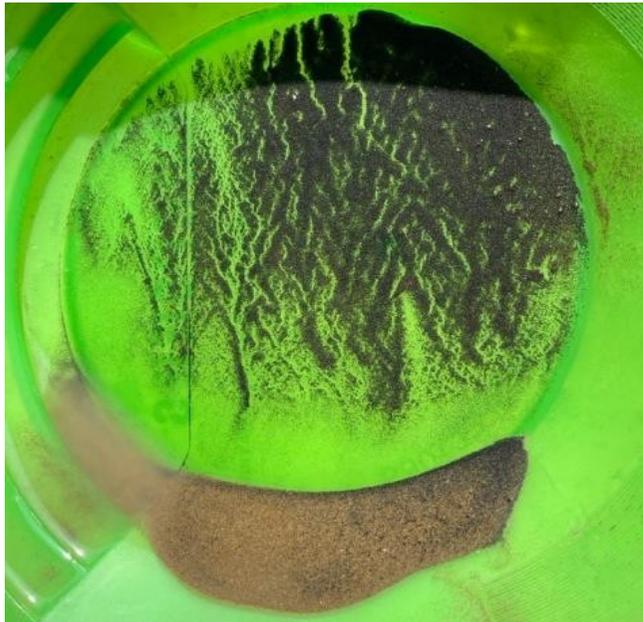


Забалансовые руды НГМК

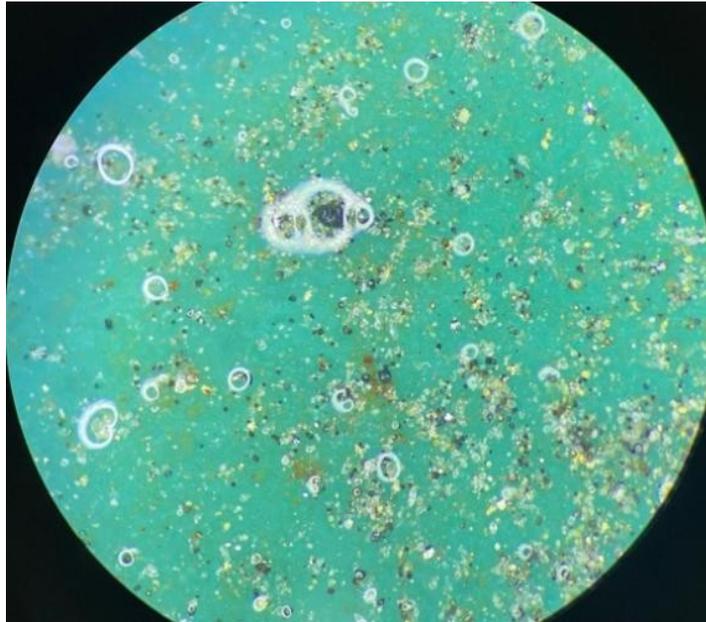


Хвосты цианирования НГМК

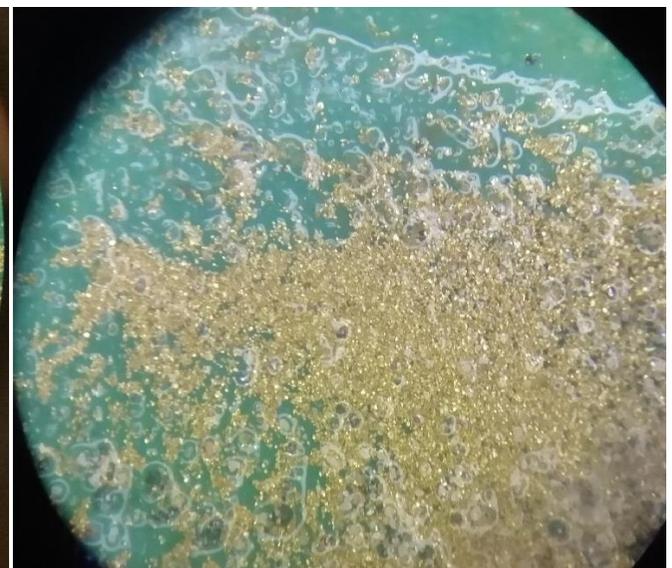
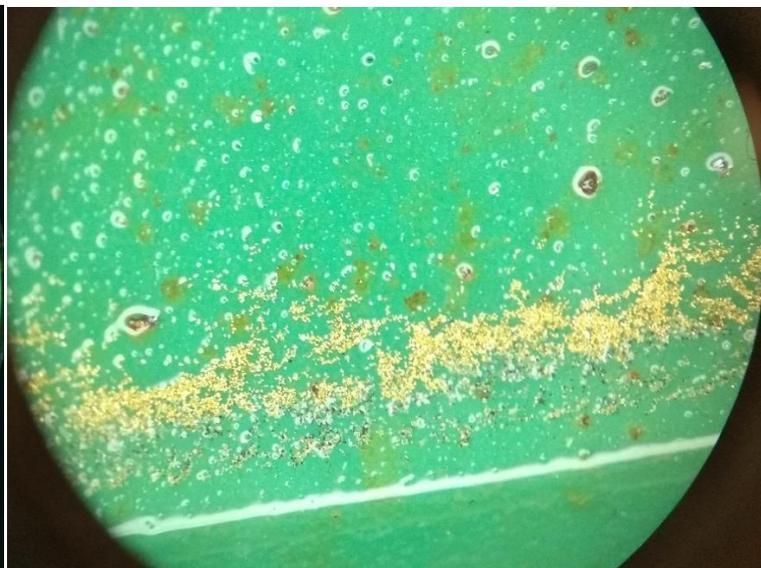
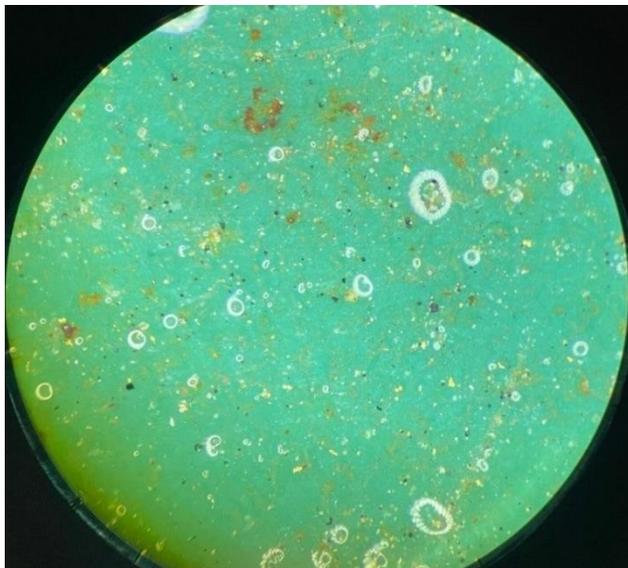
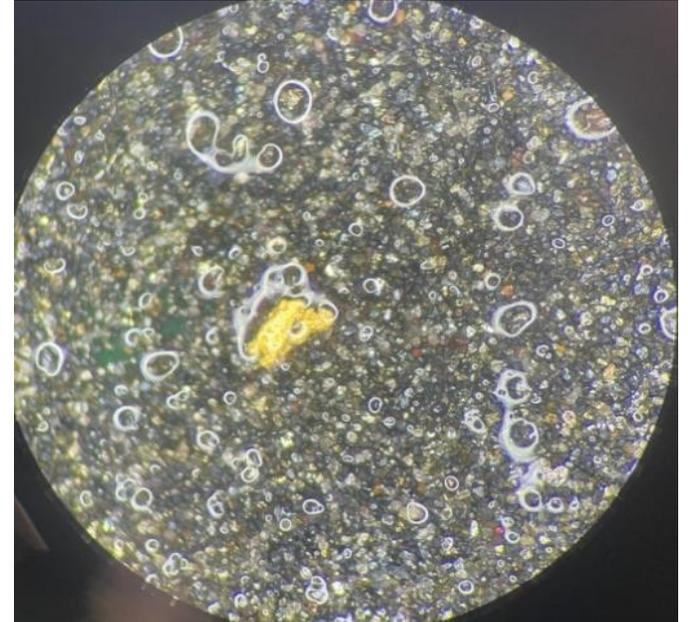




Черный шлик и золото в концентрате хвостов НГМК поле микроскопа 8мм



Золото в концентратах



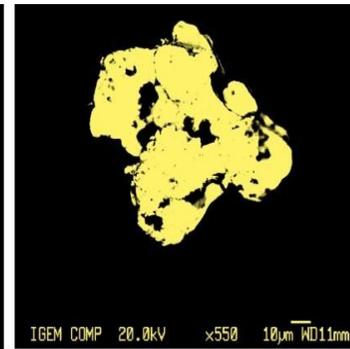
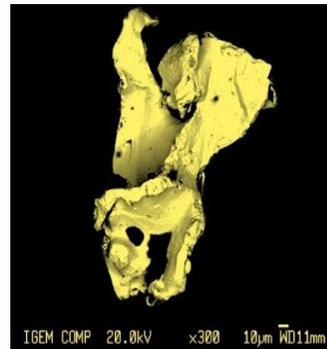
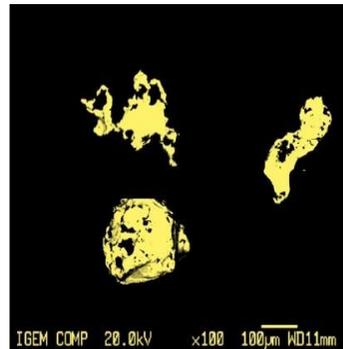
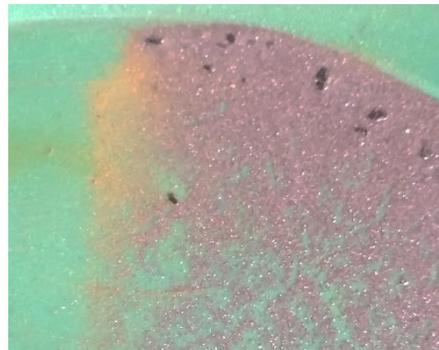
Золото в концентратах

Получение тестовых концентратов рудных минералов и золотой головки из концентрата



Результаты гравитационно обогащения бедных руд, техногенных и аллювиальных отложение с микронным золотом. Аргентина

Пробы - описание породы	Номера проб	AU_PPMA анализ исходной руды	Концентраты	Номера проб	AU_PPM Анализ концентратов из руд
Аллювиальные отложения исходные пробы	GE-17548	0.66	Аллювиальные отложения- коллективный концентрат	GE-17548-1	14.26
	GE-17549	0.44		GE-17549-1	9.31
	GE-17550	0.96		GE-7550-1	8.58
Бедная золото сульфидная руда-исходные пробы из отвалов	GE-17540	0.99	Концентрат обогащения бедной золото сульфидной руды - без доводки шлиха	GE-17540-1	25.35
	GE-17529	2.14		GE-17529-1	21.73
	GE-17544	2.56		GE-17544-1	49.86
	GE-17483	0.18		GE-17843-1	20.41



Концентраты, полученные из четвертичных отложений и хвостов кнцессии Дон Николас

Результаты гравитационно обогашения бедных руд, техногенных и аллювиальных отложение с микронным золотом. Судан

№№	№№ Заказчика	Исходный материал Au, г/т	Концентрат тяжелых минералов	Головка концентрата Au, г/т
1	Богатая руда, Атбара	7,20	21,0	410
2	Бедная руда Атбара	0,80	11	50
3	Золото-медная руда АВU-АВРАЛАН 20/9/2013	3,10	10	64
4	Акбара, ртутный хвост	1,4	32	170
6	Акбара хвост	2,5	32	219
7	Акбара хвост ртутного обогашения2	2,88	52	819
8	Джабаламир, хвосты кучного выщелачивания	2,3	28	141
9	Джабаламир, хвосты кучного выщелачивания	4,1	37	164
10	2 Кессали микс из 3 отвалов ртутного обогашения	0,5	3,17	51
11	2 Кессали микс из 3 отвалов	0,5	32,7	432
12	Сенара. Окисленная руда - охра	6,1		1587



Отбор и обогащение проб из бедных руд, хвостов амальгамации и кочного выщелачивания, Судан

Пример разложения пирита с получением пирротина, серы и выделения свободного золота и серебра



Разложение и регенерация сульфидов железа с получением новообразованного пирротина и серы

Пирротин

Сера

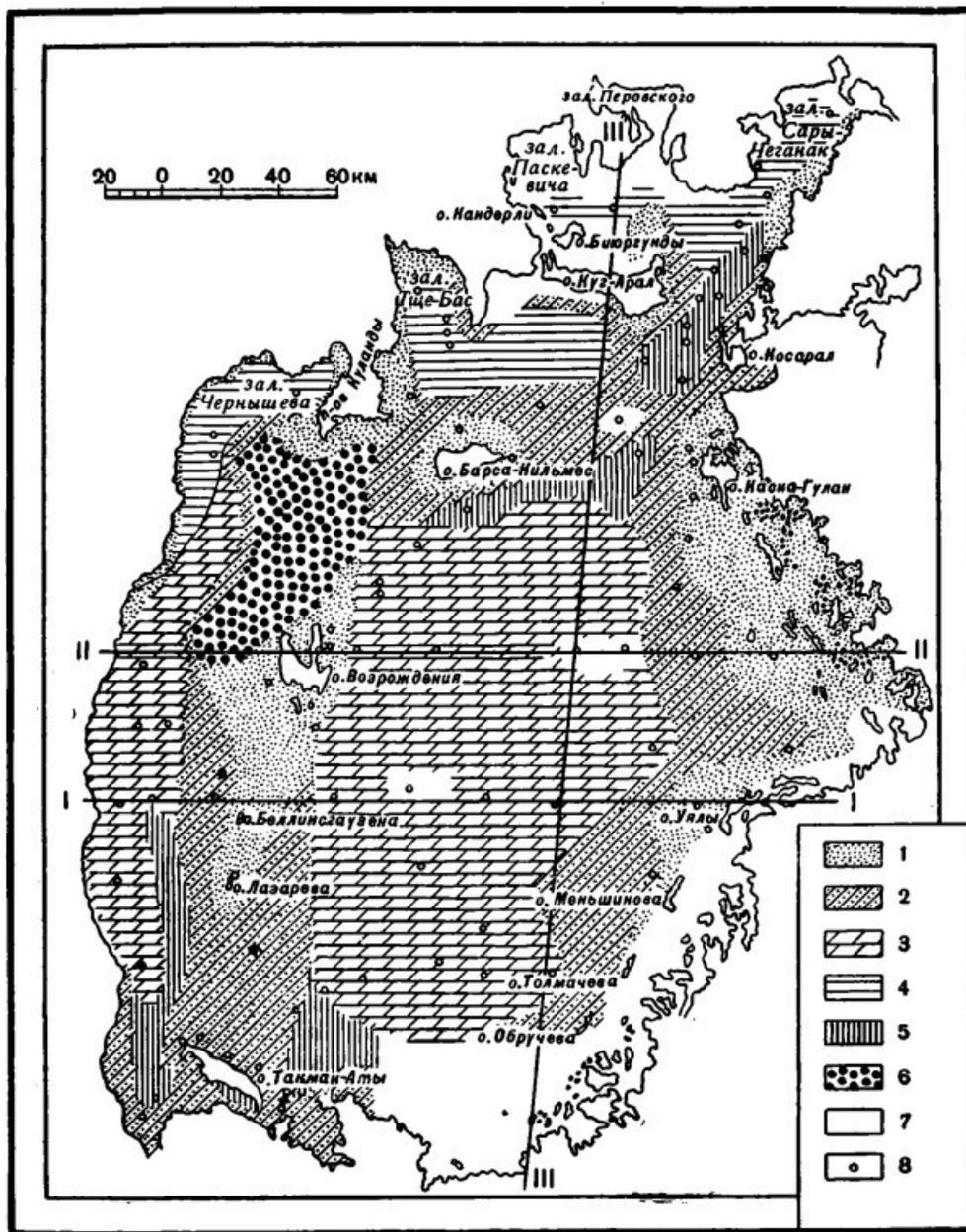


Восстановленное железо, медный концентрат и золото, полученные из пиритного огарка

АРАЛ – ЗОНА ХОЗЯЙСТВЕННОГО ОСВОЕНИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ

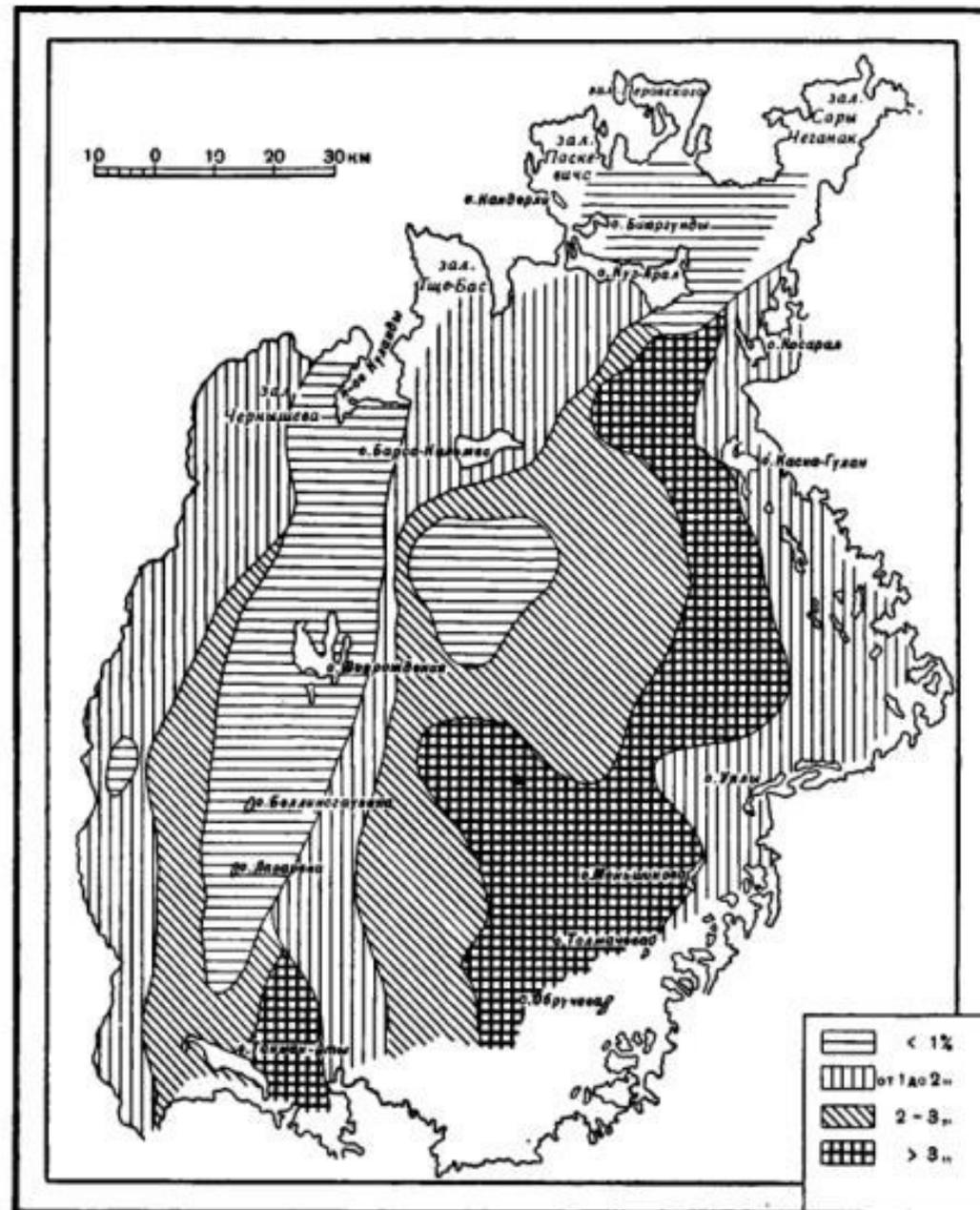
Наши предварительные исследования Аральского региона позволили оценить данную территорию как область комплексного освоения природных ресурсов и коммерческой реабилитации на основе природных ресурсов. Планируется провести более детальные исследования объемов и качественных характеристик перечисленных ископаемых, провести технологические тесты, получить конечные продукты, подготовить основу проекта «ЭКО-ГЕО-АГРО КЛАСТЕР АРАЛА».



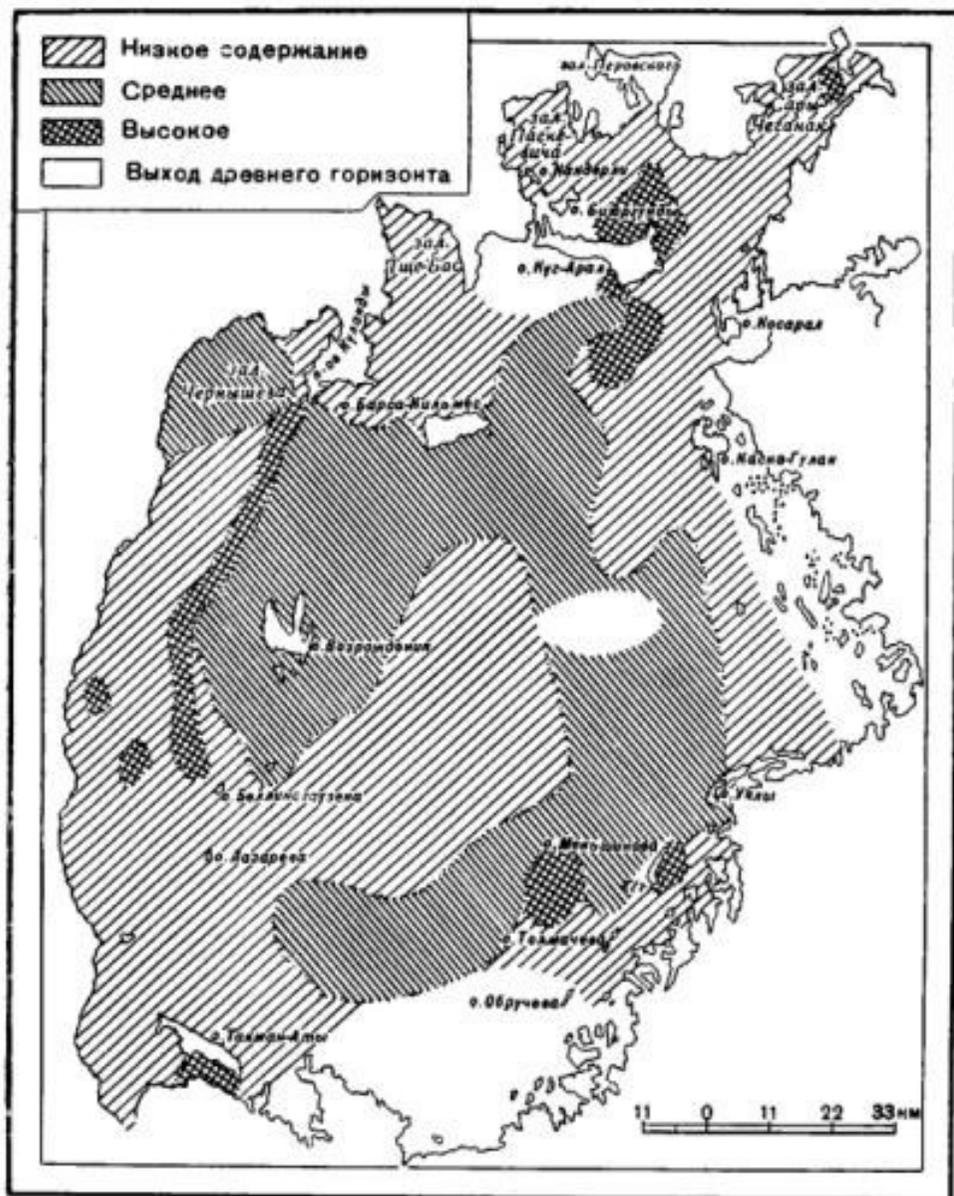


Фиг. 3. Карта донных осадков Аральского моря:

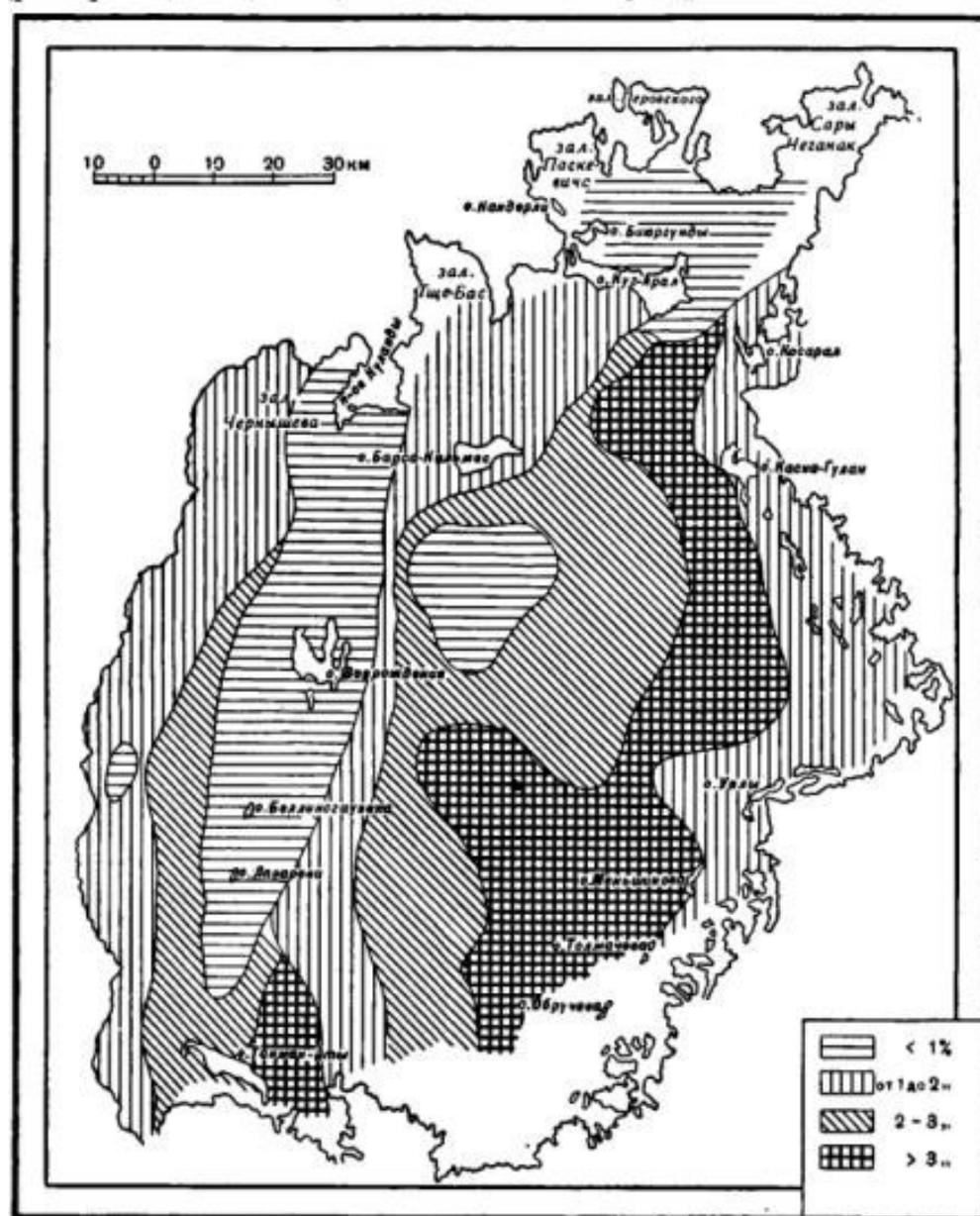
1 — пески; 2 — алевроиты; 3 — мергели; 4 — глины северных заливов; 5 — глины дельтовые; 6 — оолиты; 7 — древний горизонт; 8 — места взятия проб.



Фиг. 10. Схема распределения тяжелой фракции в нерастворимом остатке донных отложений Аральского моря в процентах.



Фиг. 14. Карта распределения раковинного материала по дну Аральского моря.



Фиг. 10. Схема распределения тяжелой фракции в нерастворимом остатке донных отложений Аральского моря в процентах.

Предварительно здесь можно выделить следующие объекты и виды минерального сырья:

1. Береговые пески западного и восточного побережья.

Изученные нами береговые пески западного побережья являются уникальным типом береговых месторождений, несущие минерализацию типа Султанвайс (Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Ga, Se, Rb, Sr, Y,Zr, Nb, Mo, Au, Ag, Pt), унаследованную в результате сноса материала палеозоя типа Султанвайс, сначала в осадочные неогеновые толщи, а затем в береговые отложения, под действием разрушения и перемывки на мезокайнозойском плотике волнами прибоя.

2. Комплексные соли донных осадков, соленых поверхностных и межпластовых вод.

Соленые воды западного озера и соляных отложений на обширных территориях содержат соли лития, калия, натрия, карбонатов, гипса, которые добывать, снимая верхний слой сухого дна, и выделяя отдельные отдельные ценные продукты

3. Черные органо-минеральные глины. Черные органо-минеральные биогенные глины содержащие микроэлементы, сорбирующий материал, соли, обнаруженные на обширной дельтовой территории и на озере Судочье, могут представлять интерес как лечебные глины и кормовые добавки для животных и птицы

4. Хемогенные донные осадки карбонатного и глинисто карбонатного состава. Хемогенные осадки центральной части озера являются сырьем для производства качественных связующих смесей, а так же сырьем для производства цемента

5. Ссовременные ракушки - для производства кормовых добавок и строительных материалов

6. Глаукониты. На отдельных территориях наблюдаются повышенные концентрации глауконита, который используется как почвомодификатор – сорбент влаги и источник калия и микроэлементов

7. Подземные глубинные солоноватые воды, которые можно после обессоливания рационально использовать в качестве поливочной оборотной воды для тепличных хозяйств - а соли перерабатывать в цехах переработки озерных соленых вод и соляных отложений

Наиболее перспективно создание сети скважин, опреснительных установок, водопроводной сети и использования опресненных скважинных вод на коммерческой основе, с созданием серии агрокластеров по выращиванию теплолюбивых растений высокой стоимости, с применением капельного орошения, рециклинга воды, получения пресной воды из воздуха, создания гидропонных систем

8. Плодородные почвы дельтовой зоны. Дельтовые органонасыщенные почвы возможно использовать как основу экологическое земледелия, для выращивания ценных растительных культур.

9. Растительная масса - камыш, а также кустарники дельтовой зоны возможно применять для получения, биоудобрений и возможно – приготовления гидропонных матов, а так же производства биогаза. Биогаз возможно разделять на метан для получения электроэнергии, а также углекислый газ для выращивания кормовых и лекарственных водорослей

10. Гидропонные теплицы. В регионе возможно начать строительство теплиц гидропонного выращивания ценных сельхоз культур, водорослевые хозяйства, а также рыбные хозяйства, цеха по переработке рыбной продукции и холодильники.

11. Выращивание саксаула. Саксаул, после создания укрепляющих пески лесополос, можно использовать для производства древесного угля или качественных дровяных брикетов.

Самое главное, что для развития всех указанных направлений а регионе достаточно пластовых вод, которые необходимо использовать в капельном и обратном режиме.

12. Солнечная и ветровая энергия. Район Арала является перспективной площадкой для создания электро- и тепловых станций на ветровой и солнечной энергии.

13. Озера - природные заповедники, природоохранные зоны основа развития туризма

14. Потенциальные месторождения нефти, газа, урана

15. Вероятные месторождения урана и золота в мел палеоген неогеновых толщах плато

Устьюрт **План на 2024г**

Сейчас предстоит более детальный анализ всех полученных данных, однако уже можно говорить о перспективности постановки здесь капитального проекта по комплексному освоению полезных ископаемых Арала, с параллельной реабилитацией территорий и формированием здесь агрокластеров на основе гидропонных технологий.

Планируется провести более детальные исследования объемов и качественных характеристик перечисленных ископаемых, провести технологические тесты, получить конечные продукты, подготовить основу проекта «ЭКО-ГЕО-АГРО КЛАСТЕР АРАЛА».



Соляная корка мощностью 3-10см, образованная после ухода воды в Западное озеро Зона отложений микрокарбонатных хемогенных осадков



Органо-минеральные глины



Ракушка

Золотоносные Береговые пески



БАРХАННЫЕ ЭЛОВЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ БЛАГОРОДНЫХ И ЧЕРНЫХ МЕТАЛЛОВ.

Учитывая металлогеническую специализацию гор Султанвайс и центральных Кызылкумов, в Узбекистане возможно обнаружение крупных эловых месторождений устойчивых тяжелых минералов и благородных металлов включающих ильменит, барит, магнетит-гематит, оолиты, сульфиды железа, золото, серебро, платину. В 2024г. Предусмотрено геологическое обследование структур локализации эловых россыпей с переработкой и анализом проб. Кроме того, барханные пески при соответствующей обработке являются материалом для производства строительных смесей и фибропеноблоков.

ЗОНЫ ВЕРОЯТНОГО ФОРМИРОВАНИЯ ЭЛОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ БЛАГОРОДНЫХ И ЧЕРНЫХ МЕТАЛЛОВ



Северо-восточное окончание гор Султанвайс



Центральные Кызылкумы. Периферические зоны кольцевых структур

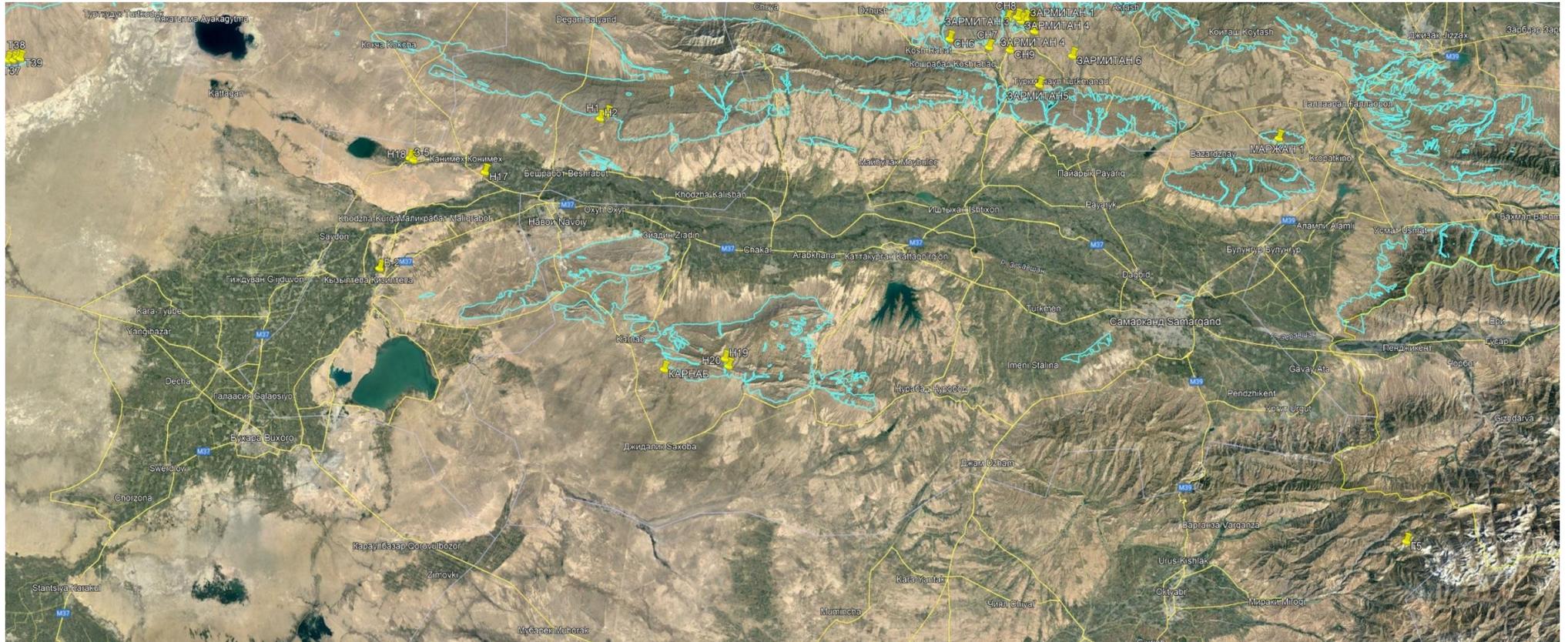


Оолитовый песок, Арал



Концентрат гематита, магнетита и пирита из барханных песков. Ц Кызылкумы

ДОЛИНА Р. ЗЕРАВШАН – РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ПОЙМЕННЫХ ЗОН С ПОПУТНОЙ ДОБЫЧЕЙ ПГС И МЕТАЛЛОВ



По сравнению с другими долинами крупных рек Узбекистана, долина р.Зеравшан является уникальной, и наиболее перспективной на поиски золотоносных залежей, по следующим причинам

1. Русловая часть имела оптимальный уклон и достаточный водный дебет, что обеспечило постоянное движение обломочного, в т.ч. золотоносного материала, вплоть до района г. Бухара и далее на запад.
2. Подпитка речного аллювия золото содержащим материалом окружающих гор осуществлялась вплоть до района г. Навои, обеспечившая большое количество метасоматитов и рудогенного кварца в речной гальке

Приведенные факторы обусловили феномен репродукции золото содержащих залежей на всем протяжении реки, за счет разрушения золото содержащей гальки

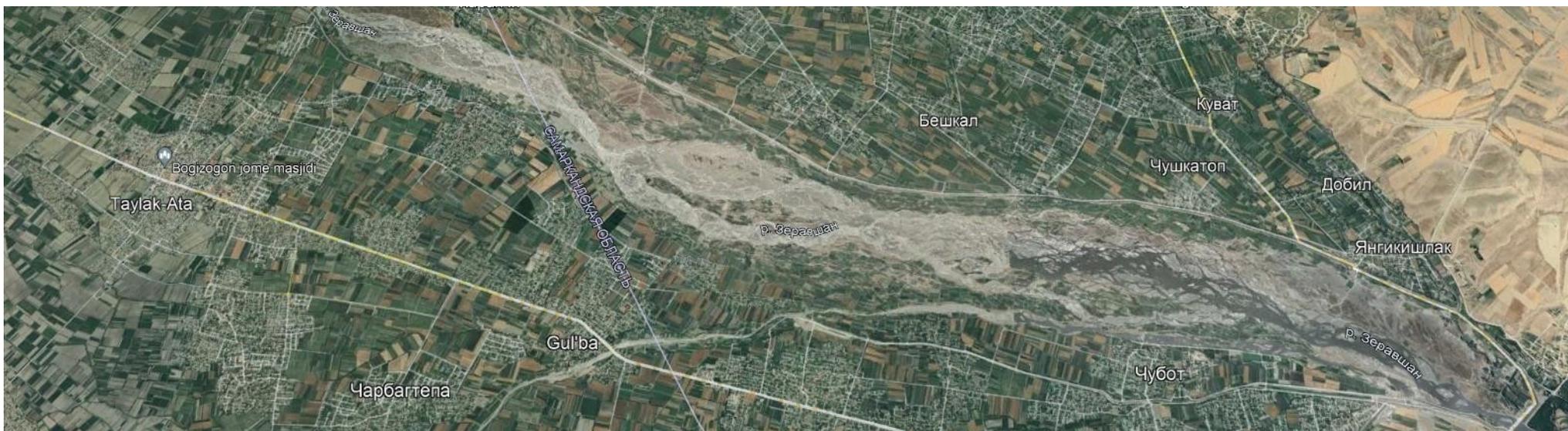
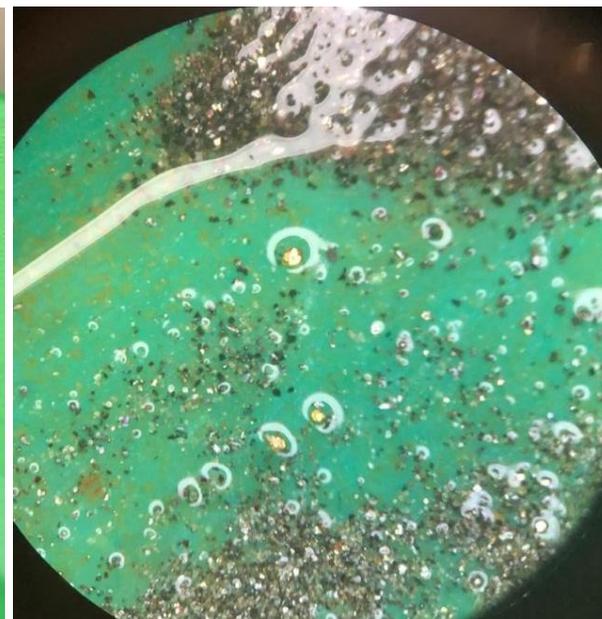




Галька р.Ангрен



Шлих и золото из миандровых песков р. Зеравшан



ПЛАН НА 2024Г. Целесообразно провести исследования концентраций золота в миандровых залежах, проработать схемы параллельной рекультивации нарушенных пойм, изучения глубинных горизонтов глубинных россыпей в древних руслах

КАОЛИНЫ И ХВОСТЫ ИХ ПЕРЕРАБОТКИ АНГРЕНСКОГО РАЗРЕЗА





Каолин из карьера



Каолин обогащенный



Песковые фракции отходов обогащения каолина



Очищенный до стандарта каолин

ДОННЫЕ ОСАДКИ ВОДОХРАНИЛИЩ - АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ПГС, ЖЕЛЕЗА И ЗОЛОТА.

Разрушение пойменных отложений во всех реках Узбекистана нанесли огромный экологический ущерб сохранности подземных пойменных вод.

Указом Президента Республики Узбекистан данный процесс был завершен, однако возникла задача поиска новых источников ПГС для строительных нужд

С другой стороны, все водохранилища Узбекистана, наоборот, интенсивно заполняются аллювиальным теригенным материалов.

Для решения перечисленных проблем предлагается следующее

1. Провести укрупненные тесты по попутному извлечению железа и золота при добыче и сортировке четвертичных песчано-гравийных залежей
2. Установить во всех водохранилищах земснаряды для постоянного углубления водохранилищ и выемки из них глинисто песчано-гравийной смеси. С попутным извлечением металлов
3. Проработать проект реабилитации пойменных деградированных участков путем засыпки наиболее проблемных участков песчано-гравийным и каменным материалов
4. Изучить другие месторождения ПГС с возобновляемым ресурсов, например - горные конуса выноса
5. Разработать технологии производства строительных материалов с применением барханных песков и донных микрокарбонатов

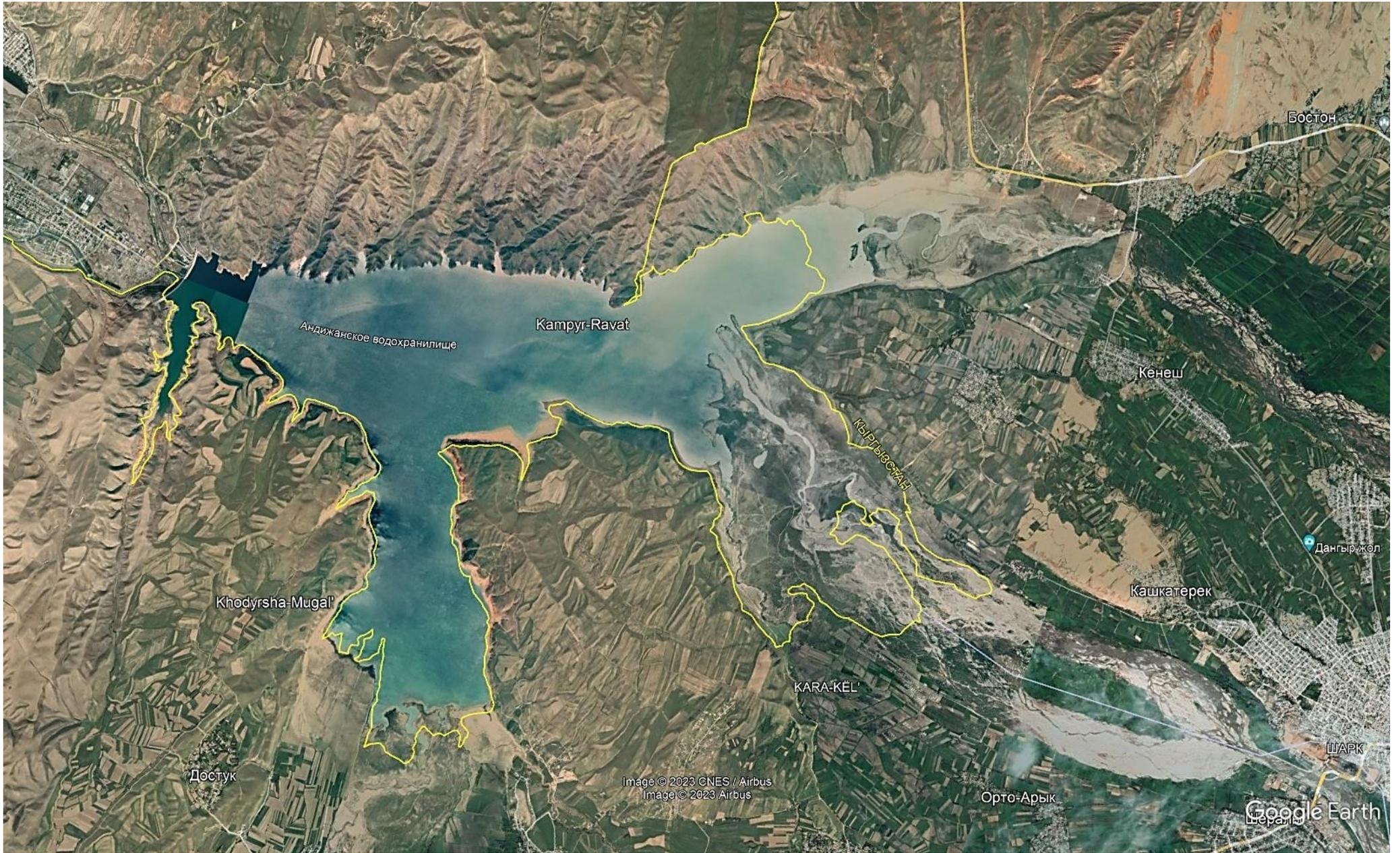






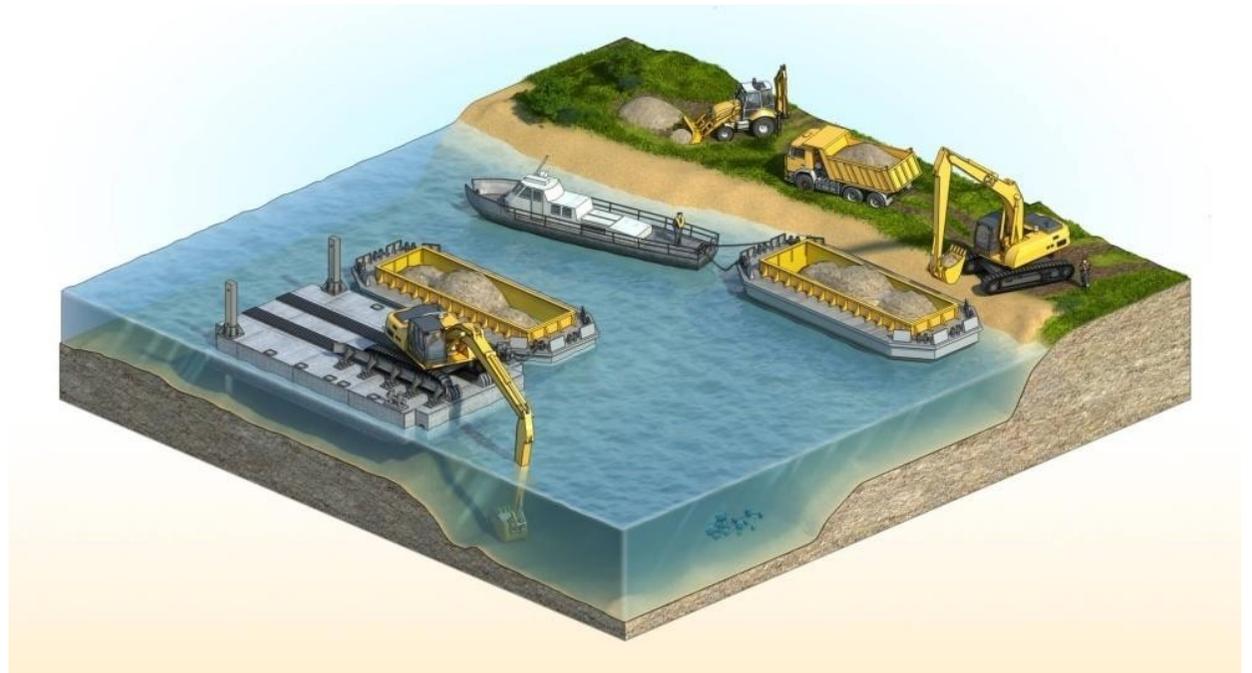
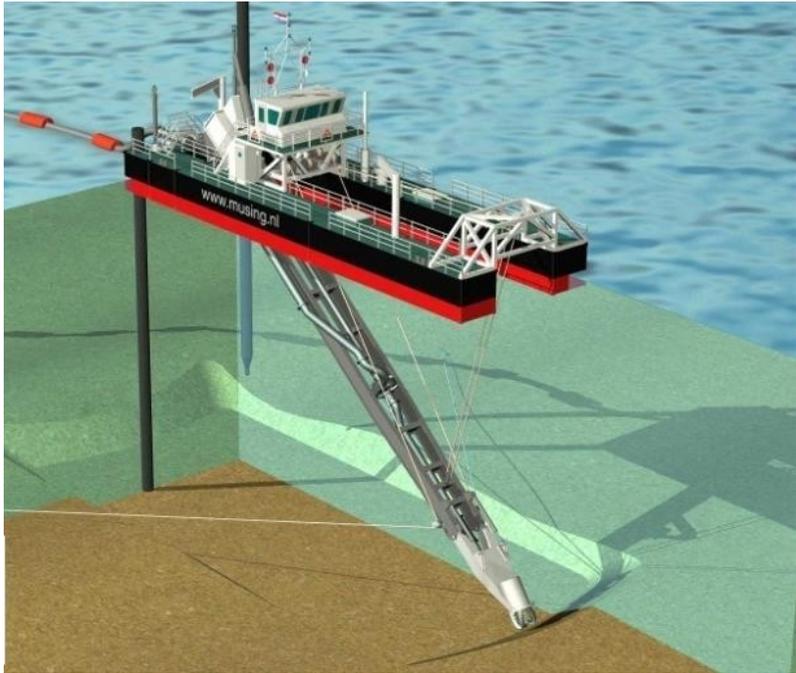
Image © 2023 CNES / Airbus
Image © 2023 Maxar Technologies

Google Earth



АндижанскоеПачкамарское







ПОСТАВКИ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ГОРНЫХ И ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Составление технических заданий и контрактов, логистика, таможенное оформление, гарантии и сервис оборудования - для горно-обогатительных предприятий. Поставки из КНР, России, Англии, Польши, Чехии, Украины, Германии, Казахстана и пр.



Строительство и компоновка оборудования трех угольных шахт холдинга и других шахт в Кемеровской области – в должности заместителя генерального директора Управляющей компании «Промуглесбыт» холдинга Созидание. Управление службами геологии и главного механика. 2005-2013гг.



Построенная нами «с нуля» шахта «Колмогоровская 2» производительностью 2 500 000 тонн угля в год