

АО «Строительная индустриальная компания»

ПРОЕКТ АНСУКПАЙ

РУДОПРОЯВЛЕНИЕ (МЕСТОРОЖДЕНИЕ) УЧАСТКА АНСУКПАЙ РАЗРАБАТЫВАЕМОГО МЕТОДОМ ПОДЗЕМНОГО СКВАЖИННОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ НА ВЛАДИМИРО-ГЕОРГИЕВСКОЙ ЛИЦЕНЗИОННОЙ ПЛОЩАДИ.

ЛИЦЕНЗИЯ НА ПРАВО ПОЛЬЗОВАНИЯ НЕДРАМИ ОРБ 02878 ТП
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИСТРАЦИОННЫЙ НОМЕР 53-16-602 ОТ 01.09.2016 Г.

УКРУПНЕННЫЙ ОБЗОР БИЗНЕСА.

Москва, 2018

1. Обзор проекта

1.1. Общие данные

Surgum Group, в лице дочернего предприятия, Акционерное общество «Строительная индустриальная компания» (ОГРН / ИНН 1025601809265/35611022060), адрес: 460052, г. Оренбург, ул. Салмышская, 31, Россия) проводит работы по запуску производства меди Ансукпай на участке Ансукпай в Ащевутакском рудном районе Восточно-Магнитогорской металлогенической зоны, в Оренбургской области в России.

Для добычи меди предполагается использование метода подземного выщелачивания, который получил широкое применение в добыче урана, и вот теперь будет использован для высокоэффективной добычи меди. Медь в растворе будет переводиться в экстракт (PLS) и далее проходить электролиз в медный катодный лист (SX-EW).

В зависимости от объемов полученных инвестиций, Проект предусматривает блочную (модульную) структуру развития. Предполагается строительство 12 добывающе-производственных блоков каждый из которых может служить самостоятельным звеном производственной цепочки. Данный подход должен минимизировать риск остановки проекта из-за недобора капиталов, а так же гарантировать пусть и минимальное получение конечного продукта даже при минимальных инвестициях.

Проект Ансукпай и его рудопроявление (месторождение) расположено в Ащевутакском рудном районе Восточно-Магнитогорской металлогенической зоны. В административном отношении участок находится в Новоорском муниципальном районе Оренбургской области в 15 км севернее райцентра Новоорск и в 4,5 км. к югу от пос. Тасбулак.

Здесь поисковыми работами начального этапа в пределах участка Ансукпай в поле развития площадной коры выветривания на глубине 40 - 70 метров выявлено субгоризонтальное, субпластовое рудное тело мощностью 10 - 12 м. с устойчивыми повышенными содержаниями Си, Мо, Аи, Re. Технологическими испытаниями установлено, что к извлечению пригодна только медь.

Рудное тело изучено пятью скважинами колонкового бурения. По результатам геологического изучения рудопроявление отнесено к мелкому месторождению меди второй группы сложности геологического строения. Выполнен авторский расчет прогнозных ресурсов категории P_1 и P_2 . При расчетах прогнозных ресурсов бортовое содержание принято 0,2 %.

Производственная цепочка состоит из трех ступеней: А) подземного выщелачивания меди (ISR - Insitu Recovery), Б) жидкостной экстракции и В) электролиза меди (SX-EW).

А) Процесс добычи (ISR) будет происходить без поднятия руды на поверхность, через нее фильтруются жидкости для выщелачивания (растворения) меди из минералов руды. Происходит избирательный перевод ионов меди в продуктивный раствор непосредственно на месте их залегания, с использованием слабых растворов кислот, которые под землей вступают в реакцию с рудой и обогащаются медью. В качестве растворителя используются слабые 1-2 процентные растворы серной кислоты. Руда остается в недрах, нет перемещения и переработки огромных количеств руды, технологическая цепочка производства конечного продукта получается очень короткой. Трудовые и энергетические затраты при этом существенно снижаются

Б) Медьсодержащие растворы подземного выщелачивания, предварительно нагретые в пластинчатом теплообменнике горячей водой, подаются на жидкостную экстракцию. Этот процесс проходит в двух экстракторах, каждый из которых состоит из камеры смешения и камеры отстоя. Органическая фаза состоит из экстрагента. Уникальные свойства экстрагента позволяют более чем на 90% извлечь медь из раствора в органическую фазу. При этом практически все содержащиеся в растворе примесные элементы остаются в растворе.

В) На основе обогащенной медью органической фазы образуется раствор с высокой концентрацией меди. В дальнейшем эта медь извлекается посредством электровининга (SX-EW) - особого вида электролиза, а раствор, из которого она извлечена, вновь используется для подземного выщелачивания меди.

Таким образом, всего за три технологические операции из бедной по меди руды с большим количеством примесей получается катодная медь высшего качества марки МООК.

1.2. Ключевые данные:

- Предполагается, что среднегодовая добыча при полной проектной загрузке 12 блоков уже через 18 месяцев составит 3500 тонн меди в год. Общий объем меди на участке оценивается в 184 000 тонн меди. Продолжительность эксплуатационного производства по проекту прогнозируется на 10 лет.
- В настоящее время проект рассчитан на 50 тыс т. меди (ресурсы категории P_{1+2} – рассчитаны по методике РФ при бортовом содержании меди 0,2 % и среднем содержании 0,33 %, что соответствует ресурсам measured оцененным (измеренным) + indicated – (выявленные) по методике JORC). Это составляет 27 % от общего количества ресурсов меди.
- В настоящее время в проекте имеется минеральный резерв на 134 тысячи тонн прогнозных ресурсов меди (indicated – выявленные) 73 % от общего количества меди.
- Ожидается, что с помощью ПСВ за 10 лет будет добыто 35 000 т. меди, при среднем извлечении 70 %.
- Средняя операционная стоимость оценивается в 2,79 доллара США за килограмм меди для базового случая первых трех лет, которая включает в себя строительство всех 12 блоков в течение первого года. Средние эксплуатационные расходы на жизненный цикл оцениваются в 1,97 долл. США за килограмм меди.
- Предполагаемые первоначальные капитальные затраты составляют 16,975 млн. Долл. США.
- Экономический анализ базового строительства до налогообложения показывает внутреннюю норму доходности (IRR) 117% и срок окупаемости 1,5 года.

1.3. Описание участка и его расположение

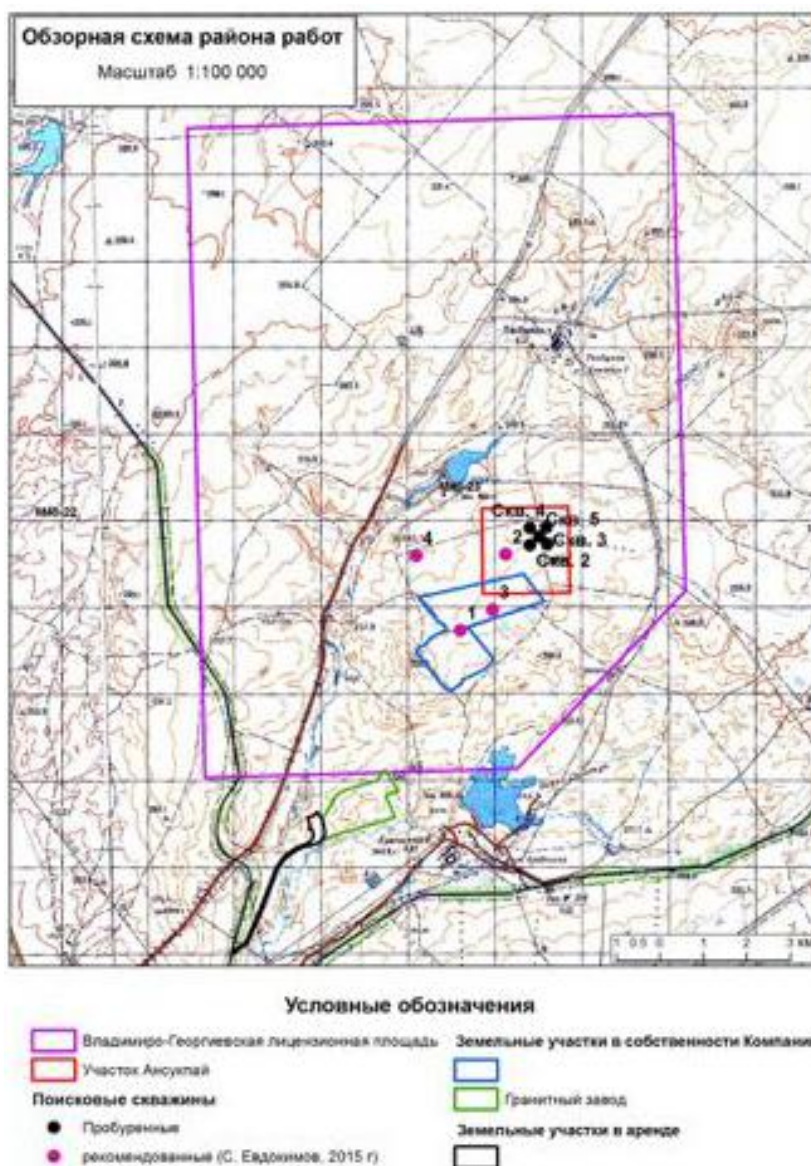
Проект Ансукпай находится на стыке Европы и Азии на территории России.



В административном отношении участок находится в Новоорском муниципальном районе Оренбургской области в 5 км севернее райцентра Новоорск и в 1,5-3 км. к югу от пос. Тасбулак.



В орографическом отношении район работ относится к западному склону Урало-Тобольского водораздела. По морфологии это слабо всхолмленная равнина, рассеченная овражно-балочной сетью, с участками мелкосопочника и увалами, с абсолютными отметками от 240,8 до 318,3 м.



Перспективный участок лицензионной площади расположен на землях, которые находятся в собственности Компании.

Рудопроявление (месторождение) участка Ансукпай расположено в Ащebutакском рудном районе Восточно-Магнитогорской металлогенической зоны.

1.4. Доступность, климат, локальные ресурсы, инфраструктура и физиография

Климат района резко континентальный с холодными ветренными зимами и жарким сухим летним периодом. Среднегодовое количество осадков составляет 300-320 мм. Средне годовая температура 1,7°C, при средней температуры июля 20,7°C и января -17,4°C. Для района характерны ветры западного и юго-западного направления. Средняя скорость ветра – 4,7 м/с, максимальная – 20 м/с.

Речная сеть развита слабо и представлена одной водной артерией - р. Мусогатка, которая от Ириклинского гидроузла до впадения в р. Б. Кумак (с севера на юг) имеет протяженность 28 км. и

относится к речному бассейну р. Урал. Лицензионную площадь река пересекает чуть по диагонали по центру в 1,5 км на С-З от участка Ансукпай.

Растительность района бедная, типичная для зоны разнотравно-попынной степи. Вдоль балок и логов отмечаются заросли кустарника, в низинах встречаются мелкие рощи тополя, клена и березы. Заселенность района работ слабая.

Дорожно-транспортная сеть сравнительно плотная. Ближайшая железнодорожная станция находится в г. Новоорск. Рядом с участком проходит двухполосная муниципальная дорога г. Новоорск - пос. Энергетик с асфальтовым покрытием. Дорога используется Джусиновским ГОКом, как технологическая. Вдоль дороги проложена ЛЭП мощностью 10 Кв.

Участок работ расположен в зоне избыточного энергообеспечения. В пос. Энергетик (50 км на север от участка работ) находится Ириклинская ГЭС и Ириклинская ГРЭС мощностью 2 430 МВт.

Материально-техническое обеспечение района работ осуществляется по железной дороге и автотранспортом.

Снабжение питьевой водой производится из родников, колодцев и водозаборных скважин. Для технических целей используется вода р. Мусогатка и искусственных водоемов (прудов), расположенных в непосредственной близости от участка работ.

1.1. Медная разработка в регионе участка

Ансукпай расположен в зоне работы медно-добывающих компаний.

ЗАО Русская Медная Компания (РМК)	ОАО Уральской горно-металлургической компании (УГМК).
Рудник «Джусинский» – на северо-востоке в 30 км., обрабатывается открытым способом, производительность – до 700 тыс. т. руды в год. Рудник «Еленовский» – на юго-востоке, в 75 км., обрабатывается открытым способом, производительность – до 200 тыс. т. руды в год. Обогатительная фабрика «Ормет», расположена вблизи г. Орск в 35 км на юг от участка работ. Производственная мощность фабрики 820 тыс. т. руды в год.	УГМК - третий производитель рафинированной меди в России, с долей 19 % рынка России и 1 % мирового. Основной вид деятельности — добыча и переработка медных и медно-цинковых руд месторождений в Оренбургской области. Гайский ГОК УГМК расположен в 46 км на запад от участка работ, где медные руды добываются подземным способом с горизонта до 1000 м. Производительность рудника 10 млн. т. руды в год.

В поисках аналогов - месторождений, где разрабатываются окисленные медные руды, Cipro Group провели консультации с представителями различных производственных компаний региона, а так же с геологами-разведчиками, технологами и представителями компаний – консультантов.

Рассматривались вопросы добычи меди классическим кучным методом, бактериальным выщелачиванием и подземным скважинным выщелачиванием.

ООО «Уральская геотехнологическая компания» запустила впервые в России добычу методом подземного скважинного выщелачивания и производство меди на Гумешевском месторождении (г. Полевское, Свердловская обл.). Производство принадлежит ОАО «Уралгидромедь» - собственники месторождения.

Специалисты АО «Строительная индустриальная компания» детально изучили весь производственный цикл Гумешевского месторождения от полигона, где размещены скважины, до выпуска чистой меди в цехе электролиза. Руды Гумешевского месторождения, в переводе «медистые глины», по своим минерально-петрографическим и технологическим характеристикам аналогичны рудам проявления (месторождения) участка Ансукпай. Сравнительно небольшие запасы меди (чуть более 40 млн. т.), минеральный состав руд, наличие значительного количества глинистых включений в руде позволяют использовать Гумешевское месторождение для предварительных технико-экономических расчетов, как близкий аналог для руд участка Ансукпай.

На основании данных полученных в результате натурных осмотров, совещаний, консультаций и изучения технической документации были сделаны существенные выводы о способах оптимизации времени и средств с целью получения модульного масштабируемого производства базирующегося на методе подземного скважинного выщелачивания, с минимальными сроками развертывания и запуска.

1.2. История участка

Первые сведения о перспективности участка были высказаны при проведении поисково-съемочных работ масштаба 1:50000 (Сульковская, 1958г.). В результате этих работ были вскрыты кварц-серицитовые породы с обильной вкрапленностью пирита и содержащие в аномальных количествах медь (до 0,16%), молибден и цинк.

Последующие многочисленные работы были ориентированы на открытие меднопорфирового оруденения. (Пройдено более 100 скважин суммарным объемом около 5 тыс. погонных метров. Выполнено геолого-геофизическое картирование, выделена кольцевая структура.

Все подстилающие площадную кору выветривания породы несут рудную минерализацию. Рудная минерализация представлена пиритом, магнетитом, халькопиритом, молибденитом.

В оруденении отмечается зональность сверху вниз:

- 1) магнетит-пиритовая;
- 2) пирит-молибденитовая;
- 3) молибденит-халькопиритовая;
- 4) молибденитовая;
- 5) пирит-молибденитовая;
- 6) пиритовая, т.е. зональность характерная для медно-порфирового оруденения.

С учетом переинтерпретации геохимического материала предшествующих исследователей, на участке выявлена комплексная эндогенная геохимическая аномалия А-V по меди, свинцу, кобальту, молибдену, серебру и бария. Она характеризуется высокой контрастностью по меди, молибдену и серебру, средней-бария и низкой – свинца, цинка и кобальта. Аномалия имеет округлую форму размером 2х2 км, пространственно охватывающая всю Ансукпайскую структуру. Максимальные содержания элементов по спектральным анализам меди – 0,2%, цинка – 0,05%, свинца – 0,02%, кобальта – 0,008%, молибдена – 0,01%, бария – 0,15% и серебра – 4 г/т. С эндогенной геохимической аномалией совмещается и комплексная аномалия по меди, цинку, молибдену, бария, серебру и золоту в коре выветривания.

В период с 1958 по 2014 года на участке различными группами проводились изыскания и соответствующие исследования.

В январе 2014 года было зарегистрировано Акционерное общество «Строительная индустриальная компания» для геологического изучения разведки и добычи полезных ископаемых.

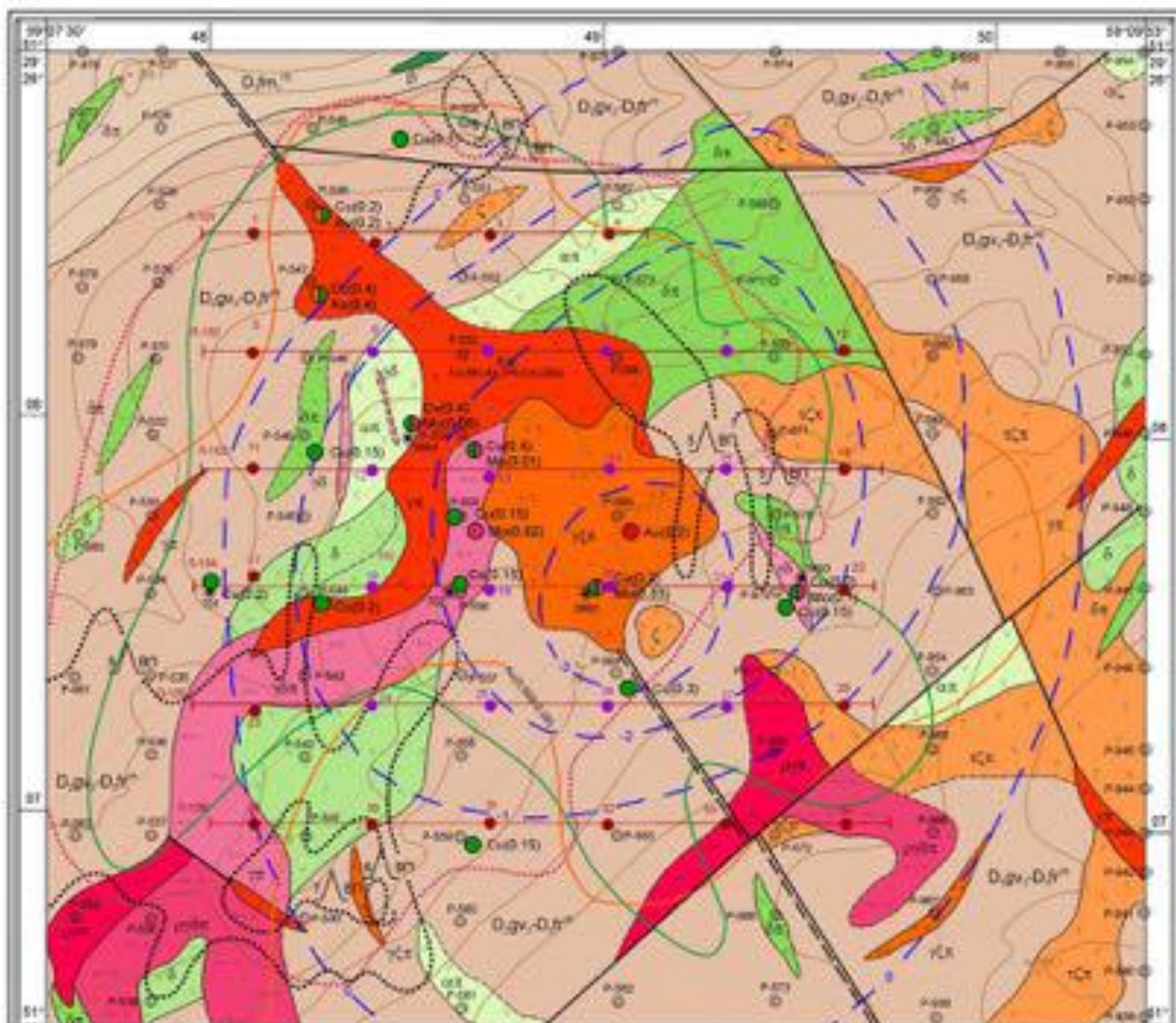
В феврале 2014 года компания получила Лицензию на право пользования недрами № ОРБ 02878 ТП с целевым назначением для геологического изучения, включающего поиски и оценку месторождений полезных ископаемых в Новоорском районе Оренбургской области.

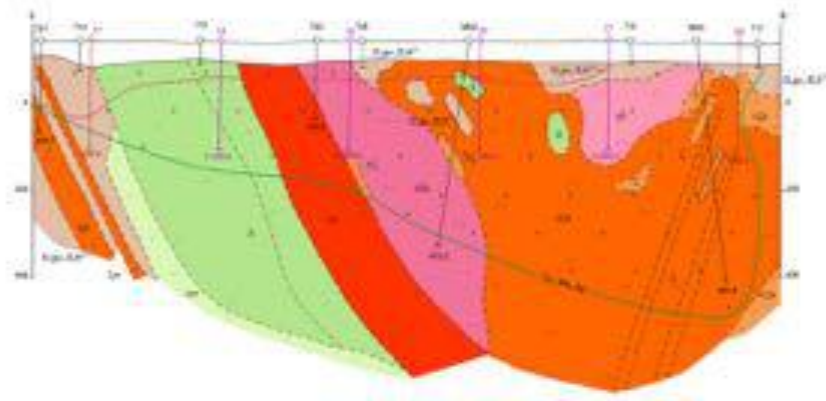
В марте 2014 года Земельный участок был оформлен в собственность .

1.3. Геологическое строение района работ.

В геологическом строении района принимают участие палеозойские и мезо-кайнозойские образования.

Геологическая карта докембрийских образований Ансукпайского участка. Составил И.В.Высоцкий по материалам [Шмельков, 1987 г.]





Условные обозначения к геологической карте

СТРАТИГРАФИЯ

Депозиты

- D_fm¹⁰** Верхний отдел. Фанерский ярус. Пятая толща. Субделочные андезитовые, андезито-базальтовые порфиры и их туфы, базальтовые порфиры, тефроды, тефровые конгломераты, туфокопелераты.
- D_gv, D_fr¹⁰** Средней-верхней отделы. Животий-франский ярусы неразделенные. Четвертая толща. Андезито-базальтовые порфиры, их туфы, тефроды.

Субвулканические породы (D_gv, D_fr)

- αл** Андезитовые порфиры
- β** Дабазы, дабазовые порфиры
- τ, κ** Тракциатовые порфиры

Интрузивные породы

Южно-Манитогорский комплекс (D, fm)

- γ, δ** Граносенит-порфиры
- η** Гранит-порфиры

Ацербутакский комплекс (D, gv, fr)

- μ, ν** Плагногранит-порфиры
- ρ, σ** Плагногранодиорит-порфиры
- γδ** Гранодиорит-порфиры
- υδ** Гранодиорит
- δ** Диориты, кварцевые диориты
- δл** Диоритовые порфиры

Литологические разновидности пород

- Андезитовые порфиры
- Дабазы
- Тракциатовые порфиры
- Граносениты
- Граниты
- Плагнограниты
- Плагногранодиориты
- Гранодиориты
- Диориты, кварцевые диориты

Литохимические аномалии и их номера

А/М
Cu, Mo, Ag, Pb, Co (Ba)

- В коренных породах
 - а) Cu, Mo, Ag - высокой концентрации
 - б) Pb, Co - средней концентрации
 - в) Ba - низкой концентрации
- Au(0.04-0.06)** Золото низкой концентрации в коре выветривания, л/т

Полезные ископаемые
Пункты генерализации

- Cu(0.1)** меди
- Mo(0.2)** молибдена
- Cu(0.2)** меди, золота
- Au(0.2)** золота
- Cu(0.4)** меди, молибдена
- Mo(0.1)** молибдена

Связки предшественников и их номера:
а) поисковые, б) картировочные

Проектные линии и скважины и их номера:
а) первой очереди
б) второй очереди

Скважины и их номера (на разрезе)
а) предшественников проектные
б) первой очереди
в) второй очереди

Метасоматические образования

- Метаскати неразделенные
- Сульфидная минерализация (на разрезе)

Геологические границы

- достоверные
- предположенные

Разрывные нарушения

- рудоподводящие и рудоконтролирующие
- прочие

Геофизические аномалии

- Отрицательные локальные аномалии силы тяжести в мГ
- Аномалии метода вызванной поляризации (слева от знака значение в %)

Палеозойские отложения в пределах Ащebutакской структурно-формационной зоны на лицензионной площади представлены вулканогенно – осадочными образованиями девонской системы живетского и фоменского ярусов.

Стратифицированные отложения прорваны малыми интрузиями гранитоидов (от гранодиоритов до граносиенитов), иногда отмечаются габброиды. Всего на участке закартировано четыре малых интрузии. Присутствуют также многочисленные субвертикальные дайки диоритов, гранодиоритов, гранит-порфиров преимущественно северо-западного и близширотного простираний. Малые интрузии несут в своем составе молибденитовую и медную минерализацию (Якобс и др., 1974 г.).

В результате внедрения даек, малых гранитных интрузий и сопровождающих эти внедрения гидротермальных воздействий вулканогенно-осадочные породы участка претерпели существенные гидротермально-метасоматические изменения: наибольшее развитие получили процессы пропилитизации и окварцевания.

Стратифицированные образования мезозойского возраста представлены исключительно продуктами коры выветривания по всем типам палеозойских пород.

Кайнозойские образования на площади работ представлены аллювиальными фациями речных долин позднеплейстоценового и современного возраста, эоловыми, озерно-болотными и делювиальными отложениями современного возраста.

Участок недр является сильно тектонически нарушенным. Разломы часто сопровождаются брекчиями, в составе которых содержится большое количество обломков интрузивных пород.

Породы всех толщ, а также малых интрузий, гидротермально изменены, подвержены метасоматозу и несут сульфидную минерализацию, представленную пиритом, пирротинном, халькопиритом, некоторыми другими минералами меди, молибденитом, сфалеритом и галенитом, имеющих в своём составе примесь серебра и золота. Рудная минерализация представлена пиритом, магнетитом, халькопиритом, молибденитом.

По палеозойским породам развита кора выветривания мощностью до 83 м., перекрытая современными глинами и суглинками.

Конечными продуктами разложения коры являются гидрослюдисто-каолиновый, каолиновый профили выветривания, среди которых выделяются 3 зоны (снизу вверх от коренных пород): дезинтеграции, каолинит-гидрослюдистая и гидрослюдисто-каолиновая, каолиновая.

Зона дезинтеграции достигает мощности от 1-2 до 10-20 м, представлена продуктами механического распада исходных пород, осветленными и часто по трещинам ожелезненными с малахитовой минерализацией. Зона дезинтеграции является продуктивной толщей месторождения Ансукпай.

Промежуточная зона, мощностью до 30 и представлена снизу вверх плотным песчаным, глинисто-песчаным, глинистым материалом, (каолинит-монтмориллонитового для основных и каолинит-гидрослюдистого состава для кислых пород)

Верхняя зона, мощностью до 1-15 м представлена, как правило, в основном – каолинитом с примесью гидрослюды, монтмориллонита; является более светлой по окраске и повсеместного развития не имеет.

Зона дезинтеграции установлена и визуально – задокументирована по исследованиям описанным ниже следующая интервальность продуктивной толщи:

- в скв. 1 интервал глубины 46-56 м.;
- в скв. 2 интервал глубины 30-40 м.;
- в скв. 3 интервал глубины 46-52 м.;
- в скв. 4 интервал глубины 34-40 м.

Трещиноватость, брекчированность продуктивной толщи обеспечивает повышенную проницаемостью для кислых растворов процесса подземного выщелачивания.

Установленная опробованием средняя мощность продуктивной толщи при бортовом содержании меди 0,2 % - 6,75 м., при бортовом содержании 0,1 % - 21,2 м. При этом максимальные содержания меди тяготеют к интервалам трещиноватых, брекчированных пород.

Медьсодержащие минералы представлены сульфидной (халькопирит, халькозин, борнитит) и оксидной (лангит, малахит) формой.

По данным фазового анализа меди 39,06% приходится на окисленные минералы, 37,50% меди – вторичные сульфиды и 23,44% - первичные сульфиды.

1.4. Депозит

А.А.Шильников (2002) при выполнении работ по ГДП - 200 высоко оценил перспективы района на выявление месторождений порфировых медно-молибденовых с золотом. На участке Ансукпай им прогнозируется среднее по масштабам молибден-меднопорфировое месторождение с прогнозируемыми ресурсами категории P_2 - 350-500 тыс.т меди и 35 - 50 тыс. т молибдена и средними содержаниями меди - 0,5%, молибдена -0,02% (Шильников, 2002).

Подсчитанные ресурсы приняты в авторском варианте на НТС ФГУП «Оренбурггеоресурс» (протокол № 6 от 28.06.2002 г). На заседании НТС МПР России по Оренбургской области прогнозные ресурсы категории P_2 приняты в количестве 350 тыс. т меди (протокол № 245 от 22.07.2002 г.).

По поисковым признакам лицензионная площадь чрезвычайно перспективна на обнаружение медно – порфировых месторождений, ведутся поисковые работы.

Медно-порфировые месторождения относятся к числу главных источников меди и молибдена. На их долю приходится от 50 до 60% мирового производства меди и более 95% мирового производства молибдена. Медно-порфировые месторождения характеризуются штокверковой формой рудных тел, преимущественно крупными размерами, невысокими содержаниями и относительно равномерным пространственным распределением меди, наличием извлекаемых ценных попутных примесей (молибден, рений, золото, серебро). Для них характерно наличие зон вторичного сульфидного обогащения, в которых содержание меди увеличивается в 1.5–3 раза по сравнению с первичными рудами. Невысокие средние содержания меди и молибдена в разрабатываемых месторождениях этого типа (десятые доли % для меди и сотые - тысячные — для молибдена) компенсируются большими и гигантскими объемами прожилково-вкрапленных руд. Кроме того, медно-порфировые месторождения являются основным промышленным источником рения.

До последнего времени месторождения данного типа считались нехарактерными для Урала. Обоснование возможности образования и нахождения в вулканических поясах и зонах Урала месторождений медно-порфировых руд было рассмотрено во многих работах (Агеева, Волчков, 1982; Воробьев, Контарь, 1971; Грабежев, Белгородский, 1986; Кривцов, Мигачев, Попов, 1986; Магадеев, Тимергазина, 1970 и др.). Реализация изложенных в этих работах положений привела к открытию и постановке на Государственный баланс трех месторождений — двух крупных (Томинского и Михеевского) и одного мелкого (Березняковского). В связи с этим меднопорфировые объекты перестали рассматриваться как нетрадиционные для Урала.

Проведенное изучение участка Ансукпай показало присутствие в коре выветривания продуктивного интервала с невысокими количествами практически всех компонентов, характерных для медно-порфировых месторождений (Cu - 0,23-0,33%, Au - 0,12-0,45 г/т), а также и наличие интервалов с повышенными содержаниями Cu и Mo в коренных породах.

Близкие содержания меди, молибдена и золота известны на меднопорфировых месторождениях в Канаде. Для Уральских месторождений меднопорфировых руд так же характерны не высокие содержания полезных компонентов.

- Михеевское месторождение - среднее содержание Cu - 0,4%, Au - 0,22 г/т,

- Томинское месторождение - среднее содержание Cu - 0,58%, Au - 0,12 г/т.

Площадная кора выветривания, в пределах которой расположено продуктивная толща окисленных медных руд участка Ансукпай подстилается эндогенной комплексной геохимической аномалией по меди, свинцу, кобальту, молибдену, серебру и барию. Аномалия характеризуется высокой контрастностью по меди, молибдену и серебру, средней-бария и низкой – свинца, цинка и кобальта. Аномалия имеет округлую форму размером 2×2 км, пространственно охватывающая всю Ансукпайскую структуру.

Данные факты повышают перспективность лицензионной площади и участка Ансукпай.

1.5. Геологическое изучение участка

Геологическое изучение лицензионной площади выполняется подрядным способом.

Генеральным подрядчиком стало Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геологии Уфимского научного центра Российской академии наук. Ответственный исполнитель – доктор геолого-минералогических наук С.Г. Ковалев.

Генеральный подрядчик разработал технический проект.

Целевое назначение проектируемых работ – проведение комплекса геологоразведочных работ с целью выявления в пределах лицензионного участка порфирового медно-молибденового оруденения штокверкового типа для определения его промышленной ценности с оценкой прогнозных ресурсов по категории P₁ и подсчетом запасов на участке Ансукпай по категории C₂.

В октябре 2015 г. на Проект получено Положительное экспертное заключение № 143-02-04/2015 от 22 октября 2015 г.

1.6. Бурение

Научно-техническим советом Компании при поддержке Института геологии УНЦ РАН было принято решение о начале проведения геологического изучения на участке Ансукпай.

Силами подрядной организации на участке Ансукпай, в его центральной части, пройдены пять скважин колонкового бурения с отбором керна.

- Скважина 1 - 260 пог. м.
- Скважина 2 - 250 пог. м.
- Скважина 3 - 279,5 пог. м.
- Скважина 4 - 222,4 пог. м.
- Скважина 5 - 199,2 пог. м.

Общий объем буровых работ составил 1 209,1 пог.м.

1.7. Получение образцов

По скважинам выполнено керновое опробование в объеме 688 проб.

- Скважина 1 - 127 проб (интервал опробования 2 м.).
- Скважина 2 - 121 проба (интервал опробования 2 м.).
- Скважина 3 - 136 проб (интервал опробования 2 м.).
- Скважина 4 - 114 проб (интервал опробования 2 м.).
- Скважина 5 - 190 проб (интервал опробования 1 м.).

По пробам выполнены лабораторные исследования.

1.8. Исследования и анализ образцов

Исследовательские центры

Аналитический сертификационный испытательный центр (АСИЦ) ФГУП «ВИМС»

- Количественный химический анализ (688 ан.) на содержание Cu – атомно-абсорбционный, Mo – рентгеноспектральный (массовая доля,%).

Центральная аналитическая лаборатория ВСЕГЕИ

- Масс-спектрометрия с индуктивно – связанной плазмой (ICP-MS) (673 ан.) на определение количества Cu Mo Re (г/т).

Аналитический центр ФГУП ЦНИГРИ

- Количественный химический анализ пробирным атомно-абсорбционным способом на определение Au (688 ан. г/т).

Институт геологии Уфимского научного центра Российской академии наук.

- ✓ Рентгено-флуоресцентный анализ (микроэлементы, %) – 31 анализ.
- ✓ Рентгено-флуоресцентный анализ (петрогенные элементы, %) – 31 анализ.
- ✓ Изготовление и описание шлифов 57 шл. (по скважинам, по интервалам)
- Скважина 1 - 9 шл.(94,5 м.- 230 м.)
- Скважина 2 - 24 шл.(42 м.- 225 м.)
- Скважина 3 - 14 шл.(52,5 м.- 275 м.)
- Скважина 4 - 10 шл.(77 м.- 217 м.).

Отчет

По результатам геологического изучения участка Ансукпай Институтом геологии Уфимского научного центра Российской академии наук выполнен отчет **«О перспективах Владимиро-Георгиевского участка недр на медное и молибденовое оруденение»**(В Приложенном файле.

Приложение А.) Ответственный исполнитель – доктор геолого-минералогических наук С.Г. Ковалев.

Результаты исследований

1. Проведенным опробованием скважин, пробуренных на участке Ансукпай, было установлено наличие продуктивного на медь горизонта в коре выветривания, который зафиксирован во всех скважинах (см рис. ниже):

- скважина 1 – интервал 62–72 м – среднее содержание Cu – 0,215 %;
- скважина 2 – интервал 34–36 м – среднее содержание Cu – 0,115 %;
- скважина 3 – интервал 44–52 м – среднее содержание Cu – 0,407 %;
- скважина 4 – интервал 38–46 м – среднее содержание Cu – 0,238 %;
- скважина 5 – интервал 46–55 м – среднее содержание Cu – 0,254 %.

Кроме того, повышенные (аномальные) содержания меди были установлены в коренных породах:

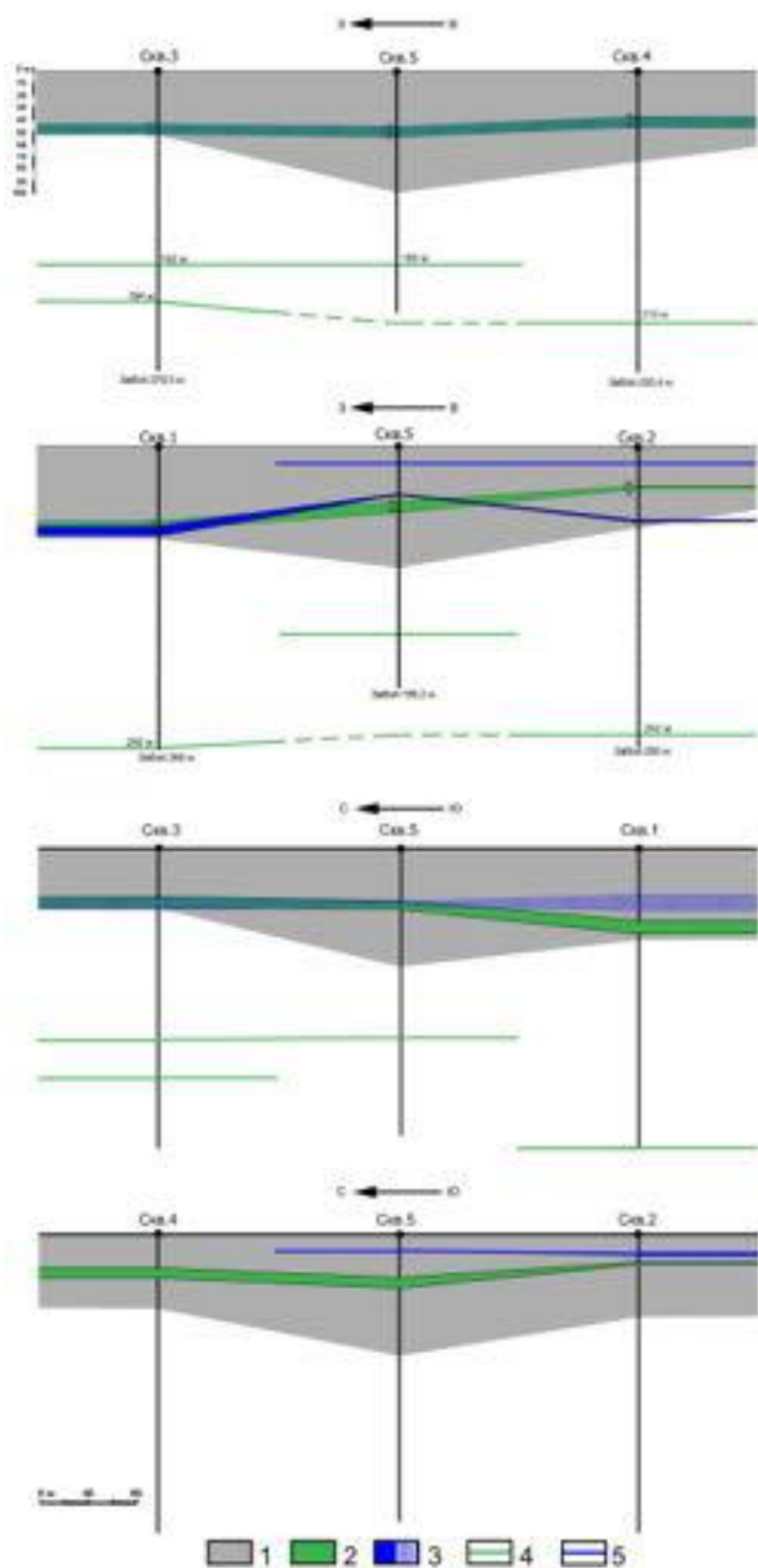
- скважина 1 – интервал 250 м – содержание Cu – 0,11 %;
- скважина 2 – интервал 242 м – содержание Cu – 0,13 %;
- скважина 3 – интервал 162 м и 194 м – содержание Cu – 0,10 и 0,11 % соответственно;
- скважина 4 – интервал 210 м – содержание Cu – 0,1 %;
- скважина 5 – интервал 160 м – содержание Cu – 0,40 %.

По перечисленным скважинам установленные содержание Cu, при средней мощности рудного тела 7,0 м., варьируют в диапазоне:

- Скв. 1 – **2,28 – 3,49 кг/т;**
- Скв. 2 – **0,91 – 1,47 кг/т;**
- Скв.3 – **1,50 – 8,27 кг/т;**
- Скв. 4 – **2,24 – 3,33 кг/т;**
- Скв. 5 – **2,03 – 5,31 кг/т.**

Рисунок. Геохимические разрезы по профилям скважин участка Ансукпай

1 – кора выветривания; 2 – продуктивные горизонты с повышенными содержаниями меди; 3 – продуктивные горизонты с повышенными содержаниями молибдена; 4 – интервалы с аномальными содержаниями Си в коренных породах; 5 – интервалы с аномальными содержаниями Мо в коренных породах.



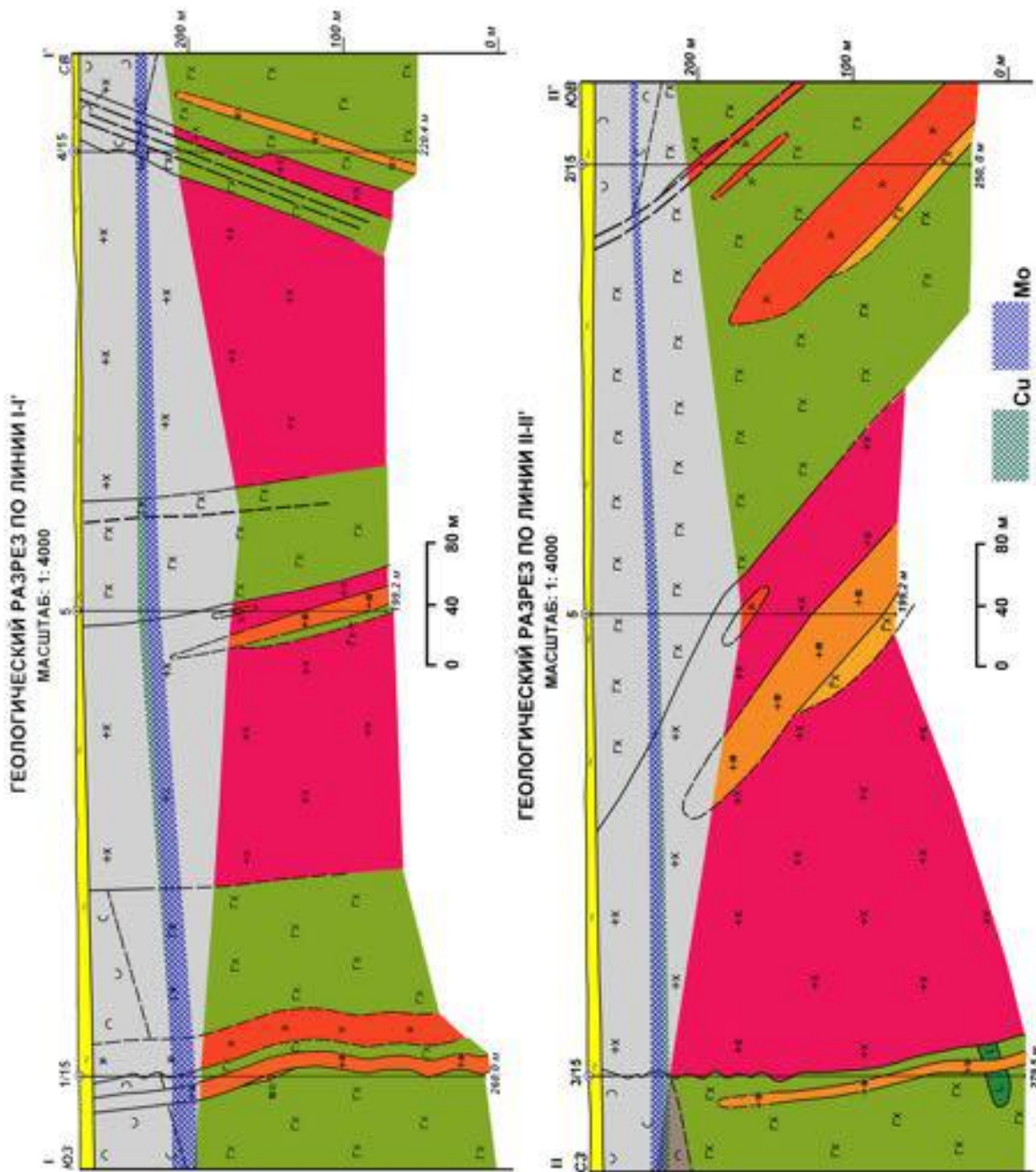


Рисунок. Геологические разрезы участка "Ансукпай" с продуктивными горизонтами меди и молибдена.

1.9. Расчет прогнозных ресурсов

Проведенное изучение участка Ансукпай показало присутствие в коре выветривания продуктивного интервала с переменными количествами практически всех компонентов и наличие интервалов с повышенными (аномальными) содержаниями Cu и Mo в коренных породах. Близкие содержания меди, молибдена и золота известны на месторождениях золотосодержащих меднопорфировых руд в канадской провинции Британская Колумбия. Содержание меди в этих месторождениях чаще всего составляет 0,21-0,25 %, достигая в месторождении Галор-Крик 0,56%, а в месторождении Митчелл опускаясь до 0,18%.

Таблица 6.1. Запасы и производство металлов на крупных и средних месторождениях золотосодержащих меднопорфировых руд в Британской Колумбии (Канада)

Месторождение	Медь	
	запасы и/или ресурсы, тыс.т	содержание в руде, %
Кемесс-Норт (разрабатывается)	662	0,16
Кемес-Саут (разрабатывается)	115 (остаточные)	0,23
Митчелл (подготавливается к освоению)	1015	0,18
Просперити (разрабатывается)	2403	0,24
Галор-Крик (подготавливается к освоению)	4626	0,56
Шафт-Крик (подготавливается к освоению)	3492	0,25
Маунт-Миллиган (разрабатывается)	862	0,21
Кинаскан (подготавливается к освоению)	350	0,37
Пойсон-Маунтин (подготавливается к освоению)	728	0,26
Маунт-Полли (разрабатывается)	450 (остаточные)	0,47

Близкие содержания полезных компонентов характерны и для Уральских месторождений:

- Михеевское месторождение – среднее содержание Cu – 0,4% ,
- Томинское месторождение – среднее содержание Cu – 0,58%.

Согласно "Методическим рекомендациям..." по качественной характеристике медные руды разделяются следующим образом: весьма богатые с содержанием меди более 3-5 %; богатые, содержащие более 2 % меди (для руд медно-порфировых месторождений – более 1 %); среднего качества (рядовые) с содержанием меди более 1 % (для руд меднопорфировых месторождений – более 0,4 %); бедные, содержащие от 0,7 до 1 % (для руд меднопорфировых месторождений – менее 0,4) [Методические..., 2007]. Таким образом, при средневзвешенном содержании меди 0,33 % (при разбросе значений от 0,1 до 0,87 %) породы, слагающие выявленный продуктивный интервал, можно отнести к бедным рудам.

Согласно инструкции "Классификация запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых" по сложности геологического строения продуктивный интервал в коре выветривания может быть отнесен ко 2 группе из-за невыдержанного качества полезного ископаемого и неравномерным распределением основных ценных компонентов. Интервалы с повышенными содержаниями меди и молибдена, установленные в коренных породах могут быть отнесены к 4 группе, так как характеризуются резкой изменчивостью мощности и внутреннего строения, а также крайне неравномерным качеством полезного ископаемого и прерывистым гнездовым распределением основных ценных компонентов.

Опираясь на приведенные выше данные и полученные материалы можно рассчитать прогнозные ресурсы Cu в продуктивном горизонте, залегающим в коре выветривания участка Ансукпай.

Ресурсы по коренным породам рассчитывать нецелесообразно ввиду слабой изученности массива.



Схема подсчета прогнозных ресурсов меди, молибдена и рения участка Ансукпай. Основа по Н.Т.Шмелькову, 1987 г.

1 – мощности коры выветривания; 2 – границы геохимической аномалии меди и молибдена; 3 – площадь подсчета прогнозных ресурсов по категории P_1 ; 4 – площадь подсчета прогнозных ресурсов по категории P_2 .

Подсчет прогнозных ресурсов

Рудопроявление участка Ансукпай	Элементы подсчета	Единица измер.	Ресурсы		Всего
			Категории P_1	Категории P_2	
	Площадь	Тыс. м ²	640	3 265	3 905
	Медь	Т.	25 661	158 679	184 340
	Среднее содержание	%	0,33	0,33	0,33

ИТОГО ПО КАТЕГОРИЯМ $P_1 + P_2$: Медь – 184339,8 тонн;

По мнению экспертов ГКЗ (Никандров А.Н. и др.), уровни концентраций меди и золота в продуктивном горизонте участка Ансукпай в принципе соответствует таковым в известных крупных и средних месторождениях золотосодержащих меднопорфировых руд.

Эксперты ссылаются на упомянутые выше месторождения канадской провинции Британская Колумбия. А так же Уральские месторождения меднопорфировых руд для которых характерны не высокие содержания полезных компонентов.

1.10. Подтверждение рентабельной разработки

Подрядчик

Для предварительной оценки на предмет определения принципиальной возможности рентабельной разработки рудопоявления (месторождения) участка Ансукпай привлечена консалтинговая компания ООО «Мирамайн».

Опыт компании на рынке: 10 лет.

Основной вид деятельности - Консультирование по вопросам коммерческой деятельности и управления отечественных и зарубежных предприятий.

Сервис компании - контроль качества, геологический консалтинг, управление геологическими базами данных, оценка ресурсов и оптимизация добычных работ.

Руководитель - генеральный директор Никандров А.Н. Сертифицированный специалист (Компетентная персона) по кодексу JORC в AIG (The Australian Institute of Geoscientists) – сертификат № 3084, члена Общества Экспертов России по недропользованию (ОЭРН № 341)).

Моделирование

Для построения оптимальных конечных контуров карьера был использован модуль «оптимизация» в программном продукте MICROMINE. При построении и оптимизации карьера была использована геологическая блочная модель месторождения и исходные данные, полученные от заказчика. (Приложение 8).

Оптимизированное производство

Модуль «оптимизатора» построен на алгоритме Лерча-Гросмана и позволяет найти набор блоков, для которых разница между доходами от продажи полезного компонента и суммарными расходами является максимальной для каждого блока. При этом учитывается, что выемка любой ячейки возможна только вместе с выемкой вышележащих блоков. В оптимизатор закладываются как стоимостные показатели (цена элементов, стоимости переработки и т.д.) так и горнотехнические (углы наклона бортов, показатели потерь и разубоживания и т.д.) с использованием данных по аналогичным объектам

Программными расчетами установлена возможность рентабельной (прибыльной) разработки объекта, как мелкого месторождения меди. (Приложение 8, 9)

Отчет

Выявленные количественные и качественные параметры проявления (месторождения) участка Ансукпай обработаны Аккредитованной компанией ООО «Мирамайн».

Выполнено моделирование и оценка ресурсов в программном пакете Micromine.

Выводы изложены в «**Отчете по моделированию и оценке ресурсов в программном пакете MICROMINE медного и молибденового оруденения Владимиро-Георгиевского участка недр**» А.Н. Никандров, 2016 г.

1.11. Технологические исследования руд

Подрядчик

ООО «НВП Центр-ЭСТАгео» при НИТУ «МИСиС» создано в 1999 г.

Директор Центра и руководитель проектов НИТУ «МИСиС» Башлыкова Т.В. Она является членом ЦКР Роснедра и входит в состав Совета Общества экспертов России по недропользованию (ОЭРН).

За 18 лет на рынке Центром выполнены минералого-технологические исследования более 400 проб рудного и нерудного минерального сырья, разработан новый подход к технологической оценке минерально-сырьевых объектов. Деловая репутация в технологической оценке минерального сырья подтверждена работами в частности по заказу: «Норильский никель», «Полюс Золото», А/С «Амур», «Mineral group», «ЕвразХолдинг», «Алроса», «Питер Хамбро Майнинг», «Руссдрагмет», «Башкирская золотодобывающая компания», УК «Золотые проекты». Специалисты Центра являются экспертами ГКЗ, ЦКР Роснедра, Ростехнадзора, Роснауки, Центра региональных программ научно-технического сотрудничества при Президиуме РАН.

Центр располагает современным оборудованием для решения всех технологических задач – от радиометрического крупнокускового обогащения до биотехнологического передела упорного сырья. В Центре создан уникальный биотехнологический участок с Музеем живых культур из более 100 ассоциаций микроорганизмов. Разработаны технологии биовыщелачивания бедных никелевых руд, сурьмяных, медных, цинковых, массивных полиметаллических золотосодержащих руд, концентратов, промпродуктов, техногенных ресурсов в различных вариантах: кучного, чанового, в тонком слое и под заливом.

Технологическая проба

В пределах перспективного интервала из дубликатов керновых проб скважин № 1, 2, 3, 4, 5 сформирована лабораторная Технологическая проба № 01, весом 341 кг. и направлена в лабораторию ООО «НВП Центр-ЭСТАгео».

Минералого-технологическая оценка медно-порфировой руды с обоснованием рациональной технологии ее переработки.

В лабораторных условиях детально изучен вещественный состав руды и ее технологических свойств. Изучены возможности обогащения руд известными способами: 1. Флотации; 2. Гравитации; 3. Гидрометаллургический (выщелачивание).

Обоснование рациональной технологии переработки медно-порфировой руды участка Ансукпай выполнено путем анализа благоприятных и неблагоприятных факторов для всех возможных способов обогащения - гравитации, флотации и процессов выщелачивания с использованием химических и биологических выщелачивающих агентов. По мнению авторов исследований, выявленные технологические характеристики руд участка Ансукпай не позволяют проводить их обогащения способом флотации и гравитации. В этой связи, в силу не высоких содержаний попутных компонентов молибден, золото и рений извлечь не удастся. К извлечению пригодна только медь. Способом кучного биологического выщелачивания.

Установлено (по мнению подрядчика), что наиболее перспективным методом переработки руды является бактериальное выщелачивание меди в кучном варианте, с предварительным окомкованием жидким стеклом. Выполнено детальное микробиологическое обследование пробы с выделением собственных штаммов и созданием активной ассоциации для биовыщелачивания, а также тестирование процесса химического и бактериального выщелачивания. Разработанный на основе биоценоза руд участка Ансукпай, бактериальный комплекс МП-16 находится на хранении в Музее живых культур ООО «НВП Центр-ЭСТАгео» и будет иммобилизован до активного состояния при опытно-промышленных испытаниях, а также промышленном освоении месторождения.

Укрупненный технико-экономический расчет переработки медно-порфировой руды методом кучного бактериального выщелачивания.

Рассчитаны укрупненные технико-экономические показатели освоения месторождения участка Ансукпай методом кучного бактериального выщелачивания. На 15.07.2016 г (Башлыкова Т.В.) при ценах на медь 5500 дол. США. дол. 57,0 руб.:

Основные технико-экономические показатели

освоения месторождения участка Ансукпай методом КВ . (в ценах на 15.07.2017 г.)

Показатели	Ед. измерения	Кучное выщелачивание	
Годовая производительность	тыс. т	500,00	
Среднее содержание меди в руде	%	0,23	
Количество меди в руде, поступающей на переработку	т	1150,00	
Извлечение меди (сквозное)	%	70,00	
Количество меди в товарном продукте	т	805.0	805.0
Цена реализации меди	руб/т	313500,0	
Выпуск товарного продукта (Сод. Си 24 и 40%)	т	3354,20	2012,50
Цена реализации за товарный продукт*	руб./т	98,34	163,90
Стоимость товарной продукции	млн. руб.	252,37	
Первоначальные капитальные вложения в строительство передела переработки	млн. руб.	90,22	
Затраты на переработку 500 тыс. тонн	млн. руб.	46,80	
Амортизационные отчисления	млн. руб.	7,24	
Затраты на производство в расчете на 1 т руды, поступающей на переработку	руб./т	23,40	
Затраты на 1 рубль товарной продукции	руб.	0,57	
Прибыль	руб.	108,11	
Налог на прибыль	руб.	21,62	
Чистая прибыль	руб.	86,49	
Рентабельность производства	%	60,0	
Срок окупаемости	лет	1,67	

Дополнительно, В.И. Хамантовым информация была актуализирована на 15.01.2018 г, при ценах на медь 7 189,2 дол. США. дол. 57,0 руб. и получены укрупненные технико-экономические показатели освоения месторождения участка Ансукпай методом кучного бактериального выщелачивания.

Вариант 2. Основные технико-экономические показатели

освоения месторождения участка Ансукпай методом КВ. (при ценах на 15.01.2018 г.)

Показатели	Ед. измерения	Кучное выщелачивание	
Годовая производительность	тыс. т	500,00	
Среднее содержание меди в руде	%	0,23	
Извлечение меди (сквозное)	%	70,00	
Количество меди в руде, поступающей на переработку	т	1150,00	
Количество меди в товарном продукте	т	805.0	805.0
Цена реализации меди	руб/т	409784,00	
Выпуск товарного продукта (Сод. Си 24 и 40%)	т	3354,20	2012,50
Цена реализации за товарный продукт*	руб./т	98,34	163,90
Стоимость товарной продукции	млн. руб.	329,88	
Первоначальные капитальные вложения в строительство передела переработки	млн. руб.	90,22	
Затраты на переработку 500 тыс. тонн	млн. руб.	46,80	
Амортизационные отчисления	млн. руб.	7,24	
Затраты на производство в расчете на 1 т руды, поступающей на переработку	руб./т	23,40	
Затраты на 1 рубль товарной продукции	руб.	0,44	
Прибыль	руб.	185,60	
Налог на прибыль	руб.	37,12	
Чистая прибыль	руб.	148,50	
Рентабельность производства	%	102,90	
Срок окупаемости	лет	1,00	

1.12. Консультации с компетентными персонами и экспертами

Были проведены дополнительные консультации с компетентными персонами и экспертами в составе:

Промежуточный вывод

Рассмотреть в качестве основной технологии добычи меди - способ подземного выщелачивания.

Преимущества подземного выщелачивания:

- добыча без поднятия руды на поверхность,
- более высокая рентабельность ,
- меньшие затраты на тонну продукции,
- меньший срок окупаемости.

1.13. Подземное выщелачивание – теоретические основы

Извлечение

При подземном выщелачивании металл извлекается путём ионного обмена в процессе управляемого движения реагента через подземный массив руды с естественной проницаемостью. Руду различными биологическими и химическими методами предварительно разрушают. Главные условия успешного применения подземного выщелачивания:

- присутствие полезного компонента в соединениях, растворимых минеральными или органическими кислотами, щелочами, растворами солей;
- достаточная естественная водопроницаемость руд или возможность создания водопроницаемости искусственным путём
- благоприятные горнотехнические и гидрогеологические условия, позволяющие осуществить подачу реагента к руде и откачку продукционных растворов;
- возможность эффективного извлечения полезных компонентов из продукционных растворов.

По режиму движения реагента выделяют 3 гидродинамические схемы выщелачивания подземного с возможностью комбинации этих схем в условиях одного добычного блока:

- фильтрационную,
- инфильтрационную
- пульсационно-статическую.

Фильтрационная схема подземного выщелачивания основана на использовании постоянного или периодически действующего фильтрационного потока реагента, заполняющего все трещины и открытые поры руд (пустоты в замагазинированной руде), движущегося за счёт разности напоров у раствороподающих (закачных) и раствороприёмных (откачных, дренажных) устройств (горных выработок или скважин).

Инфильтрационная схема основана на использовании инфильтрационного потока реагента, движение которого по руде происходит под действием сил гравитации от оросительных устройств к дренажным (при этом раствор не заполняет полностью пустоты в руде).

Пульсационно-статическая схема заключается в периодическом затоплении выщелачивающим реагентом руд с естественной и искусственно созданной водопроницаемостью, камер с замагазинированной рудой, очистных пространств с последующим выпуском продукционных растворов.

Современное предприятие подземного выщелачивания

Современное предприятие подземного выщелачивания состоит из добычного, трубопроводного и перерабатывающего комплексов. Принципиальная технологическая схема цепи аппаратов предприятия не зависит от применяемой системы разработки, под которой понимают согласованную совокупность устройств и выработок, проведённых в определенном порядке во времени и пространстве для управляемого химико-технологического процесса перевода металла из руды в раствор и выдачи продукционного раствора для извлечения металла.

В зависимости от способа вскрытия залежей выделяют скважинные, шахтные, комбинированные системы подземного выщелачивания.

При скважинных системах подземного выщелачивания вскрытие, подготовку месторождений и извлечение полезных компонентов в раствор осуществляют через скважины, пробуренные с

поверхности. Этими системами разрабатываются месторождения урана, приуроченные к обводнённым осадочным породам. Ведутся экспериментальные работы для внедрения их на месторождениях руд золота, марганца, железа и др. В зависимости от фильтрационных свойств руд различают скважинные системы выщелачивания подземного металлов из руд с естественной проницаемостью (коэффициент фильтрации K_f 0,5-10 м/сутки), искусственной проницаемостью (K_f 0,01-0,5 м/сутки) и магазинированием руд ($K_f < 0,01$ и $K_f > 10$ м/сутки).

Наибольшее распространение получили скважинные системы выщелачивания подземного металлов из руд с естественной проницаемостью; разрабатывают месторождения, не требующие предварительной подготовки руд (создание искусственной трещиноватости, проведение гидроразрыва пород и др.). При этом применяют скважинные системы с площадным (ячеистым) и линейным расположением скважин. Расстояние между скважинами 15-50 м, глубина разработки до 500 м и более. Процесс выщелачивания осуществляют в основном напорным фильтрационным потоком реагента, движущимся по рудоносному водопроницаемому пласту от закачных скважин к откачным. При этом соблюдают баланс откачиваемых и закачиваемых растворов ($SQ_o = SQ_z$). В этом случае система работает в стационарном режиме фильтрации, обеспечиваются максимальная локализация зоны циркуляции растворов, минимальное их разубоживание, минимальные потери реагента за счёт растекания, исключаются осложнения в работе растворо-подъёмных устройств. Выщелачивание металла из несвязных песчаных руд осуществляют при низких гидравлических градиентах ($I < 1$) для того, чтобы исключить суффозию и механическую кольматацию призабойных зон скважин. Для интенсификации извлечения металлов широко используют реверсирование потока (при этом скважины должны быть конструктивно взаимозаменяемыми). При растворах, обладающих коррозионными свойствами, для обсадки скважин применяют трубы из кислотостойких материалов (например, полиэтилена). Для месторождений, залегающих в особо сложных горнотехнических условиях, скважинные системы подземного выщелачивания являются пока единственно возможными системами рентабельной разработки в процессе которой **полностью исключается присутствие людей под землёй**.

Для интенсификации процесса подземного выщелачивания, в зависимости от условий, применяют различные химические (окислители, поверхностно-активные вещества), бактериальные, физические (электромагнитные поля, повышение напора и температуры растворов, гидроразрыв пород, встряхивающие взрывы, вакуумирование) и комбинированные методы.

1.14. Подземное выщелачивание в России

Единственное месторождение, где сегодня разрабатываются окисленные медные руды в промышленных масштабах – Гумешевское (г. Полевское, Свердловская обл.). Собственник месторождения ОАО «Уралгидромет».

Технологическими расчетами и запуском производственных процессов занималась компания подрядчик ООО «Уральская геотехнологическая компания».

АО «Строительная индустриальная компания» провела ряд встреч в офисе как в офисе ООО «Уральская геотехнологическая компания», так и на производстве Гумешевского месторождения.

Были рассмотрены все аспекты добычи и переработки на Гумешевском месторождении, от полигона, где размещены скважины, до выпуска чистой меди в цехе электролиза.

Руды Гумешевского месторождения, в переводе «медистые глины», по своим минерально-петрографическим и технологическим характеристикам аналогичны рудам проявления (месторождения) участка Ансукпай. Небольшие запасы меди (чуть более 40 млн.т.), минеральный состав руд, наличие значительного количества глин в руде позволяют использовать Гумешевское месторождение для предварительных технико-экономических расчетов, как близкий аналог для руд участка Ансукпай.

Проект разработки Гумешевского месторождения был запущен в 2005 г. Сегодня «ОАО «Уралгидромедь» выпускает более 2,5 тыс. тонн чистой меди в год (готовая продукция - медные катоды). Инвестиции, вложенные в развитие предприятия, полностью окупились в течении первых двух лет. (Приложение № 11)

С технической точки зрения, Гумешевское месторождение отличается низкой концентрацией меди в окисленной руде (на начало 2017 г. содержание составляет около 0,2 %), а также небольшими запасами (чуть более 40 тыс. т.), что делает разработку месторождения традиционными способами нерентабельной.

Применение гидрометаллургической технологии позволяет осуществлять добычу из руд с низким содержанием металла и при этом металлургическое производство становится экологически чистым.

Процесс идет с использованием слабых растворов кислот, которые под землей вступают в реакцию с рудой и обогащаются медью. В качестве растворителя используются слабые 1-2 процентные растворы серной кислоты

Производство состоит из двух основных технологических переделов: жидкостной экстракции и электролиза меди. Медьсодержащие растворы подземного выщелачивания, предварительно нагретые в пластинчатом теплообменнике горячей водой, подаются на жидкостную экстракцию. Этот процесс проходит в двух экстракторах, каждый из которых состоит из камеры смешения и камеры отстоя. Органическая фаза состоит из экстрагента. Уникальные свойства экстрагента позволяют более чем на 90% извлечь медь из раствора в органическую фазу. При этом практически все содержащиеся в растворе примесные элементы остаются в растворе.

На основе обогащенной медью органической фазы образуется раствор с высокой концентрацией меди. В дальнейшем эта медь извлекается посредством электровининга (особого вида электролиза), а раствор, из которого она извлечена, вновь используется для подземного выщелачивания меди.

Таким образом, всего за две технологические операции из бедного по меди раствора с большим количеством примесей получается катодная медь высшего качества марки МООК. Кроме того, на предприятии не образуются жидкие или твердые отходы — все технологические растворы постоянно находятся в обороте. Практически отсутствует и выброс вредных веществ в атмосферу.

На технологическом поле Гумешевского месторождения проложено около 3 км трубопроводов и оборудовано 600 технологических скважин. Построены также две насосные станции с производительностью по 600 кубометров в час и два песко-отстойника емкостью по 1200 кубометров.

2. Развитие проекта

Условиями лицензионных соглашений сроки выполнения разработки проекта, экспертизы проекта и ГРР разведки месторождения

В рамках проекта на разведку месторождения Компания планирует разработать проект опытно – промышленной разработки подземного скважинного выщелачивания меди который будет опираться на сборы средств полученных в процессе краудфандинга. Это позволит компании вести практически эксплуатацию месторождения, получать товарный продукт с началом проведения Натурных испытаний и с последовательным увеличением эксплуатационных скважин с выходом на проектную мощность через 1,0 – 1,5 лет.

Скважины для подземного выщелачивания Компания планирует бурить с подъемом керна. Керновое опробование и лабораторные исследования проб позволят параллельно с проходкой эксплуатационных скважин завершить геологоразведочные работы по разведке месторождения практически на самокупаемости, за счет собственных средств. Стоимость проходки эксплуатационных скважин войдет в себестоимость катодной меди.

На аналогичном Гумешевском месторождении опытно-промышленные работы ведутся уже 11 лет.

Разведку месторождения участка Ансукпай Компания планирует выполнить сразу после сбора средств.

2.1. Годовая производительность предприятия

С использованием некоторых показателей разработки Гумешевского месторождения (отношение Ж/Т = 7, дебет откачных скважин по продуктивному раствору = 1200 л/час.), но в основном с использованием полученных ранее собственных характеристик на участке Ансукпай выполнены предварительные расчеты возможной годовой производительности будущего предприятия по выпуску катодной меди.

Расчеты выполнены для площади участка Ансукпай с прогнозными ресурсами $P_1 + P_2$, которые рассчитаны в авторском варианте Ковалевым С.Г., 2016 г.

2.2. Параметры расчета

Исходные данные

Средневзвешенное содержание	0,33% или 3,3 кг/т
Средняя мощность	6,75 м
Вес руды ресурсов P1	7776000 т.
Ресурсы P1	25 660,8 т. меди
Ресурсы P2	158 679 т. меди
Всего P1+P2	184 340 т. меди
Коэффициент извлечения (Башлыкова Т.В., 2016 г.)	0,7
Доллар США	60
Медь (\$/кг)	6.8
Дисконт (%)	15

Основные производственные показатели на горизонте планирования 10 лет.

Удельные расходы

Серная кислота (кг/кгCu)	15,6
Электроэнергия (кВтч/кгCu)	8,2
Себестоимость производства меди (\$/кг)	2,18
Себестоимость годового объема (\$)	7 852 222,224
Полная стоимость производства меди (all-in-one)	2,8
Полная стоимость годового объема	10085,42304

2.3. Экономика производства меди методом подземного скважинного выщелачивания.

Капитальные затраты - привлекаемые средства

Испытания, проекты, экспертиза, лицензия на добычу

Натурные испытания	12 600 000
Поисково-оценочные работы 2 фаза (2 500 м, опроб. анализ проб, отчет, ТЭО, подсчет запасов, ГКЗ)	44 300 000
Получение лицензии «Разведка и добыча»	1 400 000
Проект «Разведка месторождения»	3 000 000
Проект «Опытно-промышленная разработка месторождения методом подземного скважинного выщелачивания»	6 000 000
Экспертиза проектов	1 000 000
Разведка месторождения	20 000 000
ИТОГО	88 300 000
ИТОГО (\$)	1 471 667

Капитальные затраты - привлекаемые средства

Строительство

Вариант 1 (SOFT CAP) Строительство предприятия подземного скважинного выщелачивания» (1 блок – 103 скважины)	89 460 000
ИТОГО (\$)	1 491 000
Вариант 2 (HARD CAP) Строительство предприятия подземного скважинного выщелачивания» (12 блоков – 1246 скважин)	952 999 980
ИТОГО (\$)	15 503 333

Капитальные затраты общие (максимум)

ИТОГО	1 018 500 000
ИТОГО (\$)	16 975 000

Производительность предприятия

По оборотным растворам (м3/час)	1246
По меди (т)	3601,9368

Экономические показатели

Медь с дисконтом (руб/кг)	367,2
Годовой объем добычи (руб)	1 322 631 192,96
Годовой объем добычи (\$)	22 043 853,216