

## **Отчёт о полевых работах**

Восточно-Казахстанского отряда ЮУ ФНЦ МиГ УрО РАН

На добычном участке «Сарыбулак» Уланского района Восточно-  
Казахстанской области Республики Казахстан в 2023 году

Составил:

ачальник полевого отряда, лаборант-исследователь

Козин А.К.

Миасс, 2023

## ОГЛАВЛЕНИЕ

СПИСОК ИЛЛЮСТРАЦИЙ .....	4
СПИСОК ТАБЛИЦ .....	4
СПИСОК ТЕКСТОВЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ .....	4
СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ .....	4
ВВЕДЕНИЕ .....	5
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ УЧАСТКЕ РАБОТ .....	7
1.1. Административное положение .....	7
1.2. Природные условия района работ .....	8
1.3. Экономическая характеристика территории .....	9
1.4 Добычной участок Сарыбулак .....	9
2. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ УЧАСТКА РАБОТ .....	12
2.1 Стратиграфия .....	13
2.2 Интрузивный магматизм .....	15
2.3 Тектоника .....	15
2.4 Гидротермально-метасоматические образования .....	16
2.5 Геоморфология .....	16
3. МЕТОДИКА РАБОТ .....	20
3.1 Аудит добычного участка .....	20
3.2 Опробование хвостов обогащения промывочного прибора .....	20
3.3 Геоморфологические маршруты .....	20
3.4 Опробование элювиальных и делювиальных отложений .....	20
3.5 Геологоразведочные работы .....	21
3.5 Промывка проб .....	23
3.6 Отдувка самородного золота из шлихов и взвешивание .....	25
4. РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТ .....	26
4.1 Аудит добычного участка .....	26

	3
4.2 Опробование хвостов обогащения промывочного прибора.....	27
4.3 Геоморфологические маршруты .....	27
4.4 Опробование элювиальных и делювиальных отложений .....	27
4.5 Геологоразведочные работы.....	28
5. ФАКТИЧЕСКОЕ ФИНАНСИРОВАНИЕ .....	29
6. ПЛАНИРУЕМЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И НАУЧНАЯ ЗНАЧИМОСТЬ РАБОТ .....	30
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	31
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	32

## СПИСОК ИЛЛЮСТРАЦИЙ

Рисунок 1. Обзорная карта расположения участка Сарыбулак .....	8
Рисунок 2. Промывочный прибор ПБШ-100 .....	10
Рисунок 3. Вскрышные работы на участке Сарыбулак .....	11
Рисунок 4. Геологическая карта участка Сарыбулак.....	13
Рисунок 5. Рассланцованные алевролиты намюрского яруса.....	14
Рисунок 6. Отчётливо заметные складчатые структуры терригенных пород .....	15
Рисунок 7. А.С. Кожемян производит опробование делювиальных отложений .....	21
Рисунок 8. Отделение гальки на вибросите.....	24
Рисунок 9. Пример подписи капсулы для шлиха .....	25
Рисунок 10. Пример геологического разреза по линии разведочных шурфов.....	28

## СПИСОК ТАБЛИЦ

Таблица 1. Состав Восточно-Казахстанского полевого отряда.....	5
Таблица 2. Координаты угловых точек площади в система координат WGS 1984.....	7
Таблица 3. Объём выполненных работ .....	26
Таблица 4. Затраты за время полевых работ.....	29

## СПИСОК ТЕКСТОВЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Приложение 1. Каталог отобранных проб;

## СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Приложение 1. Карта фактического материала. Масштаб 1:10 000 (5 листов);

## ВВЕДЕНИЕ

В рамках Договора № РАН-07/2023(001) от 21.07.2023 г. на выполнение научно-исследовательских работ «Минералогические исследования качества извлечения самородного золота из золотосодержащих песков на участке Сарыбулак, разработка рекомендаций по повышению извлечения самородного золота и оценка перспектив выявления рудных месторождений золота» для проведения специализированных полевых исследований был создан Восточно-Казахстанский полевой отряд. Состав отряда приведён в табл. 1.

*Таблица 1. Состав Восточно-Казахстанского полевого отряда*

<b>ФИО</b>	<b>Должность</b>
Козин Александр Кириллович	Инженер-исследователь
Кожемолян Артём Сергеевич	Лаборант
Трифонов Иван Владимирович	Лаборант

В соответствии с Техническим заданием полевой отряд для решения поставленных задач был командирован на добычной участок Сарыбулак, расположенный в Уланском районе Восточно-Казахстанской области. Полевые работы выполнялись в период с 08.07.2023 по 15.10.2023. Члены отряда принимали участие в работе добычного участка Сарыбулак, а также в геологоразведочных работах, направленных на оценку россыпной и коренной золотоносности исследуемой территории. Работы проводились совместно с коллективом геологов ООО «ЛИМС» и ТОО «Quazar Energy». В ходе полевых работ решались следующие задачи:

1. Аудит добычного участка Сарыбулак с оценкой эффективности работы обогатительных установок, а также оценкой эффективности организации технологической цепочки по извлечению и последующему обогащению золотоносных песков.
2. Отбор шлиховых проб из песков в пределах отрабатываемых блоков, а также из хвостов обогащения промывочного прибора для последующего анализа обогатимости самородного золота и оценки потерь при гравитационном методе обогащения.
3. Проведение геологоразведочных работ в долинах водотоков для дальнейшего подсчета запасов россыпного золота.
4. Проведение геоморфологических маршрутов вдоль долин рек и мелких водотоков с целью выяснения особенностей строения рельефа и выявления участков, перспективных на обнаружение россыпной минерализации.

5. Шлиховое опробование элювиальных и делювиальных отложений с целью поисков возможных коренных источников самородного золота в россыпях.

# 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ УЧАСТКЕ РАБОТ

## 1.1. Административное положение

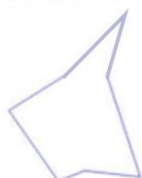
Участок проведения геологоразведочных работ находится в Уланском районе Восточно-Казахстанской области, в 70 км на юг от г. Усть-Каменогорск, на территории листа М-44-Г. Ближайший населенный пункт с. Бозанбай (старое название Никитинка) расположен в 8 км на север от участка работ и связан с областным и районным центром асфальтированными дорогами. Район работ пересечен густой сетью проселочных дорог, пригодных для движения автотранспорта в летнее время.

Площадь работ (геологического отвода) ограничена угловыми точками с угловыми координатами, представленными в табл. 2.

*Таблица 2. Координаты угловых точек площади в система координат WGS 1984*

1	N49° 25' 58.005"	E82° 17' 1.008"
2	N49° 29' 17.998"	E82° 21' 38.000"
3	N49° 30' 56.010"	E82° 27' 33.999"
4	N49° 27' 59.006"	E82° 26' 0.000"
5	N49° 21' 58.998"	E82° 29' 0.008"
6	N49° 22' 20.009"	E82° 24' 3.006"
7	N49° 21' 36.998"	E82° 21' 36.009"
8	N49° 23' 31.997"	E82° 14' 54.006"

Лицензионный участок имеет статус геологического отвода без ограничения по глубине. Обзорная карта расположения участка Сарыбулак изображена на рис. 1.



### Контур геологического отвода участка Сарýбулак

Рисунок 1. Обзорная карта расположения участка Сарýбулак

Общая площадь участков работ составляет **162,8 км<sup>2</sup>**.

#### 1.2. Природные условия района работ

В орографическом отношении район тяготеет к северо-западным отрогам Калбинского хребта и относится к области низкогорья, представляющей собой чередование групп небольших возвышенностей и отдельных широких и пологих долин. Абсолютные отметки колеблются от 800 до 1100 м. Относительные превышения колеблются в пределах



150-300 м. Большая часть площади характеризуется абсолютными отметками 150–900 м холмистым и холмисто-грядовым расчлененным рельефом.

Речная сеть района хорошо развита и принадлежит бассейну реки Иртыш и представлена реками: Койшибай, Сарыбулак и Бутагора. Реки имеют крутое падение русел, быстрое течение и транспортируют большое количество взвешенного и обломочного материала. Ширина долин колеблется в пределах от 500 до 1500 м. Русла рек неширокие, до 5 м, поймы узкие. Глубина рек незначительная, до 1 м. Дебит воды непостоянный. Главное место в питании рек занимает поверхностный сток атмосферных осадков и подземные воды. Замерзание рек начинается в ноябре и заканчивается в начале декабря. На участке выделено два водоносных горизонта – первый приурочен к спаю аллювиальных отложений с плотиком террас, второй – к пойме р. Сарыбулак. Установившийся уровень подземных вод находится на глубине 0,8–3,2 м от поверхности. Мощность водоносного горизонта составляет в среднем не менее 1,0 м.

Климат района резко континентальный со значительными колебаниями температур в течении года и суток. Промерзание грунта колеблется в пределах от 1 до 2 м. Снежный покров удерживается с середины ноября до конца марта, его глубина зависит от рельефа подстилающей поверхности, и в среднем составляет 0,4–0,6 м, достигая, в пониженных участках 2–3 м. Среднегодовое количество осадков 394 мм. Максимум их приходится на октябрь-декабрь. Ветреная погода составляет 30% времени года. В основном преобладают западные и юго-западные ветры.

### 1.3. Экономическая характеристика территории

В непосредственной близости от участка находится с. Бозанбай (Никитинка). В районе широко развито молочное животноводство и овцеводство. Земледелие развито менее интенсивно, сеют, в основном, зерновые культуры.

До сравнительно недавнего времени в районе была развита горнодобывающая промышленность (бывшие рудники Сенташ, Валентин, Айергезень).

Дороги имеют асфальтовое покрытие и лишь 5 км представляют собой грунтовые. Ближайшая ЛЭП находится в 3 км от участка.

### 1.4 Добычный участок Сарыбулак

На добычном участке «Сарыбулак» применяется транспортная схема отработки. Промысловый прибор, состоящий из скрубберного прибора ПБШ-100 и обогатительных

шлюзов, устанавливается на специальной площадке на борту хвостохранилища в середине контура прилегающих к хвостохранилищу запасов (рис. 2).



*Рисунок 2. Промывочный прибор ПБШ-100*

Вскрышные работы на обрабатываемых блоках производятся с применением бульдозеров и экскаваторов (рис. 3).



*Рисунок 3. Вскрышные работы на участке Сарыбулак*

Выемка золотоносных аллювиальных отложений и погрузка в автосамосвалы производится экскаваторами. Для транспортирования песков к промывочным установкам, а торфов в отвал в качестве транспортных средств используют автосамосвалы.

## 2. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ УЧАСТКА РАБОТ

«Золотая Калба» как золотопромышленный район известна с 1834 г., когда были добыты первые 200 кг россыпного золота в верховьях р. Чар. Своего максимума добыча золота достигла в 70–80 годы 19 века. Первые систематизированные данные появились о приисках и рудниках Калбы в 1907 г – была составлена карта золотых приисков и рудников Усть-Каменогорского и Зайсанского уездов Степного Южного горного округа, в тексте были приведены сведения о количестве добытого с 1880 г. рудного и россыпного золота.

Геологическое изучение территории до середины тридцатых годов практически не проводилось. С конца тридцатых до начала пятидесятых годов начинается изучение россыпной золотоносности в Калбинском хребте.

Планомерное изучение площади началось с пятидесятых годов прошлого века. В 1958 г. была составлена государственная геологическая карта описываемой территории масштаба 1:200 000.

Последующие геологоразведочные работы в 1954–1993 годах, включавшие геологические, геоморфологические и геофизические исследования, были направлены на оценку коренной и в большей степени россыпной золотоносности района.

Геологическое изучение территории сопровождалось старательской и мелкомасштабной промышленной отработкой россыпей по трем главным истокам Сарыбулака-Койшибая, Сарыбулака, Бутагоре и вниз от их слияния по главной долине. Золотосодержащие кварцевые жилы с промышленными содержаниями золота, разведанные старателями с поверхности, сразу же вовлекались в отработку.

Геологическая карта района проведения работ представлена на рис. 4.



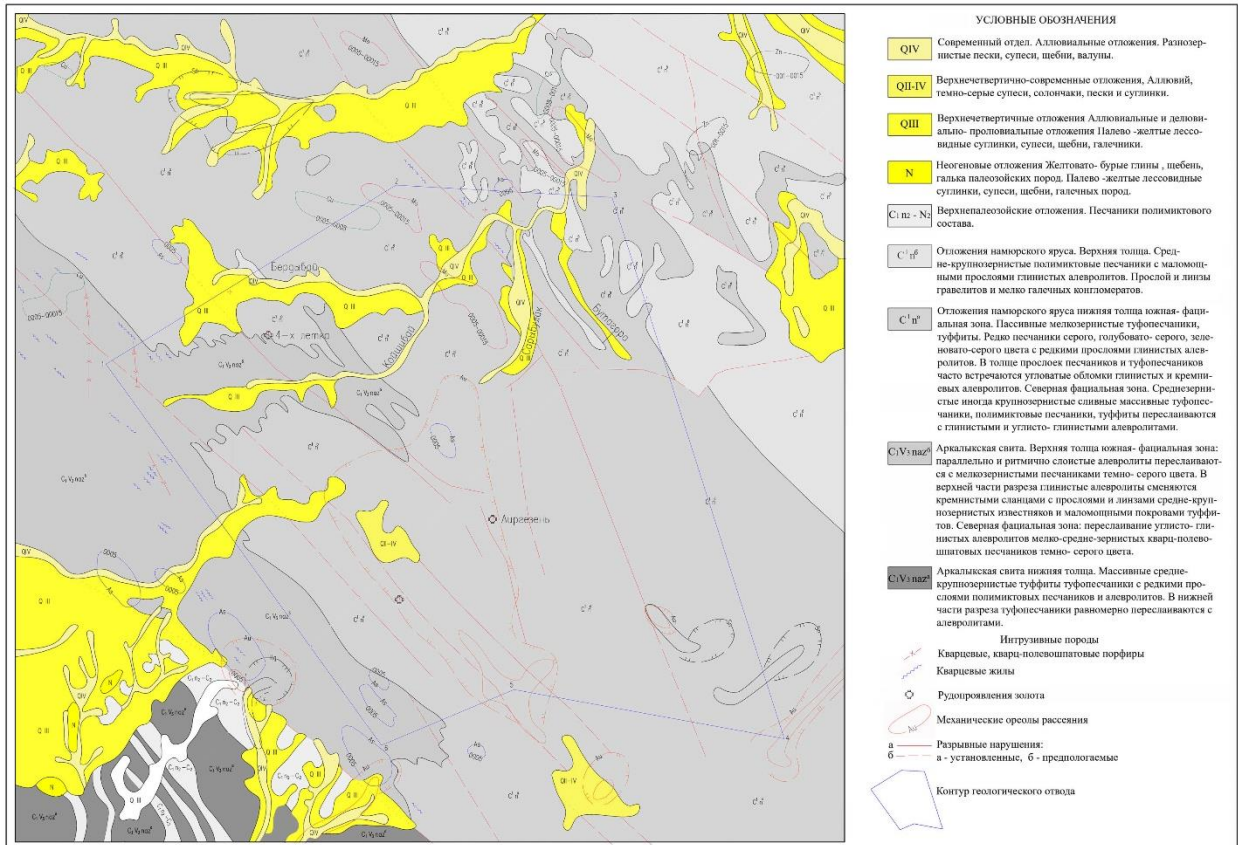


Рисунок 4. Геологическая карта участка Сарыбулак

## 2.1 Стратиграфия

Участок работ расположен в пределах Западно-Калбинской складчатой зоны. Западно-Калбинская складчатая зона сложена флишеидной толщей каменноугольного возраста с преобладанием глинистых и углисто-глинистых алевролитов и песчаников с подчиненными конгломератами, известняками и кремнистыми породами. На площади широко развиты кайнозойские образования неогеновой и четвертичной систем.

Отложения нижнего карбона прослеживаются полосой северо-западного простирания, и по литологическим признакам они разделены на ряд свит и отнесены к визейскому и намюрскому ярусам. Наиболее древние отложения визейского яруса представлены отложениями аркалыкской свиты, сложенной разнообразными по литологическому составу породами: песчаниками, алевролитами, известняками, глинистыми и кремнистыми сланцами, покровами лав дацитовых и андезитовых порфиритов и их туфами, туффитами с прослоями песчаников. Мощность – 900 м.

Отложения намюрского яруса нижнего карбона разделены на две толщи. Нижняя представлена переслаиванием алевролитов с туфопесчаниками, полимиктовыми песчаниками, туффитами. Мощность толщи – 700 м.

Верхняя толща представлена туфопесчаниками и разнозернистыми полимиктовыми песчаниками с прослоями и линзами глинистых алевролитов (рис. 5), гравелитов и конгломератов. Мощность толщи более 600 м.



*Рисунок 5. Рассланцованные алевролиты намюрского яруса*

Нерасчлененные верхнепалеозойские отложения имеют ограниченное распространение на юге площади и представлены песчаниками полимиктового состава.

Отложения мезозоя в пределах района работ не установлены. На отдельных участках Калбинского хребта сохранились коры выветривания мощностью до нескольких метров. Возраст коры выветривания меловой палеогеновый. (Козловский, Зубов, 1977).

Отложения неогена имеют ограниченное распространение в юго-западной части в долинообразных понижениях. Представлены желтовато бурыми глинами, суглинками с прослоями мелкой гальки и щебня. Мощность отложений от 0,2–0,3 м до 50 м.

Отложения четвертичной системы слагают основную часть кайнозойских образований района. Среди них выделяются средне верхнечетвертичные, верхнечетвертичные, четвертично-современные и современные образования,



представленные обломочным материалом комплекса палеозойских пород, лессовидными суглинками, щебнем, галечником песчаника и алевролита, песками.

## 2.2 Интрузивный магматизм

Интрузивные породы пользуются ограниченным развитием и представлены маломощными, единичными дайками диоритов и диорит-порфиров.

## 2.3 Тектоника

Складчатые структуры по своей значимости, строению и размерам подразделяются на структуры первого порядка (Викторовская и Буконьская антиклинали, Жуантюбинская и Кокжайдакская синклинали) и второго порядка, более мелкие, осложняющие структуры первого порядка. Эти структуры наблюдаются во всех отложениях района работ, хорошо дешифруются на аэрофотоснимках и характеризуются удлинённо-вытянутой формой (рис. 6).



*Рисунок 6. Отчётливо заметные складчатые структуры терригенных пород*

Среди многочисленных тектонических нарушений на площади работ преобладают разломы северо-западного направления. Выделяются две группы нарушений:

1. Региональные разломы древнего заложения, испытавшие длительную историю развития.

2. Мелкие разломы относительно кратковременного развития. Ряд исследователей указывают, что разломы являются сбросо-сдвиговыми, характеризуются незначительными (10–100м) горизонтальными перемещениями и развитием вдоль них брахиструктур.

Проявление нарушений различно: от сухих швов до зон расланцевания и брекчирования и гидротермальным метасоматозом, окварцеванием и сульфидной минерализацией осадочных пород.

#### 2.4 Гидротермально-метасоматические образования

На площади работ широкое распространение имеют гидротермальные образования, формирующие многочисленные выступающие над поверхностью коренные выходы легко обнаруживаемые на местности благодаря минимальному количеству растительности и перекрывающих рыхлых отложений. Флишоидные толщи каменноугольного возраста вмещают большое количество кварцевых жил, мощность которых варьирует в пределах от первых сантиметров до трёх метров, отдельные жилы прослеживаются по протяжённости до 500 метров. Распространены одиночные жилы, жильные поля и штокверки, расположенные в ядерных частях антиклинальных складок.

#### 2.5 Геоморфология

Площадь работ располагается в пределах Калбинского нагорья, представляющего собой единую, очень крупную сводовую структуру, осевая линия которой совпадает с орографической осью Калбинского хребта. По мнению В.С. Ерофеева (1969), ее формирование обусловлено неотектоническим воздыманием поверхности выравнивания с амплитудой 600–1000 м.

По комплексу ведущих рельефообразующих процессов рельеф Калбинского нагорья подразделяется на три типа: денудационный, эндогенно экзогенный (эрозионно-тектонический и денудационно-тектонический) и аккумулятивный.

Денудационный рельеф – региональная поверхность выравнивания (РПВ), в различной степени расчлененная экзогенными процессами. К настоящему времени РПВ сохранилась в виде различных по площади полого наклонных фрагментов в приводораздельных частях нагорья.

В границах района работ фрагменты РПВ развиты в верховьях руч. Сарыбулак, Койшибай и Бугагора.



В результате поднятий и деструкции поверхности выравнивания на неотектоническом этапе сформированы денудационно-тектонический и эрозионно-тектонический типы рельефа.

Денудационно-тектонический рельеф, сформированный на участках относительно незначительной деструкции палеоплана, развит на обширной площади преимущественно на западном фланге, менее – в центральных частях района. Он характеризуется слабой расчлененностью, пологими (от 5 до 100) склонами, округлыми плавными очертаниями водоразделов. Относительные превышения не превышают 100 м.

Эрозионно-тектонический рельеф развит в долинах рек. Он гораздо более крутосклонный (до 25-30 град.), относительные превышения достигают 100–150 м.

Аккумулятивный рельеф, развитый в межгорных впадинах и долинах крупных рек, представлен днищами речных долин и фрагментами речных террас.

По времени образования в геоморфологическом строении территории выделяют мезозойский, палеогеновый, неогеновый, палеогеновый – омоложенный в плиоцен-четвертичное время, средне-верхнечетвертичный, верхнечетвертичный, верхнечетвертично-современный и современный эндогенно-денудационный и денудационно-аккумулятивный рельеф.

Мезозойский рельеф имеет денудационный генезис, с остатками поверхностей на различных абсолютных отметках (800–1100 м), приуроченных к водораздельным участкам с пологими склонами до 100, общий наклон – на юг и запад.

Палеогеновый рельеф имеет широкое распространение и по генезису является эрозионно-денудационным и представлен системой гряд, вытянутых в северо-западном направлении. Относительные превышения высот 50–150 м, крутизна склонов 10–20°.

Неогеновый рельеф в пределах района развит локально, и имеет денудационно-аккумулятивный генезис, наблюдается в виде выходов неогеновых глин на абсолютных отметках от 800 до 1000 м. В морфологическом отношении это останцы плоских равнин.

Палеогеновый рельеф, омоложенный в плиоцен-четвертичное время, имеет денудационно-тектонический генезис (который характеризуется большой глубиной расчленения 100–300 м и значительной крутизной 20-25°) и распространён в северо-восточной части территории.

Средне-верхнечетвертичный рельеф имеет незначительное распространение и представлен третьей надпойменной террасой высотой до 15–20 м с неровной, слабо холмистой поверхностью, шириной до 150 м.

Верхнечетвертичный рельеф представлен второй скульптурно аккумулятивной террасой, которая имеет повсеместное распространение по долинам рек и ручьёв. В большинстве случаев террасы аккумулятивные, высота 5–7 м, ширина варьирует от нескольких метров до первых сотен.

Верхнечетвертично-современный рельеф представлен первой надпойменной аккумулятивной террасой, которая имеет ограниченное распространение. Ширина террасы от нескольких метров до первых сотен. К современному рельефу относятся пойменные террасы, шириной от 3–5 до 50 м, высотой 1,5 м. Переход от высокой к низкой пойме постепенный. Также к данному рельефу относятся поверхности осыпей на участках крутосклонного рельефа, техногенный рельеф в виде ям и отвалов по долинам рек Сарыбулак, Койшибай и др. Ямы имеют чашеобразную форму, глубина их до 2–3 м, ширина 10–15 м. Золотоносные россыпи на территории довольно широко распространены и приурочены, согласно геоморфологическим наблюдениям, к отложениям пойменной, первой и второй надпойменных террас.

Выделяют 2 генетические группы россыпей: аллювиальные и аллювиально-делювиальные.

По морфологическим особенностям они подразделяются на русловые, долинные и ложковые. Русловые и долинные россыпи приурочены к долинам рек и по генезису являются в основном аллювиальными. Ложковые россыпи имеют аллювиально-делювиальный генезис.

Формами рельефа участка работ, заслуживающими детального описания в связи с их россыпной золотоносностью, являются речные долины, среди которых выделяются древние и современные, причем россыпи золота вмещают долины всех типов.

*Древние долины* различаются геоморфологическими особенностями, генезисом и возрастом выполняющих их рыхлых отложений, и россыпной золотоносностью. По взаимоотношению с современной гидросетью древние долины изученного участка подразделяются на два типа.

*1 тип.* Развивающиеся унаследованно и используемые современными водотоками на всем их протяжении. К этому типу относятся долины рек Сарыбулак, Койшибай на всем их протяжении и нижний отрезок р. Бутагора. Долины этого типа широкие (до 1,5 км),

склоны средней крутизны. Днища этих долин лишены отложений палеоген-неогенового возраста и сложены преимущественно породами палеозоя с маломощным остаточным чехлом аллювия, тяготеющего к «западинам», приуроченным к более эродированным породам палеозоя. В днищах долин этого типа развит русловой комплекс (русло, низкая и высокая пойма) шириной до 30–50 м, а также первая надпойменная терраса высотой 1,5–3,0 м.

В нижних частях долины реки Сарыбулак, на правом борту, эта терраса цокольная, палеозойское основание перекрыто верхнечетвертичным аллювием мощностью до 2,0–2,5 м. Аллювий представлен галечниками с хорошо окатанным обломочным материалом, заполнитель песчанистый слабглинистый, промывистость хорошая.

Выше по простиранию долины р. Сарыбулак, а также на ее левобережье в нижней части аллювиальный чехол полностью разрушен процессами эрозии, и терраса является скульптурной, выработанной в породах палеозоя. Особенности строения пород – разная крепость в совокупности с поперечным (относительно долин) простиранием – обусловили образование «волнового» характера плотика по простиранию долины, что создало условия для формирования террасоложковых россыпей в пониженных частях днища.

Скульптурные террасы пользуются также широким развитием в долинах р. Бутагора (ниже каньонообразного вреза) и Койшибай.

*2 тип.* Приподнятая отмершая долина, пересекаемая более молодыми эрозионными врезами, выделена в бассейне р. Бутагора, где она прослеживается вдоль современной каньонообразной долины на расстояние около 6 км. Ширина долины достигает 300–400 м, в ее бортах прослеживаются эрозионные террасовые уровни. Наличие здесь ранее действовавшего водотока подтверждается находками окатанной гальки инородных пород, в том числе – пиритизированных песчаников.

*Современные долины*, наследующие тектонические нарушения, единичны. К этому типу относятся правые истоки р. Сарыбулак – прямолинейные в плане, с крутыми эрозионными склонами. Террасы в долинах этого типа отсутствуют, развито неширокое (до 10–15 м) русло.

### 3. МЕТОДИКА РАБОТ

#### 3.1 Аудит добычного участка

Для оценки эффективности работы технологических цепочек обогащения золотоносных аллювиальных отложений на участке Сарыбулак был проведён аудит. В ходе аудита добычного участка были изучены применяемые технологии выемки и промывки песков, проверены методика оперативного опробования, проводимого геологической службой участка, проведён контроль промывки проб. Полученные данные были сопоставлены с традиционными методиками и рекомендациями по отработке россыпных месторождений золота.

#### 3.2 Опробование хвостов обогащения промывочного прибора

Опробование хвостов гравитационного обогащения на промывочных приборах ПБШ-100 производилось с целью дальнейшей оценки обогатимости самородного золота и процента технологических потерь. Хвосты обогащения золотоносных песков опробовались непосредственно под шлюзом промывочного прибора и в отвале на расстоянии 5, 10 и 20 м от шлюза. Средний объём проб составил 20 л.

#### 3.3 Геоморфологические маршруты

Пешие геоморфологические маршруты с целью уточнения строения рельефа и выявления участков, перспективных на обнаружение концентраций россыпного золота, были проведены в долинах основных водотоков в пределах участка: Койшибай, Сарыбулак, Бутагора.

#### 3.4 Опробование элювиальных и делювиальных отложений

С целью определения возможных коренных источников самородного золота в россыпях было произведено шлиховое опробование рыхлых делювиальных и элювиальных отложений. Опробование производилось на склонах долин и в непосредственной близости от кварцевых жил. Шлиховые пробы отбирались как с поверхности так и из шурфов (рис.7).



*Рисунок 7. А.С. Кожемян производит опробование делювиальных отложений*

### 3.5 Геологоразведочные работы

Для подсчёта запасов россыпного золота в речных отложениях на площади работ планируется были пройдены разведочные шурфы, вскрывающие разрез речных отложений до плотика (с заходкой в плотик не менее чем на 0,2 м). Шурфы были пройдены в долинах рек по линиям. Расстояние между линиями – 100 м, между шурфами 10 м. Расположение линий и шурфов может быть скорректировано исходя из текущих обстоятельств без нарушения требований геологического задания.

*Нумерация разведочных линий и шурфов.* Нумерация линии производится от устья (отметка 0) по количеству целых сотен метров до линии. Например, линия, расположенная

в 300 метрах выше по течению от устья, имеет номер 3.

Шурфы нумеруются от левого борта долины (линии перегиба склона) по количеству целых десятков метров. Например, шурф, расположенный в 80 метрах от левого борта долины, имеет номер 8.

*Опробование шурфов.* По одной стенке шурфа с учётом литологических разновидностей производится вынесение интервалов бороздowego опробования. Длина интервалов опробования составит 0,2–1,0 м. Объём рядовой бороздовой пробы с интервала должен составлять 20 литров. Пробы нумеруются в соответствии с интервалом опробования от дневной поверхности. Пробы пакуются в предварительно подписанные мешки. В мешок с пробой вкладывается деревянная бирка, на которой указывается следующая информация:

- название реки, в долине которой производится опробование
- номер шурфовой линии
- номер шурфа
- номер пробы

Пример подписи бирки:

Сарыбулак
Л 4
Ш 12
ПР 3,0–3,4

*Контрольное и валовое опробование.* Заверка результатов рядового опробования производилась путём проходки заверочных шурфов, их рядового и крупнообъёмного опробования. Объём валовых проб составлял 100–200 л. Объём контрольного опробования составил 10% от числа отобранных рядовых проб.

*Документация шурфов.* Документацию шурфа производит геолог в собственной полевой книжке в процессе проходки. При документации необходимо фиксировать следующую информацию:

Дата углубки	Глубина, м	№ пробы	Объём пробы	Литологическая колонка	Описание
--------------	------------	---------	-------------	------------------------	----------

Документация производится в соответствии с интервалами углубки и учётом

литологических разностей пород. Также при документации фиксируется процент валунистости, размеры шурфа, водоносные горизонты и др.

Геолог отмечает расположение шурфа в навигаторе, координаты шурфа в системе WGS84 записываются в примечание к документации шурфа. После завершения проходки, документации и опробования геодезист привязывает расположение горной выработки.

### 3.5 Промывка проб

*Промывка проб в поле.* Перед промывкой проб их объём определяется методом долива, при котором от объёма мерной ёмкости замеряется и вычитается объём долитой воды. Определение объёма методом долива позволит определить объёмную массу и коэффициент разрыхления в каждой пробе. Промывка должна осуществляться по порядку отбора проб в три этапа:

- 1) Отделение гальки и отмучивание (выполняется вручную в тазах или с помощью вибросита) (рис. 8)
- 2) Промывка на концентраторе URALGOLD СК-007-800
- 3) Доводка концентратов на старательских тарелках. При завершении доводки промывальщик просматривает шлих на наличие знаков золота и фиксирует результат в личных записях.





*Рисунок 8. Отделение гальки на вибросите*

После завершения промывки промывальщик заполняет *Промывочный журнал* в электронном виде.

*Обработка и хранение шлихов.* Шлих, полученный в результате промывки каждой пробы, сушится металлической тарелке на газовой горелке и пакуется в капсулу (конверт), изготовленную из листа крафт бумаги формата А5. На капсуле указывается год, река, в долине которой проводились работы, номер линии, номер шурфа, номер пробы, объём пробы, визуальные результаты промывки (пс – пусто, зн – знаки золота, вес – весовое количество золота).

Пример подписи капсулы для шлиха изображён на рис. 9.



р. <u>Бакай</u>	2023
Л 05	
Ш 10	
ПР 5-6	
40 л	ЗН

*Рисунок 9. Пример подписи капсулы для шлиха*

### 3.6 Отдувка самородного золота из шлихов и взвешивание

Знаки самородного золота были извлечены из шлиховых проб методом отдувки. Для определения концентрации золота в отобранных пробах масса золотин была определена на электронных весах с точность. 0,0001 г. Результаты взвешивания заносятся в журнал.

С целью контроля было произведено контрольное взвешивание, объём которого составил 10% от количества проб.

## 4. РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТ

Объём работ, выполненный за период 08.07.2023 – 15.10.2023, приведён в таблице 3.

Таблица 3. Объём выполненных работ

Вид работ	Единица измерения	Выполненный объём
Отбор рядовых хвостов обогащения промприборов	проб	59
Отбор укрупнённых проб хвостов обогащения промприборов	проб	16
Геоморфологические маршруты	пог. км	15
Опробование элювиальных и делювиальных отложений	проба	75
Проходка и документация шурфов	шурф	1213
	пог. м	5649
Бороздовое опробование шурфов в россыпях	проба	5434
Отбор валовых проб в шурфах	проба	780
Определение объёма рядовых шлиховых проб	проба	3434
Определение объёма валовых шлиховых проб	проба	780
Промывка шлиховых проб в поле	проба	6289
Отдувка золота из шлиховых проб	проб	2789
Взвешивание шлихового золота	проб	2789

### 4.1 Аудит добычного участка

В результате проведённого аудита геологических, горных и обогатительных работ установлено, что технологические цепочки по извлечению и дальнейшему обогащению золотоносных песков функционируют эффективно и организованы в соответствии со стандартными методиками отработки россыпных месторождений.

Тем не менее, был составлен ряд замечаний к организации добычного процесса на участке «Сарыбулак», и составлены рекомендации по их исправлению:

1. С целью заверки результатов разведки необходима проходка контрольных шурфов с отбором крупнообъемных и валовых проб.

2. Объем рядовых проб, отбираемых при бороздовом опробовании и опробовании плотика следует увеличить до 40 л в целях повышения достоверности результатов.

3. Необходимо проведение регулярного опробования рудного склада с целью оценки степени разубоживания песков при выемке.

4. Необходимо введение опробования хвостов промывки с целью оперативного контроля эффективности извлечения самородного золота.

5. Необходимо введение регулярного контроля угла наклона шлюзов обогатительных установок для исключения возможности увеличения потерь при гравитационном обогащении самородного золота.

6. Необходимо введение контроля скорости подачи песков в бункер промывочного прибора, поскольку превышение предусмотренной скорости подачи может привести к неполной промывке песков, снижению уровня извлечения и повышению потерь самородного золота.

#### 4.2 Опробование хвостов обогащения промывочного прибора

В ходе работ опробованы хвосты обогащения золотоносных аллювиальных отложений промывочными приборами ПБШ-100. Пробы отобраны в достаточном объеме для определения степени обогащения самородного золота и оценки потерь при гравитационном методе обогащения.

#### 4.3 Геоморфологические маршруты

Геоморфологические маршруты были проведены по долинам рек Сарыбулак, Бутагора, Койшибай и Бердыбай. Установлены особенности геоморфологического строения долин, выявлены участки развития надпойменных террас. По результатам геоморфологических наблюдений было скорректировано расположение линий разведочных шурфов.

#### 4.4 Опробование элювиальных и делювиальных отложений

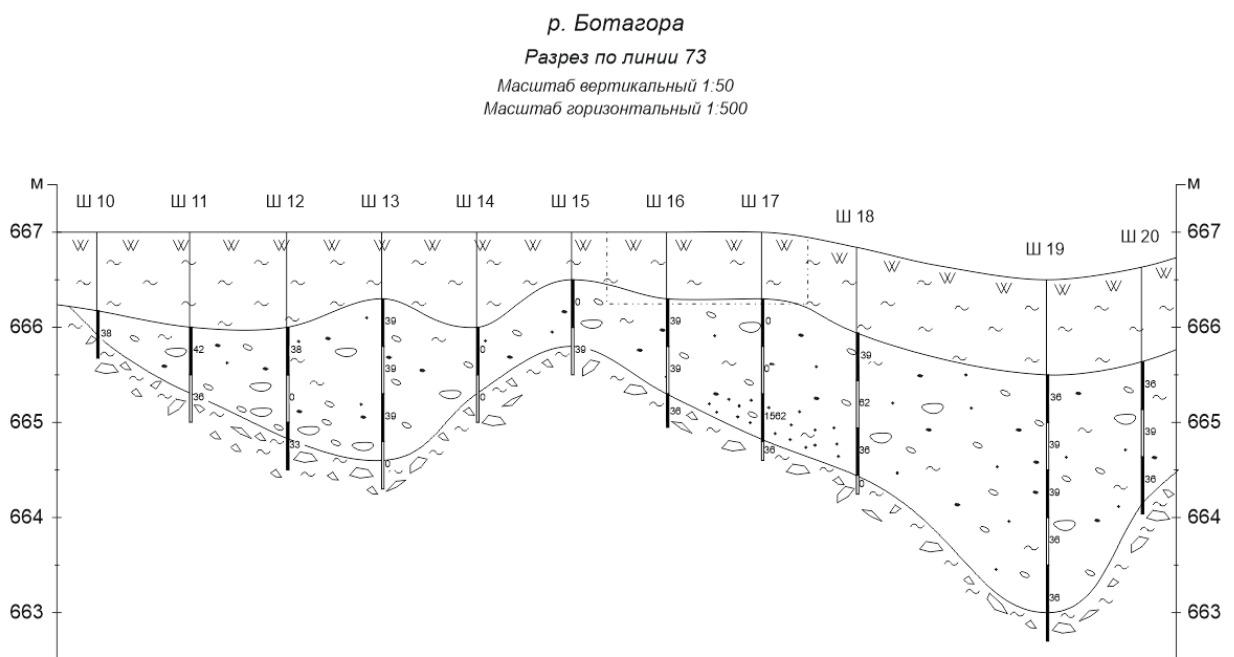
В результате работ были опробованы делювиальные и элювиальные отложения вблизи участков наиболее интенсивного развития кварцевых жил, в которых предполагается наличие коренной золоторудной минерализации, послужившей источником формирования россыпей в бассейне р. Сарыбулак. Выявлены шлиховые ареолы распространения самородного золота в рыхлых отложениях. Расположение точек

проведения шлихового опробования представлено на карте фактического материала (граф. прид.).

#### 4.5 Геологоразведочные работы

В результате проведения разведочных работ на россыпное золото на всём течении были опоискованы долины рек Сарыбулак, Бутагора и Бердыбай, в среднем течении опоискована долина р. Койшибай. Расположение разведочных шурфов представлено на карте фактического материала (граф. прид.). По результатам выполненных работ возможно произведение подсчета запасов россыпного золота с последующей постановкой на государственный баланс РК.

По каждой разведочной линии были составлены геологические разрезы, на которые вынесены результаты бороздового опробования. Пример разреза по линии разведочных шурфов приведён на рис.10.



*Рисунок 10. Пример геологического разреза по линии разведочных шурфов*

## 5. ФАКТИЧЕСКОЕ ФИНАНСИРОВАНИЕ

Финансирование работ производилось за счёт средств договора № РАН-07/2023(001) от 21.07.2023 г. Фактические затраты за время полевых работ приведены в таблице 4.

*Таблица 4. Затраты за время полевых работ*

<b>Вид расходов</b>	<b>Расходы, руб</b>
Суточные расходы	625 000
Транспорт	100 000
Прочие расходы	12 244
<b>ИТОГО</b>	<b>737 244</b>

## 6. ПЛАНИРУЕМЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И НАУЧНАЯ ЗНАЧИМОСТЬ РАБОТ

Предстоящие лабораторные и аналитические исследования отобранных в ходе полевых работ материалов включают в себя:

- Полный минералогический анализ шлихов с определением крупности и плотности минералов, наиболее распространённых в шлиховых концентратах.
- Изучение особенностей формы и внутреннего строения самородного золота и других минералов шлиховой ассоциации методом сканирующей электронной микроскопии.
- Определение химического состава минералов с использованием микронзондового анализа.
- Определение абсолютной массовой доли золота в золотоносных аллювиальных отложениях и хвостах обогащения методом пробирной плавки.

По результатам аналитических и лабораторных работ будут сделаны выводы о степени обогащения золотоносных песков, оценён уровень технологических потерь применяемого на участке Сарыбулак гравитационного способа обогащения.

Из числа отобранных при разных видах работ проб членами отряда были выбраны наиболее типичные пробы для проведения научных исследований. Представительное опробование аллювиальных отложений от истоков рек до их устьев с выделением самородного золота в совокупности с большим количеством полевых наблюдений и зарисовок, опробованием делювиальных и элювиальных отложений позволит провести целостное минералогическое исследование. Целью исследования будет выявление типоморфных признаков самородного золота, определение коренных источников, условий образования россыпей, а также изменения состава, формы и внутреннего строения самородного золота от коренных источников до нижних частей россыпей. Данное исследование станет частью кандидатской диссертации аспиранта первого года обучения Козина А.К.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате продолжительных полевых работ 2023 на россыпном участке Сарыбулак решены основные поставленные задачи. Представительно опробованы золотоносные отложения россыпей, хвосты обогащения промывочных приборов. Объем проведенного опробования и документации достаточен для решения вопросов степени обогащения песков на участке и оценки уровня технологических потерь.

Кроме того, проведены дополнительные работы, заключающиеся в проходке, документации и опробовании разведочных шурфов, проведении геоморфологических маршрутов и опробовании делювиальных и элювиальных отложений. Выполненные работы позволили собрать объемную коллекцию полевых материалов для проведения минералогических исследований, до настоящего времени отсутствующих в данном регионе.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Колосова Г.Н. Отчет по теме: «Обобщение поисков россыпей благородных металлов геоморфологическими методами в Западной Калбе за 1983 -1986 г.г.»
2. Маркушин Я.В. Мясников И.Ф. Отчет о результатах геофизической экспедиции за 1963 г.
3. Соколов Г.И. Отчет о работах поискового отряда Казан Чункурской партии за 1955 г.
4. Сороколетов В.В. Промежуточный отчет о результатах поисково разведочных работ в 1993 г. по золотоносным россыпям бассейна р. Сарыбулак», 1994 г.
5. Государственная геологическая карта СССР. Масштаб 1:200 000. Серия Северо-Тяньшанская. Лист К-42-III. М.: Недра, 1966.
6. Методическое руководство по разведке россыпей золота и олова. Сев.-вост. произв. геол. об-ние, Якут. произв. геол. об-ние. Магадан: Кн. изд-во, 1982 – 218 с.