

## МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ ЗОЛОТОСОДЕРЖАЩИХ ПОРОД СЕВЕРНОГО КОНТАКТА КОШРАБДСКОГО ИНТРУЗИВА НА УЧАСТОК КОШРАБАД (ГОРЫ СЕВЕРНЫЙ НУРАТАУ)

**Шодмонов .О. О**

Ассистент кафедры «Геология месторождений полезных ископаемых, поиски и разведка», ТашГУ;

**Ёркулов. А. Ш**

Магистр кафедры «Геология месторождений полезных ископаемых, поиски и разведка», ТашГУ

**Жонхўрозов. Ж. Ш**

Магистр кафедры «Геология месторождений полезных ископаемых, поиски и разведка», ТашГУ;

### ARTICLE INFO.

**Ключевые слова:** Золотосодер  
Жащих Пород, Минеральны  
Й Состав.

### Аннотация

В статье приведены краткие сведения о минералогическом строении на участок Кошрабад, расположенного в Кошрабадском интрузиве северной части Нуратинских гор, о распределении и состоянии частиц золота и других частях геологического строения.

<http://www.gospodarkainnowacje.pl/> © 2023 LWAB.

Площадь работ расположена в Северо-Нуратинской подзоне Зарафшано-Туркестанской структурно-металлогенической зоны Южного Тянь-Шаня (В.Г. Гарьковец, И.В. Мушкин). Район характеризуется сквозной геохимической специализацией на золото, что выражается в рассеянной золотоносности пород фундамента, широким развитием минерализованных зон с повышенными содержаниями золота, рудопроявлений и месторождений золота.

В Нуратинских горах золото добывалось еще в глубокой древности, о чем свидетельствуют многочисленные древние выработки (Давлятходжа, Узун-Сакал, Темир-кан и др.).

В строении района работ принимают участие метаморфизованные известково-терригенные и терригенные толщи палеозоя, верхнепалеозойский интрузивный комплекс и осадочные отложения кайнозоя.

Магматические образования площади работ представлены Кошрабадским габбро (эссексит)-сиенит-граносиенитовым комплексом, образующим одноименный интрузив. В плане Кошрабадский интрузив – кольцевой плутон клинообразной формы площадью 195 км<sup>2</sup>. На юге он прорывает, а на востоке круто срезает нижнесилурийские образования. На севере он прорывает кембро-ордовикские отложения. Северный и восточный контакты крутые, южный более пологий. Интрузив характеризуется сложным внутренним строением и многообразием

относительно разновозрастных подразделений, включающих в себя габбро, габбро-эссекситы, эссекситы, монцониты, сиениты, граносиениты, граниты и др. (всего 26 подразделений). Основная часть площади интрузива (80% - 150 км<sup>2</sup>) сложена крупнозернистыми порфиroidными граносиенитами. Размеры тел других фазовых пород варьируют в пределах 0,15-4,2 км<sup>2</sup> и сложены они сиенитами, гранитами, габбро-сиенитами и др.

Основная часть жильных пород (аплиты, пегматиты, сиенит-аплиты и др.) сконцентрирована в восточной половине интрузива.

Площадь работ лежит в пределах герцинского складчатого сооружения, палеозойские толщи которого характеризуются полной непрерывной складчатостью, сопровождаемой многочисленными разрывными дислокациями, генетически с нею связанными.

Метаморфизованные осадочные породы экзоконтакта Кошрабадского интрузива смяты в складки субширотного простирания. В целом, складчатые структуры однотипны. Это узкие симметричные, линейные, иногда изоклиналильные складки с параллельными крыльями, падающими на север или северо-восток под углами 50-85°. Крылья и ядра осложнены многочисленными мелкими складками. Шарниры всех складчатых структур к востоку от Кошрабадского интрузива полого (5-200) погружаются к юго-востоку.

В районе площади работ разрез представлен, следующими формациями: карбонатно-флишевой (Кальсаринская свита), аспидно-кремнистой (Бадамчалинская и Накрутская свиты), терригенно-вулканогенной (Джазбулакская свита), терригенно-флишевой (Наукатская свита). Породы разреза метаморфизованы в зеленосланцевой фации метаморфизма.

В региональном плане площадь работ находится в пределах Алай-Туркистанского мегаантиклинария на южном склоне Северонуратинской мегаантиклинально-орогенной области, испытавшей преимущественное воздымание в течении всего новейшего этапа. (N2-QIV) амплитудой движения 1000-2000м с развитым среднегорным рельефом. (Х.Т.Туляганов, Л.З. Палей, 1981)

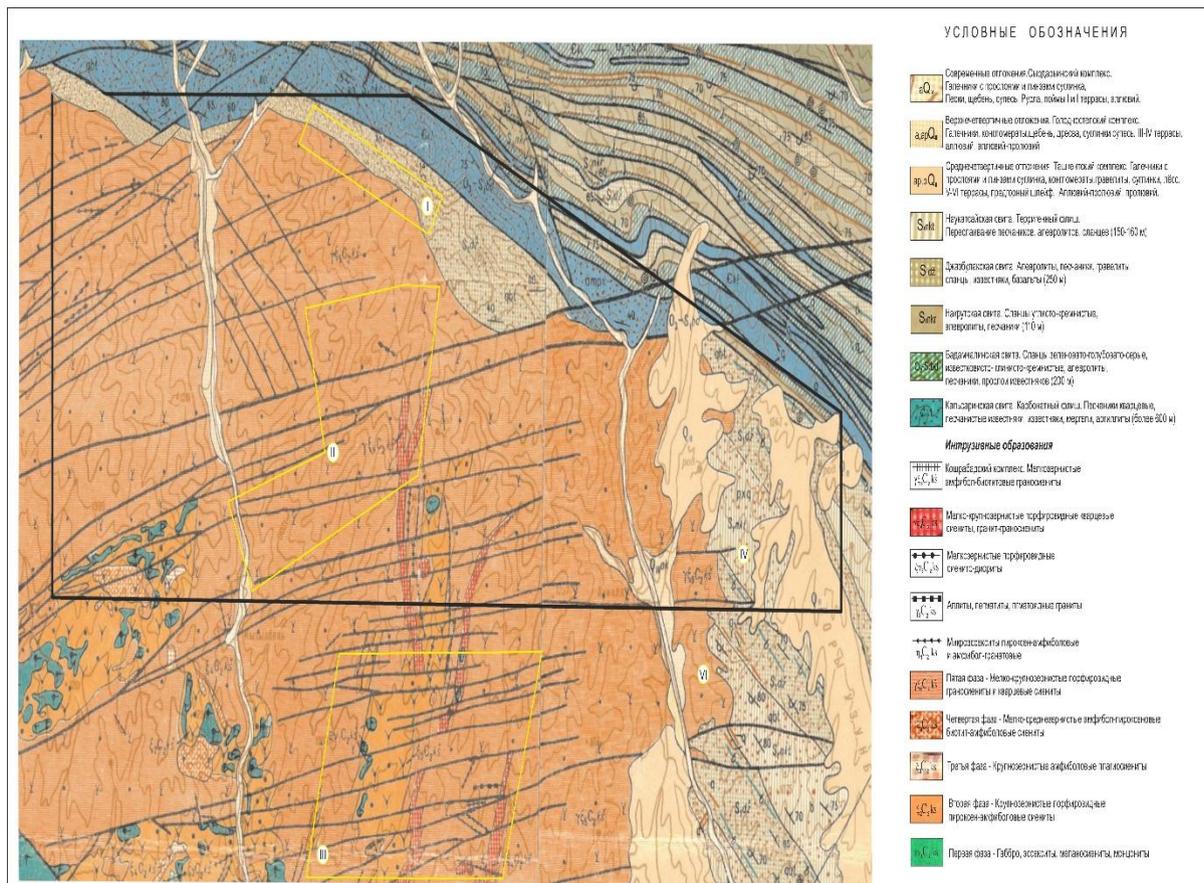
Южнее за пределами площади работ амплитуда воздымания области постепенно уменьшается, рельеф становится низкогорно-пердгорный переходящий в равнинный в пределах Нуратинской межгорной впадине (мегасинклиналими). Последняя испытала интенсивное погружение на первой стадии новейшего этапа (N2-Q1) и воздымание во всех последующих стадиях (QII-QIV).

В верхней части южного склона Северонуратинского хребта расположена плиоцен-нижечетвертичная поверхность выравнивания, представляющая собой широкую плосковогнутую ложбину, вытянутую параллельно главной водораздельной линии хребта.

Главной рудоконтролирующей структурой района является два крупных разрывных нарушения – Караулхана – Чармитанская зона смятия субмеридионального простирания и центральный разлом северо – восточного простирания. В пределах этих структур выделяется Зармитанская золоторудная зона с месторождениями Зармитан, Урталик, Гужумсай.

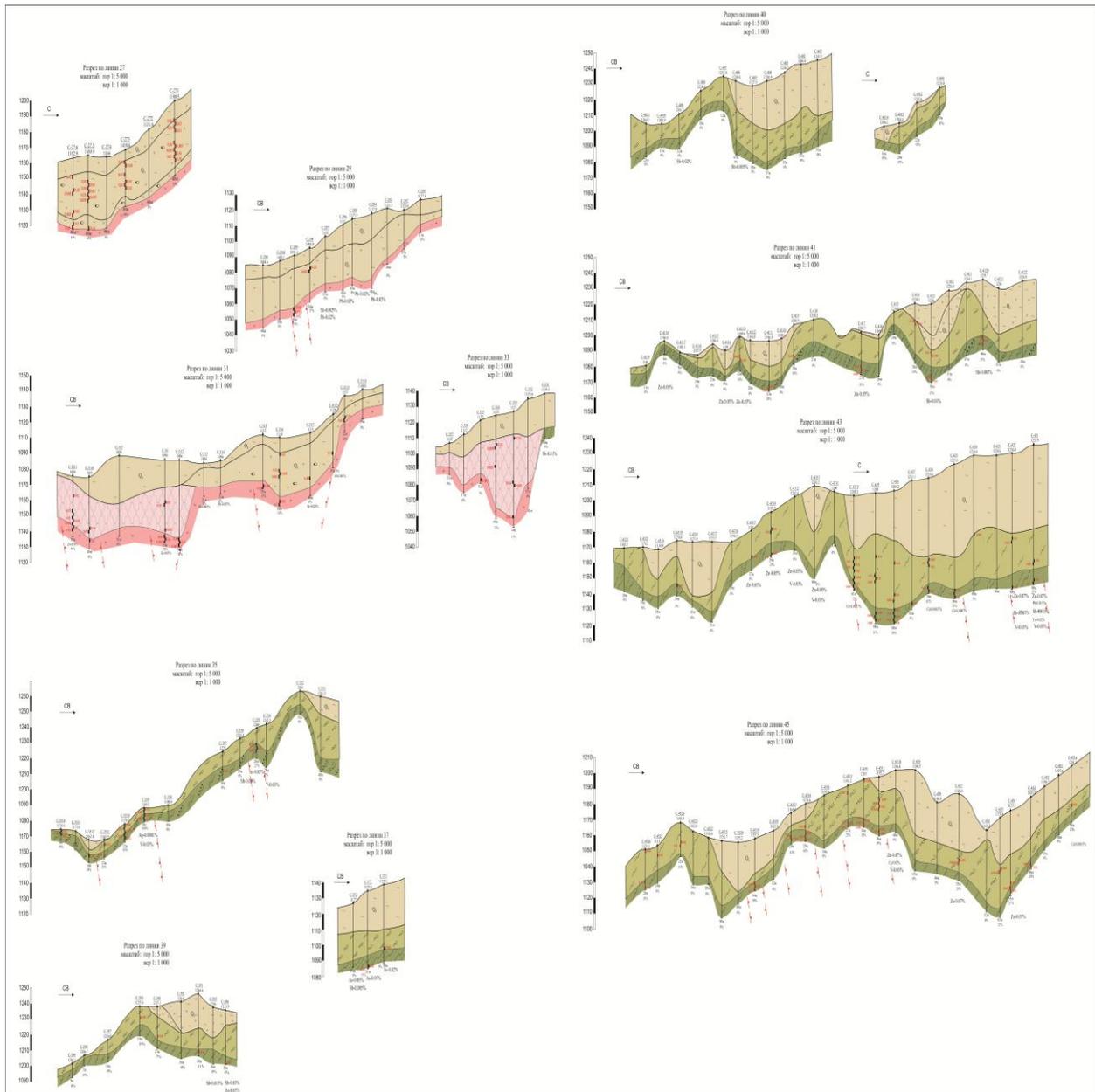
Рудные тела приурочены к трещинам скола, от северо-восточного до субширотного (Гужумсай) и северо-западного (Зармитан) простирания с крутым северным падением. Представлены кварцевыми жилами, минерализованными зонами и линейными штокверками. Относятся к золото-кварцевому типу с убого-мало- и умеренной сульфидностью. Среди рудных минералов отмечаются: пирит, арсенопирит, шеелит, минералы полусульфидных и сульфосольной групп, золото. Подавляющая часть рудных тел размещается в порфиroidных крупнокристаллических биотитовых и биотит-роговообманковых граносиенитах. В меньшей степени в дислоцированных, метаморфизованных терригенных образованиях джазбулакской свиты, испытавшие дополнительно влияние прогрессивного метаморфизма при внедрении Кошрабадского интрузива. Контактный метаморфизм выразился в образовании вместо

сланцевых структур массивных роговиков.



В пределах месторождения Урталик широкое развитие в приповерхностной части и в перекрытой покровными четвертичными осадками рудонесущих граносиенитах получила зона окисления мощностью от первых метров до 30м. Возникновение зоны следует отнести, по всей видимости, за счет влияния атмосферных осадков, проникающих на значительную глубину по разломам и трещинам. Проникновению вод способствует и крупнозернистая структура граносиенитов. В зоне окисления происходит высвобождение золота из руд, и, возможно, его укрупнение. Это золото хорошо улавливается гравитационными методами, его наличие является хорошим признаком при поисках коренного оруденения.

Вещественный минеральный состав пород площади работ изучался по результатам минералогического анализа продуктов обогащения проб протолок отобранных по канавам (к-312,322,324) и скважинам наклонного колонкового бурения (Ск-92,93,96,97,100,105,107,108,109), Северной и Южной площадях. Исследовались также пробы по четвертичным отложениям из шлиховых ореолов со средней и повышенной золотонностью по бассейну р. Гужумсай и бассейна р. Юкары-Сарай. Полным минералогическим анализом изучены 32 объединенные и единичные пробы по шлихам отобранным из шурфов, 22 объединенные пробы протолок отобранные по канавам, 39 объединенные пробы протолок отобранные по скважинам наклонного колонкового бурения. Сокращенным минералогическим анализом изучены 75 объединенных проб по скважинам наклонного бурения. Всего исследованы 168 проб.



Северная и Южная площади, в пределах исследованных выработок и скважин, сложены преимущественно граносиенитами Кошрабадского интрузива. По степени распространенности в порядке убывания концентрации преобладающими, постоянно присутствующими минералами тяжелого шлиха являются амфиболы, пироксены, гидроокислы железа, магнетит, циркон, апатит, барит, гранаты, ильменит, эпидот, хлорит, биотит. Часто в знаках отмечаются сфен, турмалин, в канавах также рутил, анатаз лейкоксен, мартит, ярозит. Редко в единичных знаках отмечаются корунд, андалузит. В основном по скважинам встречается марказит, флюорит. Из рудных минералов постоянно присутствуют пирит, арсенопирит, шеелит, реже встречаются молибденит, галенит, гематит. Очень редко в единичных знаках наблюдаются самородный свинец (к-312 пр329-324), самородное серебро (к-312 пр40), халькопирит (Ск-100пр53).

По канавам выход шлиха в среднем составляет 1978,4 г/т, выход тяжелой фракции в среднем 32,2 г/т (1,6%), электромагнитной фракции - 790,6 г/т (40,0%), магнитной фракции - 25,5 г/т (1,3%).

По скважинам наклонного колонкового бурения выход шлиха в среднем составляет 1000,8 г/т (табл.3.11; табл.3.12) выход тяжелой фракции в среднем-57,2 г/т (5,7%), электромагнитной

фракции- 295,2 г/т (29,5%), магнитной фракции – 99,4 г/т (9,9%). В магнитной фракции по канавам и скважинам преобладает железная стружка. По канавам часто попадает в эту фракцию гидроокислы железа с включениями магнитных минералов. В скважинах Северной площади в этой фракции часто присутствует пирротин с содержанием до 217 г/т (Ск-97 пр35-37). Весовые содержания магнетита отмечаются только по скважине Ск-109 с максимальным значением до 187,5 г/т (пр15-16).

Анализируя полученные результаты по минеральному составу площади работ в пределах Кошрабадского интрузива можно отметить:

1. канавами вскрываются выветрелые хлоритизированные граносиениты со вторичными минералами, окисленными сульфидами и низкими знаковыми содержаниями арсенопирита.
2. в скважинах на Северной площади граносиенит чаще трещиноватый, раздробленный по трещиноватости интенсивно хлоритизирован, ожелезнен, выветрен, содержание пирита низкое, арсенопирита местами повышенное.
3. в скважинах на Южной площади граносиенит менее трещиноватый, более монолитный, меньше развиты окислительные процессы, хлоритизация, увеличивается содержание пирита, выше значения арсенопирита, магнетита.
4. наблюдается прямая связь содержания рудных значений золота с высокими контрастными комплексными содержаниями пирита, арсенопирита, магнетита, чем выше значения последних тем выше содержание золота.

Минеральный состав четвертичных отложений, в шлиховых ореолах золота по долинам, зависит от состава пород, слагающих водосборные бассейны этих долин. По долине р.Гужумсай а также по ручьям долины р.Юкары-Сарай выделенные шлиховые ореолы золота находятся, в основном, в пределах Кошрабадского интрузива. В верхней части руч. Марык и руч. Аллаберды, а также по руч. Ляляус развиты осадочно-метаморфические породы нижнего силура.

По степени распространенности преобладающими, постоянно присутствующими, минералами тяжелого шлиха четвертичных отложений являются амфиболы, пироксены, гидроокислы железа, ильменит, хлорит, циркон, апатит, мартит, лейкоксен, рутил, в знаках постоянно встречается сфен, анатаз, барит, гранаты, эпидот, биотит, окисленный пирит, реже в знаках отмечаются лейкоксенизированный ильменит, турмалин, ставролит. Очень редко в единичных знаках выделяется корунд, андалузит, муассонит, (руч. Хувкалла л-17,ш-1,пр5, руч. Кысмак ш-063пр2). Среди рудных минералов в единичных знаках постоянно присутствует пирит, арсенопирит.

В бассейне р. Юкары-Сарай по руч. Хувкалла сверху вниз по долине на протяжении 2750м в пределах выделенных шлиховых ореолов со средней золотоносностью (л-25-л-19) в слабых весовых значениях присутствуют шеелит с максимальным значением до 0,95-1,1г/м<sup>3</sup>(л-22-л-25), магнетит-до 5,0-5,1г/м<sup>3</sup> постоянно и часто в знаках отмечаются пирит, арсенопирит часто с пленками окисления, гидроокислы железа, киноварь, реже встречаются единичные знаки самородного свинца, самородного серебра, церрусита, вторичного свинцового минерала ярко оранжевого цвета, в редких единичных знаках наблюдаются англезит, галенит, халькопирит. Максимальное содержание самородного шлихового золота до 30-35мг/м<sup>3</sup> (ш-74).

По руч. Кысмак в слабых весовых значениях присутствуют гидроокислы железа с максимальным содержанием до 242,6г/м<sup>3</sup> (ш-482), магнетит-до 25,9г/м<sup>3</sup> (ш-482). Постоянно в знаках отмечаются пирит, арсенопирит, шеелит с максимальным значением до 3г/м<sup>3</sup> по правому боковому притоку (ш-481,482). В единичных и частых знаках, встречается киноварь за исключением первого левого бокового сая. Редко наблюдаются знаки самородного свинца, (до 0,074м<sup>3</sup> ш-065) самородного серебра, церрусита, вторичного свинцового минерала, галенита. Максимальное содержание самородного шлихового золота до 285мг/м<sup>3</sup> в первом левом боковом

саю руч. Кысмак (ш-29). И до 566г/м<sup>3</sup> в русле ручья (ш-063).

По ручьям Марык и Аллаберды в электромагнитной фракции тяжелого шлиха уменьшается содержание амфиболов и пироксенов до 5%, увеличивается содержание ильменита до 35-40% (до 18,5г/м<sup>3</sup>) гидроокислов железа до 32% (до 11,1г/м<sup>3</sup>) лейкоксена до 30% (до 13,9г/м<sup>3</sup>). Магнетита до 3,0г/м<sup>3</sup>, в знаках присутствует лейкоксенизированный ильменит. Из рудных минералов в единичных знаках отмечаются пирит, арсенопирит, киноварь, галенит, церрусит. Максимальное содержание шлихового золота до 75 мг/м<sup>3</sup> (ш-20)-100мг/м<sup>3</sup> (ш-10).

По ручью Ляляус также в электромагнитной фракции тяжелого шлиха уменьшается содержание амфиболов и пироксенов до 5%, выделяется лейкоксенизированный ильменит-66% (33г/м<sup>3</sup>), присутствуют магнетит-10 г/м<sup>3</sup>, марнит-5г/м<sup>3</sup>, лейкоксен-5г/м<sup>3</sup> гидроокислы железа 2,5г/м<sup>3</sup>, гранаты-0,5г/м<sup>3</sup>. Из рудных минералов в единичных знаках встречаются пирит, арсенопирит, в частых знаках-киноварь (75знаков) содержание шлихового золота 21мг/м<sup>3</sup>.

В бассейне р. Гужумсай в шлиховых ореолах со средней повышенной золотоносностью постоянно присутствует гидроокислы железа до 17,5г/м<sup>3</sup> (ш-382), магнетит до 3,4-3,6 г/м<sup>3</sup> (л-37,л-43), в единичных и частых знаках киноварь (ш-382-35знаков), пирит, окисленный пирит, арсенопирит, реже в единичных знаках отмечаются галенит, церрусит, по руч. Ташбулак самородный свинец. В прирусловой части основной долины (л-37,л-43) содержание лейкоксена до 13,8-38,2 г/м<sup>3</sup>, ильменита до 20,7-35,7г/м<sup>3</sup>. Максимальное содержание шлихового золота до 112мг/м<sup>3</sup> (л-49ш-2пр3).

Анализируя результаты по минеральному составу тяжелого шлиха в шлиховых ореолах, в целом по площади работ можно отметить:

1. постоянное присутствие в шлихах совместно с золотом киновари указывает на связь золотого оруденения с разрывными нарушениями;
2. в формировании залежей коренного золота участвовали гидротермальные процессы, включающие также пирит, арсенопирит, шеелит, галенит, редко халькопирит
3. Наличие вторичных минералов свинца, серебра, арсенопирита с пленками, постоянная встречаемость гидроокислов железа, окисленного пирита лейкоксенизированного ильменита и др. указывают на развитие процессов выветривания, с зоной окисления сульфидных минералов;
4. Процессы выветривания способствовали высвобождению свободного самородного золота из коренных пород и предопределили накопление его в четвертичных отложениях.

высокая частота встречаемости шлихового золота, с преобладанием ореолов со слабой, средней и редко повышенной и высокой золотоносностью указывают на слабый, верхний срез гидротермально проработанных пород с золоторудной минерализацией, а интервалы основного золоторудного оруденения не вскрыты на поверхности.

#### *Морфологическая характеристика самородного золота.*

Самородное золото, отобранное из 60 шлиховых проб, было изучено с целью выявления его крупности, морфологических и текстурно-структурных особенностей. (текстовые приложение)

Крупность золота в среднем варьирует от 0,01 до 1,0 мм, в некоторых пробах размер золотинок достигает >5мм (руч.Кысмак). После описательной части произведен гранулометрический анализ золота. Выборочные пробы золота (10 проб) с максимальными содержаниями (мг/м<sup>3</sup>), рассеивались, разделялись по классам, взвешивались на весах (MettlerToledoAG204), подсчитывалось количество знаков в каждом классе. В соответствии с общепринятой классификацией (В.К.Усов и А.А.Флерова, 1941г., Н.В.Петровская, 1973г., Г.С.Попенко, 2007г.) в аллювиальных и аллювиально-пролювиальных отложениях данной площади, были выделены

следующие классы золота: пылевидный, 0,01-0,05мм; весьма мелкий, 0,05-0,1мм; 3 фракции мелкого класса – 0,1-0,25мм, 0,25-0,5мм и 0,5-1,0мм, а также весьма крупный класс, >4мм (Ш-063 пр-2). В связи с малыми весами мономинеральных проб золота пылевидного класса, вес был определен по теоретическому весу зерна (0,008мг). Результаты гранулометрического анализа приведены в таблице 3.14.

По отдельным водоотокам, золото имеет следующие особенности:

1. *Бассейн долины реки Гужумсай.* В аллювиальных отложениях р.Гужумсай (по определению геологов возраст отложений предположительно Q<sub>III</sub>-Q<sub>IV</sub>) золото в пробах установлено от 3 до 14 знаков, весом до 3,0мг. Размер золотин от 0,01 до 1мм. Окатанность 2-3 балла (слабо окатанные и частично окатанные золотины, по классификации Петровской Н.В.). Цвет светло-желтый, соломенно-желтый. По визуальной оценке золото средней пробности. Поверхность золотин шероховатая, текстура (сложение) массивная (рис.1). Форма золотин сложная, комковидная, пластинчатая, интерстициальная. Местами сохранилась текстура вмещающих пород, а также включения минералов (кварц, барит), что говорит о плохой препарированности золота, т.е. золото, предположительно, ближнего сноса. По форме можно предположить, что золото сносится с зоны дробления.

В аллювиально-пролювиальных отложениях бассейна долины реки Гужумсай, а именно правого бокового сая, левого бокового сая и ручья Ташбулак, также установлены значительные содержания золота, до 2,7 мг на пробу (21 зн). Золото здесь слабо окатанное, иногда почти неокатанное (1-2 балла). Цвет светло-желтый. Форма золотин разнообразная: ленточная (рис.2), комковидная, массивные пластинки, трещинно-прожилковая. Встречаются золотины в сростании с серебром (прожилки серебра). Большинство золотин с реликтами ранее вмещавших их минеральных агрегатов. По визуальной оценке, золото в притоках реки Гужумсай в основном низкопробное, относительно самой реки Гужумсай, что свидетельствует о его более молодом происхождении.

2. *Бассейн долины реки Юкары-Сарай.* Золото ручья Хувкалла слабо окатанное, иногда почти неокатанное (1-2 балла). Количество знаков от 9 до 76. Содержания на пробу от 0,8 до 2,5 мг на пробу. Размеры золотин от 0,05 до 0,7мм. По сравнению с бассейном реки Гужумсай, золото ручья Хувкалла в основном представлено мелким классом. Цвет светло-желтый, ярко-желтый. Формы золотин разнообразные, интерстициальные, массивные пластинки, с включениями светлых минералов и реликтами вмещающих пород. Иногда на поверхности золотин присутствуют пленки окисления. По визуальной оценке золото средней пробности и низкопробное. Поверхность золотин шероховатая, как бы припудренная, это наросты микрокристалликов золота на поверхности золотин (возраст предположительно Q<sub>IV</sub>). Также по сложной и разнообразной форме кристаллов можно предположить, что золото сносится с зоны дробления.

Самые высокие содержания и крупное золото было найдено в шурфах руч.Кысмак. Размер золотин здесь достигает 5мм, а вес одной золотины до 47,7мг. Содержание золота на пробу до 96,3мг (рис.3). Цвет густо-желтый (высокопробное). На фото видно, что левая золотина сложена крупными зернами в центре, а краевые части мелкими зернами. Форма золотин жилковидно-пластинчатая. Краевые части имеют разветвленность. Окатанность 4 (хорошо окатанное золото, с частичной сохранностью первичных форм). По форме можно предположить, что золото из кварцевой жилы дальнего сноса, сильно корродированное (удаленный источник), возраст предположительно Q<sub>II</sub>.

Корродированный тип золота – зарождается в зонах окисления и прогрессирует в обломочных рыхлых отложениях с образованием на поверхности золотин высокопробных оболочек в результате электрохимической коррозии, по одной из теории (или химических процессов по

другой). Мощность коррозионных оболочек зависит от времени пребывания золотин в гипергенных условиях в состоянии покоя (Петровская, Фасталович, 1952; Петровская, 1973; Николаева, 1978).

Золото с боковых саев ручья Кысмак примерно аналогичное, менее окатанное (3 балла) и менее корродированное. Содержания на пробу достигают до 11,4мг. Причем эпизодически встречаются мелкие (0,05-0,1мм) золотины с примесью меди (купроаурид), о чем говорит их красноватый оттенок (второй левый боковой сай руч.Кысмак).

Золото ручья Марык и ручья Аллаберды представлено в основном пылевидным и весьма мелким классом. Вес на пробу достигает до 4,0мг, по количеству знаков до 339. Цвет светло-желтый, визуальнo средней пробности. Окатанность 2-3 балла.

При сравнении золота двух бассейнов, можно сделать вывод, что золото бассейна р.Гужумсай слабо окатано и слабо корродировано, коренной источник находится ближе, относительно золота бассейна реки Юкары-Сарай.

В коренных породах золото в основном низкопробное (рис.3.4), высокосеребристое (электрум, кюстелит).

### Список литературы

1. Геолого-промышленные типы, оценка и разведка золоторудных месторождений Узбекистана (методические рекомендации), Ташкент, 2008г.
2. Асатуллаев Н.Р. и др. «Геологическое строение и полезные ископаемые площади листов К-42-122-В,Г» 1971г.
3. Бертман Э.Б. «Геолого-геохимическая модель месторождения Гужумсай». Самарканд, 1998г.
4. Максименко Л.Н., Борозенец Н.И., Попенко Г.С. и др. «Опытно-методические работы по совершенствованию методики изучения потенциальной россыпной алмазности четвертичных отложений Нуратинского и Кызылкумского регионов Западного Узбекистана за 1992-1999гг. Фонд 2000г.»
5. Г.С. Попенко «Методика изучения самородного золота при производстве опережающих специализированных работ», Самарканд, 2012г.