

## СТРУКТУРНО-КИНЕМАТИЧЕСКИЕ ПАРАГЕНЕЗИСЫ ЖИЛЬНЫХ ЗОН ЗОЛОТОРУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ДЖАМГЫР

*Назаралиев Болот Апышевич, горный инженер-геолог, директор по геологии и минеральным ресурсам ООО «Глобал Азия Менеджмент», [bnazaraliev@mail.ru](mailto:bnazaraliev@mail.ru);*

*Зарлыков Алмаз Куватович, горный инженер-геолог, главный геолог ООО «Эркин Голд», [algeokg@gmail.com](mailto:algeokg@gmail.com).*

**Аннотация.** Строение золоторудного месторождения Джамгыр определяется как серия смежных ромбообразных дуплексных сдвиговых зон. Сдвиговые зоны являются структурно-кинематическими закономерными образованиями с развитием парагенетически закономерных систем разломов. Среди них определяются материнские и магистральные разломы, вторичные сколы диагональной ориентировки, с синтетическими и антетическими разломами, и сколовые разломы других ориентировок. Структурные элементы района, месторождения и сдвиговых зон (выделяется пять зон) образуют иерархический ряд по принципу самоподобия, фрактальности. Парагенезис систем разломов четырех типов, являются дорудными и несут золотую промышленную минерализацию. Три из четырех систем разломов сдвиговых зон являются слепыми с продуктивными жильными телами, без проявления на дневной поверхности. Расшифровка структурного строения месторождения, рудолокализирующих

жильных тел, определяет новое структурно-металлогеническое положение золотого оруденения месторождения Джамгыр и Корумтор-Джамгырского рудного поля.

**Ключевые слова:** структурно-кинематический парагенезис, сдвиговые (жильные зоны), дуплексные ромбовидные зоны, оруденение, разведка, золото, разломы, трещинные зоны, сдвиги, сколы, сбросы, взбросы.

## STRUCTURAL AND KINEMATIC PARAGENESIS OF RESIDENTIAL ZONES OF THE JAMGYR GOLD ORE DEPOSIT

*Nazaraliev Bolot Apyshovich, mining engineer-geologist, director of geology and mineral resources of Global Asia Management LLC, [bnazaraliev@mail.ru](mailto:bnazaraliev@mail.ru);*

*Zarlykov Almaz Kuvatovich, mining engineer-geologist, chief geologist of Erkin Gold LLC, [algeokg@gmail.com](mailto:algeokg@gmail.com).*

**Annotation.** The structure of the Jamgyr gold deposit represented as a series of contiguous rhomboid duplex shear zones. The shear zones are structurally kinematic regular formations with the development of paragenetically regular systems of faults. Among them maternal and main faults, secondary cleavages of diagonal orientation, with synthetic and antetic faults, other chipped faults of different orientations are determined. Structural elements of the area, field and shear zones (five zones are allocated) form a hierarchical series on the principle of self-similarity, fractality. Paragenesis of the four types of fault systems are pre-ore and carry industrial gold mineralization. Three of the four fault systems of the shear zones are blind and contain productive vein bodies, without traces on the surface. Interpretation of the structure of the deposit, ore veins localization, presents a new structural-metallogenic position of gold mineralization at the Jamgyr deposit and Korumtor-Jamgyr ore field at all.

**Key words:** structural-kinematic paragenesis, shear (vein zones), duplex diamond-shaped zones, mineralization, exploration, gold, fractures, fracture zones, shifts, chips, faults, upsets.

### Схема тектонической истории и формации района

Чаткальская металлогеническая область относится к Срединно-Тянь-Шаньской золоторудной провинции, выделяется в пределах Пскемского, Сандалашского и части Атойнакского хребтов. Геолого-структурный план области вытянут с юго-запада на северо-восток, по простиранию до 130км и по ширине до 80км. Рудонасыщенность золоторудными, сурьмяно-золоторудными и медно-золоторудными объектами весьма высокая, объединяет 346 объектов, ранжированных в 25 золоторудных поля, в 2-х рудных районах, 3-х рудных зонах [19]. Разведаны до промышленных запасов менее 10 месторождений.

Формационные комплексы района месторождения состоят из протерозойской сиалической коры Восточной Гондваны [2,4,6,8]; эпиконтинентальных магматических формаций рифта рифея и флишей рифтовых формаций рифея-венда. К силуру Чаткальский блок амальгамирован с другими древними континентальными массами в Казахстано-Киргизский континент [1-8]. В силуре и девоне Терскейская океаническая кора субдуцирована под террейны континента с формированием магматического пояса [1-8].

С конца раннего карбона проявляется «важнейший этап минерализации» [4,13,15] на южной окраине континента, связанный с надсубдукционным магматизмом известково-щелочного состава, Сандалаш-Чаткальский комплекс среднего карбона, трех фаз-монцитов ( $\gamma^1$ ), гранодиоритов ( $\gamma^2$ ); гранодиоритовые дайки ( $\gamma^3$ ) и Алмасайский комплекс позднего карбона (диориты). В ранней перми деформационный план формируемый

субдукцией, сменяется коллизионным орогенезом с гранитоидным, отчасти щелочным и бимодальным магматизмом [3] - Чалмасайский комплекс (P<sub>1</sub>- диоритов и диорит-порфиров).

Современный структурный план региона, формировался с конца олигоцена, в основном в неогене и связан с кайнозойским воздыманием при вторичном орогенезе- в результате поддвигания Индостана к Евразийскому материка [7].

Общий вектор полей напряжений, влияющих на формирование структур дорудного (синрудного) и пострудных этапов, определяется несколькими тектоническими процессами.

Более ранние Байкальский и Каледонский структурные комплексы в герцинский цикл тектогенеза обновлялись под динамическим воздействием последнего. С вектором напряжений который развивался от границы сутурной зоны - трассирующей закрытие Туркестанского океанического бассейна. Последствия - объемные деформации, которые сходны с новейшими деформациями земной коры[4]. выделяется семь этапов покровообразования герцинид, от башкирского времени среднего карбона до ранней перми, которые отражают закрытие Туркестанского и Ягнобокойского палеоокеанов, коллизии Киргизско-Казахского континента и Таримского континента, в перми. В результате создана складчатая структура герцинид Тянь-Шаня. Проявились сдвиговые деформации по сутурным швам и разломам - Талассо-Ферганскому, Южно-Ферганскому(правосторонние сдвиги) и линии Николаева(левосторонний сдвиг)[5,6].

Направление вектора напряжений в верхнем карбоне- северо-западное[22]- трассируется по зоне субдукции, которая погружалась к СЗ под углом 40-50°.

После пермской коллизионной орогении регион развивался в режиме континентальной пенепленизации, до орогенного этапа, который начался в олигоцене[7,8]. Этот этап связан с развитием складок основания с созданием основных элементов рельефа горного пояса- поднятия и впадины. В сопряжении с которыми находятся продольные разрывные смещения взбросо-надвигового типа, со сдвигом, диагональные сдвиги и менее развитые поперечные разломы в зонах растяжений со сбросами[11,14].

Близ субмеридиональная ось напряжений с юга (в современной системе координат) определяется широтным распространением Туркестанской сутурной зоны, в том числе при формировании структурных элементов субдукции и последующей коллизии.

Чаткальский блок имеет систему вергентности структурных элементов к юго-востоку, в направлении Ферганского жесткого блока, последний имеет тенденцию перемещения и вращения относительно обрамляющих орогенов[1].

Кинематика кайнозойских деформаций в восточных и северных обрамлениях ферганского блока, связаны с Каратау-Ферганским траспрессивным поднятием, Талассо-Ферганским сдвигом и перемещением, и вращением этого блока. В результате формируются оси складок северо-восточного простирания[8].

Золоторудные объекты рудного узла, рудного поля и металлогенической области в целом, не достаточно изучены, в том числе по причине не до оценки структур в сочлененных, связанных единым структурно-кинематическим парагенезом, рудоконтролирующих и рудолокализирующих разломов. Изучение нового положения оруденения в сопряженных и кустообразных системах жильных тел, разломов является актуальной задачей для: в первую очередь, наращивания промышленных запасов золоторудного месторождения Джамгыр (рост от переоценки в новом структурном положении, составил от 19т- 2009г до 48т- 2018г)[17]; корректировки методики поисков, разведки и оценки золоторудных проявлений области.

Блок золоторудного месторождения Джамгыр, локализован в пределах Музбельского массива Бешторского комплекса нижнего протерозоя, омоложенный в рифее[17]. Разбитого серией разломов северо-восточного, северо-западного и субширотного простираний, формирующих общий структурный план месторождения. Массив срезается региональным правосторонним сдвигом- Таласо-Ферганским разломом. По периферии выходов Музбельского массива блок месторождения обрамляется выходами в тектонических блоках Сандалаш-Чаткальского комплекса гранитоидиоритов  $\gamma C_2$ , и пластин флишей рифея.

Гранитоидный массив протягивается на 20км в северо-западном направлении, при ширине до 4км.

### Обоснование методики наблюдений и интерпретаций

В настоящей работе рассмотрены эмпирические данные месторождения Джамгыр с точки зрения кинематики структурного строения.

В основе анализа структурных парагенезисов месторождения использованы принципы и взгляды как на локализованные зоны концентрационных деформаций, рассматриваемые как зоны тектонического течения [12,21]. Описываемые, как структуры «зон сдвига», - обширные зоны объемных разрывных и складчатых деформаций в механофизическом смысле [23,24,26,27,28]. А.В. Лукьянова отмечал[12 с.2] – “тектоническое течение определяется перемещением вещества литосферы в процессе тектонического развития и характеризуется полем векторов перемещения множественных точек, определяемым интегральной величиной и направлением этого множества- поступательно, с вращением и деформациями геологических тел”.

Зоны сдвига- деформаций геологических тел, не является статичной моделью. Кинематика деформационного процесса различается по элементам прогрессирующих этапов с различающимися эллипсоидами деформаций на начальной и конечной стадиях[10](рис.1).

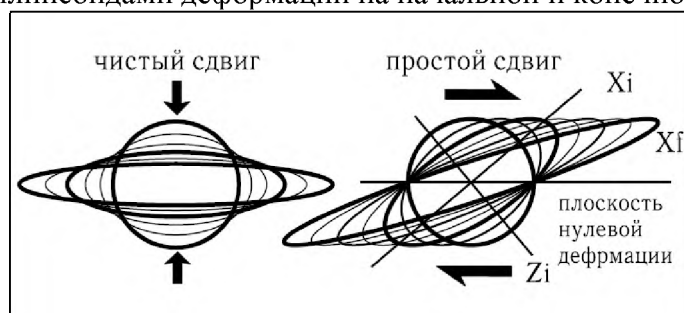


Рисунок 1. Чистый сдвиг Андерсона, простой сдвиг Риделя.

Современный структурный план района месторождения Джамгыр сформирован не только в результате последнего этапа кайназойского орогенеза, последние унаследует заложенные ранее структурные планы[4, 13 и др.] с реализацией основных вариантов тектонического течения по схемам рис.2 и рис.3.

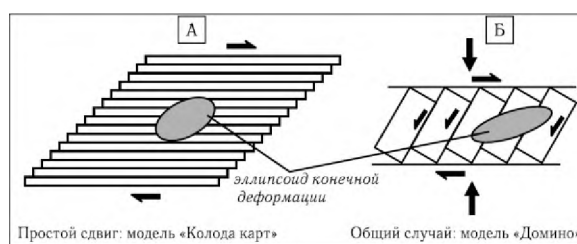


Рис.2. Возможные варианты течения в зависимости от реологических свойств пород[24].

При разбраковке кинематических схем структур вмещающих и контролирующих оруденение месторождения Джамгыр использована классификационная схема развития сколовых разломов Ридля(рис.3).

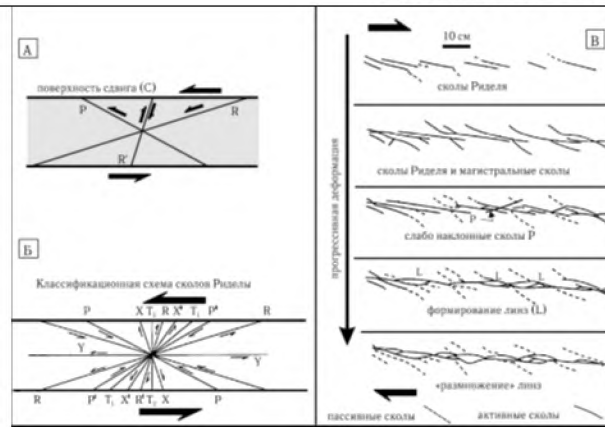


Рис.3. Классификационная схема «сколов Риделя» (А, Б) (по: [29]) и их последовательное развитие при прогрессивной деформации (В) (по: [25]). Y- сдвиги параллельные разломной зоне(главные магистральные сдвиги); R, P- вторичные(оперяющие) синтетические сдвиги, сколы; R', X вторичные антетические сдвиги; Т-структуры растяжения(отрыва).

Оперяющие сочлененные разрывы трактуются следствием треспрессивного и транстенсивного действия и взаимодействия магистральных разломов[16] с перераспределением деформаций по иерархически распределяемым генерируемым полям напряжений. Соответственно, каждое последующее поле напряжений генерирует вторичные, по отношению к себе, поля. Которые, в свою очередь могут генерировать последующие поля напряжений[16,20]. В соответствии с этим из генерализованной схемы развития деформационных полей в зонах сдвига вытекает, что наблюдение серии сближенных субпараллельных или закономерносекущих жильных тел является индикатором закономерно развитой структурного парагенезиса на прилегающей площади, в пределах материнских или магистральных разломов(жильных тел).

Методика кинематической разбраковки структур района и месторождения может описываться понятием сдвиговых дуплексов. Которые представляют обычно разрывы с линзовидно-ромбовидной формой в плане. Опорные разломы представлены субпараллельными сдвигами(магистральные) и диагональными сколовыми разрывами[30]. В соответствии со схемой Риделя, внутренние части дуплексных структур дополняются парагенетически связанными вторичными эшелонированными разрывами. По характеру напряжений выделяются дуплексы сжатия и растяжения. Первые связаны с ассоциацией вторичных надвигов, взбросов и промежуточных форм. Для дуплексов растяжения, соответственно свойственны ассоциации вторичных сдвигов, сбросов, сдвиго-сбросов. Кинематика подобных структурных парагенезисов отражены в работах Swanson M.T. [29] и Fisher M. [30].

Для парагенетических ассоциаций структур месторождения Джамгыр свойственны разломы связанные с геометризованными разломами возникающих на концевых частях сдвигов, типа веерные сдвиговые разломы и/или конский хвост.

### Структурный план месторождения Джагыр и сдвиговых зон

Блок месторождения разбракован на четыре зоны- сдвиговые(жильные) зоны(рис.4). К югу от Южного разлома вскрыт фрагмент рудной зоны субширотного простирания, который возможно, является элементом следующей сдвиговой, жильной зоны.

В таблицах 1-3 представлены расшифровки структурных элементов района месторождения Джамгыр (на основе интерпретации геологических карт масштаба 1:50000, аэрофотоматериалов, геологических планов горных горизонтов, планов опробования, разрезов и др.). Выделены парагенетические ассоциации для района, блока месторождения и сдвиговых зон. Сгруппированы и разбракованы по иерархическому порядку относительно региональных структур (Талассо-Ферганский разлом(ТФР)- I-го порядка) и последовательного ряда

тектонических блоков- месторождения, блоков внутри месторождения, по генетическому типу разломов, по взаимоотношению и по кинематическому плану (дуплексных сдвиговых зон), по отношению к оруденению выделены этапы структуро-образования в предварительной привязке к тектоническим этапам. Отмечаны золоторудная с серебром, продуктивность или отсутствие следов минерализации.

Для крупных тектонических блоков района месторождения Джамгыр и Корумтор-Джамгырского рудного поля, самого указанного месторождения и сдвиговых зон в пределах месторождения выделяются следующие основные азимутальные семейства разломов, сходных генетических типов, таблица 1. Разбракованные и выделенные по схеме сколов Риделя.

Таблица 1.

**Основные семейства по генезису и азимутально тождественные, район рудного поля.**

Сдвиги и сколы Риделя		Аз.простираия
Y	Материнские сдвиговые, регион.	292
Y	Магистральные сдвиговые,СЗ	280, 288-292, 301-304
R'	Сколы антетические	60-63, 71-74
R	Сколы синтетические	85-92
P	Вторичные синтетические сдвиги	330-340
T X и прои	Сочлененные сколы	26, 41,34, 80

Тектонические блоки рудного поля, ограничены системами разломов представлены в таблице 2, выделяются следующие элементы. Широтные разломы- надвиги индикаторы субмеридионального вектора напряжений. Правосторонние, материнские зоны сдвига северо-западного простираия семейства 292°, первого порядка, обусловленные выше названным полем деформаций. Разломы, семейства 301-304°- взбросо-, и сбросо-сдвиги выделяются как разломы второго порядка- по типу Y- сдвиги(главные магистральные сдвиги), параллельные разломы- которые формируют сдвиговые зоны. К синтетическим и антетические сколам, вторичным синтетическим сдвигам(P) - парагенетически обусловленных, относятся сколы северо-восточного простираия 72-76° и 34, 49°, и 330-340°. Развитие разломов, перечисленных азимутальных семейств, вероятно, происходило по типу чистого сдвига по растущему полю деформаций- удлиняющегося эллипсоида в гетерогенной среде магматических тел и флишoidов. При этом, литологическая среда вмещали и «приспосабливали» развивающиеся поля деформаций под сложившийся структурный парагенезис. Развитие магистральных и вторичных сочлененных разломов происходило, видимо, по типу «храповика» со скачкообразным последовательным переходом накопленных напряжений в шаговые деформации. Что демонстрируется веерным расхождением сдвиговых разломов(290-310°) и смежных сдвиговых зонах, с разворотом азимутов простираий магистральных разломов с шагом в 10° к юго-востоку(азимуты простираия от 292° к 302° до 310°).

Таблица 2.

**Структурно-кинематические парагенезисы района месторождения Джамгыр.**

Района месторождения	Аз.простираия	Разломы	Иерархия	Структурный этап
Парагенезис				
Талассо-Ферганский разлом.	292	Материнские	I	Орогенный, олигоцен
Межформационные	87	Синтетические сколы	II	Субдукционная орогения
Контурь блоков	302	Магистральные	II	Субдукционная орогения
Контурь блоков	72	Анететические сколы	II	Субдукционная орогения
Внутри блочные	34	Вторичные сколы	III	Орогенный, альпийский
	49	Вторичне сколы	III	Орогенный, альпийский

Блок гранитов непосредственно вмещающий минерализованные жильные зоны и жильные тела месторождения Джамгыр, дислоцируется в контуре ограниченного разломами-сдвигами (Северный и Южный), (рис.4) с азимутами простирания 285 и 305°. По торцевым сторонам блок гранитов вмещающих месторождение, ограничен разломами с азимутами 72-76° (таблица 3).

В ромбовидном плане блока месторождения (рис. 4) выделяется 4, так же ромбовидные жильные зоны, образующие сдвиговые дуплексные зоны - обособляемые структурно-кинематические зоны с магистральными разломами азимутов: 270° (IV жильная зона), 286° - 280° (I жильная зона), 294° - 296° (II жильная зона), 302° - 295° (III жильная зона). Южное ограничение - сдвиговые разломы образующие тектонопару - 295° - 295° (Южный разлом). Для каждой из четырех сдвиговых зон характерны сочлененные разломы северо-восточного простирания (62-72°); развитие иерархически подчиненных зон деформаций, которые в свою очередь, изменяют план рудолокализирующих и осложняющих разломов. Блок месторождения с запада и востока, ограничивается разломами, определяемыми по изменению плана деформаций и морфологическим признакам с азимутом 340-350°.

В пределах контура блока месторождения, на дорудном (синрудном) этапах развития структур, определяется синхронными деформационными процессами, которые, возможно, осложнялись, поворотом блока вокруг вертикальной оси. В результате, которых сформировался ряд дуплексных пар – четыре смежные жильные зоны, в тесной взаимосвязи между собой.

Развитие системы структурного парагенезиса обусловлено схемой деформаций в относительно изотропной гомогенной среде гранитоидов [24], в условиях тектонического течения с деформационным планом дуплексных сдвиговых зон - по модели «Домино» (рис.2).

**Таблица 3.**  
**Структурно-кинематические парагенезис блока месторождения Джамгыр.**

блок месторождения	Аз. простирания	Разломы	Иерархия	Структурный этап	Продуктивность.
Парагенезис					
Межформационные	85	Синтетические сколы	II	Субдукционная орогения	Au-Ag
Контур тектонических блоков	92	Синтетические сколы	III	Субдукционная орогения	Au-Ag
Контур тектонических блоков	280	Магистральные	III	Субдукционная орогения	Au-Ag
Контур тектонических блоков	288-292	Магистральные	III	Субдукционная орогения	Au-Ag
Контур тектонических блоков	301-304	Магистральные	III	Субдукционная орогения	Au-Ag
Контур тектонических блоков	340	Вторичные синтетич	IV	Коллизионная орогения	
Контур тектонических блоков	71-74	Сопр.сколы антетич	IV	Субдукционная орогения	Au-Ag
Внутри блочные	60-63	Сопр.сколы антетич	IV	Субдукционная орогения	Au-Ag
Внутри блочные	80	Сочлененные сколы	VI	Коллизионная орогения	
Контур тектонических блоков	41-43	Сочлененные сколы	V	Орогенный альпийский	Au-Ag
Внутри блочные	26-30	Сочлененные сколы	VI	Орогенный альпийский	Au-Ag

Сравнительные характеристики основных структурных элементов по пространственному положению - азимут простирания и угол падения, района месторождения, блока месторождения и внутреннего элемента последнего - сдвиговых (жильных зон) указывают на иерархически соподчиненные, с элементами фрактальности, закономерность. В первую очередь, магистральных жил (аз. 290-300°), сопряженных сколовых в антетических (72°) и синтетических (72°, 90°), сегментом разломов и жил. Повторяемостью сети дуплексов от I-го к IV-му иерархическому порядку, для указанных разломов. Ромбовидные дуплексы выстраиваются по принципу самоподобия, от региональных блоков, блока месторождения и блока сдвиговой зоны.

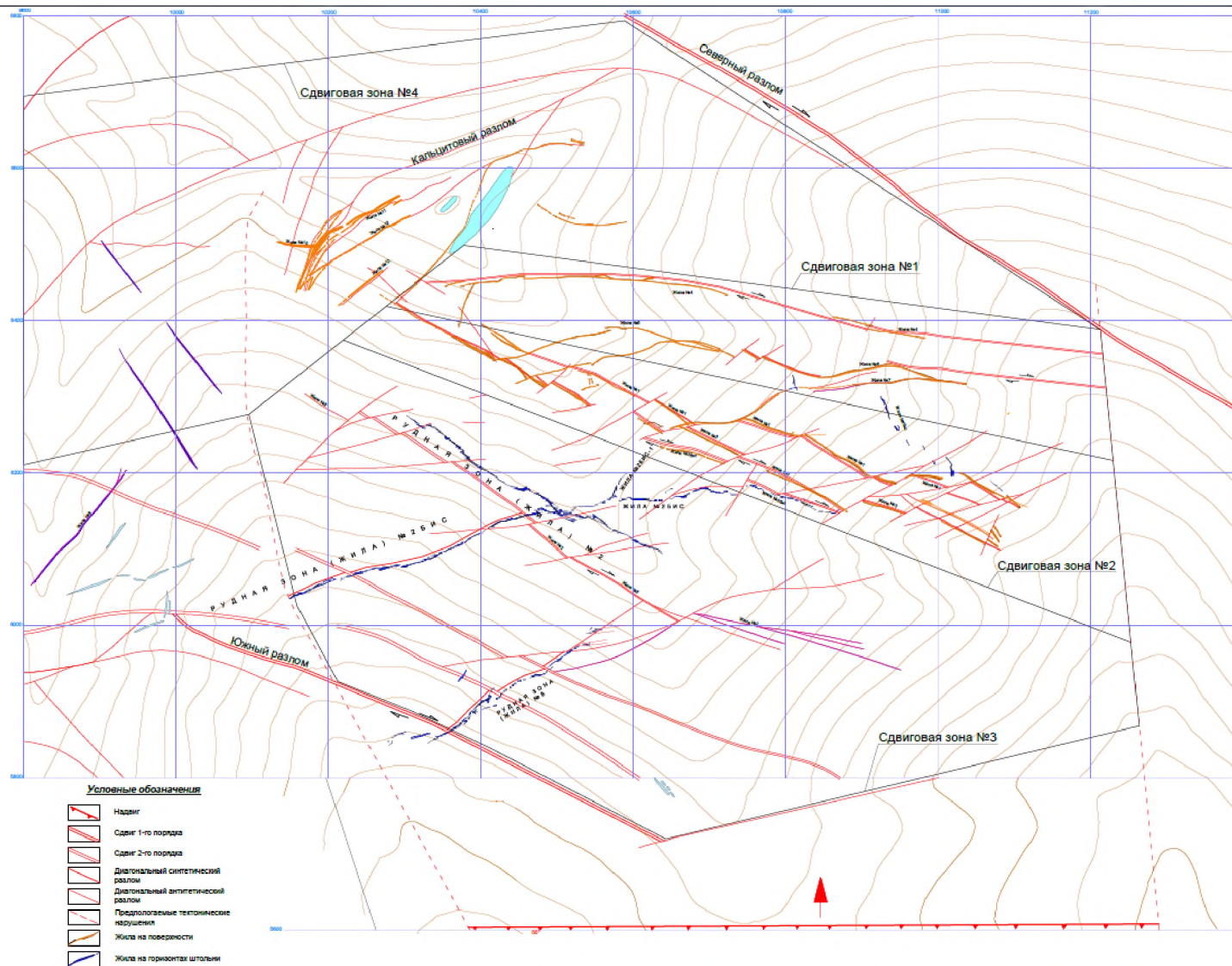


Рис. 4. Структурная схема сдвиговых(жильных) зон месторождения Джамгыр



Ниже для сравнения и оценки в таблице 4 приведены элементы сдвиговой зоны №3. Наиболее изученной и высоко продуктивной зоны месторождения. В целом, сходные элементы и строение четырех сдвиговых зон, позволяет рассмотреть представленную жильную зону.

В пределах сдвиговых, жильных зон генерируются поля напряжений, деформационная схема которых, в основных элементах повторяет таковое поле образований более высокого порядка. С возникновением вторичных полей напряжений. В которых по основным элементам разрывов возникают разломы и зоны трещиноватости, создающие структурно-кинематический парагенезис сдвиговых зон высокого порядка(V-VII). В том числе, как секущие разломы, так и разломы сдвига-сбросов и сдвига-взбросов в виде веера отступления или конского хвоста.

Жильные тела №2,2бис, 8 относятся к основным продуктивным образованиям месторождения с продуктивностью от 0,03 до 0,09кг/м<sup>2</sup>, с рудными столбами высокой концентрации золота(в контуре разведочных блоков до 60г/т).

**Таблица 4.**  
**Структурно-кинематические парагенезис сдвиговой(жильной) зоны №3.**

Жильные зона №3					
Парагенезис	Аз.простираия	Разломы	Иерархия	Структурный этап	Продуктивность.
№2, контур жильной зоны	302	Магистральные	III	Субдукционная орогения	Au-Ag
Контур жильной зоны	295	Магистральные	III	Коллизионная орогения	
№3бис, вторичный сдвиг.зоны	290	Магистральные, вто	IV	Субдукционная орогения	Au-Ag
№2бис, вторичный скол дуплекса	71	Сопр.сколы антетич	IV	Субдукционная орогения	Au-Ag
Контур сдвиговой зоны	340-350	Вторичные синтетич	IV	Альпийская орогения	
Внутренние сдвиговых зон	78	Сочлененные сколы	IV	Коллизионная орогения	
№8, вторичный скол дуплекса	61	Сопр.сколы антетич	IV	Субдукционная орогения	Au-Ag
№15, внутренний сдвиговых зон	340	Вторичные синтетич	V	Субдукционная орогения	Au-Ag
внутренние сдвиговой зоны	41	сопряженные сколь	V	Субдукционная орогения	Au-Ag
внутренние сдвиговой зоны	26	вторичные, синтетич	VI	Субдукционная орогения	Au-Ag
внутренние сдвиговой зоны	87	вторичные, синтетич	VI	Субдукционная орогения	Au-Ag
контур жильной зоны	42	Сочлененные сколы	VII	орогенный альпийский	
веер сколов сдвигового отступления	74	Сочлененные сколы	VII	орогенный альпийский	

Парагенетическую ассоциацию внутренней части дуплекса образуют сочлененные косые (340°) и диагональные синтетические R<sup>1</sup> (71°, 61°) вторичные антетические разломы типов (R и X) и вторичные синтетические разломы, ветвящиеся, азимутально не устойчивые(72 -87°, 100 - 110°), а так же более высокого порядка разломы(с минерализацией) с азимутом 26, 41°. Шаг в 10° изменения азимутального простираия к северу(для магистральных и диагональных разломов), отмечается как характерное изменение поля напряжения к юго-востоку от зоны сочленения магистрального(№2) и сколовых разломов(№2бис и №8). повторяющиеся, так же в жильных зон I, II, IV и проявляется как с дорудными и продуктивными разломами, так и с пострудными не минерализованными сколами.

В синтетической части разлома №2бис к северо-востоку от зоны сочленения с жильным телом №2 отмечается изменение плана деформаций. Расщепление диагонального тела №2бис к СВ, диагностируется как дочернее поле деформаций в условиях растяжения. Для этой части разлома на трех горных горизонтах(3287, 3247,3207), отмечаются фрагментация сочлененных жильных зон со следующей генерализацией азимутов простираий:

\* первые северо-восточные фрагменты от зоны пересечения с телом №2- 75-77°;

\* далее к востоку фрагменты жил на горизонтах штолен приобретают субширотный характер 85,90,93°. Характерно, что проявляется и веерное расчленение жильных тел на горизонтах, с апофизами с азимутом около 26°;

\* после интервала 100-140м субширотная ветвь сечется со сдвигом, разломом с азимутом 42-45°, восточнее которого на всех трех горных горизонтах жильное тело приобретает устойчивый

азимут  $110^\circ$  и относится к структурообразующему семейству магистральных разломов( $290^\circ$ )-выделенное как жильное тело №3бис. Пространственно эта ветвь разлома близка к жильному телу №3 сдвиговой зоны 2.

Так же изменение деформационного плана, наблюдается и для магистрального разлома с жильным телом №2. При сохранении азимута простираения в устойчивом диапазоне, резко изменяется угол падения, от вертикального( $84-90^\circ$ ) в СЗ сегменте, до  $78-64^\circ$  в ЮВ, угол выполаживания нарастает на глубину. Наблюдениями на разведочных горных горизонтах зоны пересечения разломов 2 и 2бис, отмечается нарастание мощности зоны смятия, смещений и изгибов фрагментов рудных тел в зоне пересечения по жиле №2- мощность зоны смятия нарастает, от 0м на поверхности до 50-60м на нижних горизонтах.

Жила №2 к ЮВ от пересечения с разломом №8, в проекции на поверхность, расщепляется на серию мелких сдвигов, образуя- веер сдвиго-сбросов концевой части сдвига.

Жильное тело №2 с северо-запада ограничивается пострудным разломом с азимутом  $42^\circ$  и ветвящимися разломами серии пострудных разломов азимута  $70-74^\circ$ (VII порядка). Последние по серии секущих разломов, с незначительным смещением(до 10м), разбивают рудное тело. По плану развития последних указанных разломов, северо-западная граница жильной и сдвиговой зон №3 характеризуется как поле напряжений растяжения с веером мелких сдвигов- структура конского хвоста.

Чередующиеся поля напряжений сжатия и растяжения, образуют план с «притиранием» сместителей жильных тел диагонального направления. Которые не наблюдаются на дневной поверхности. В исследованиях КузГПА, была разработана модель линейного незавершенного сдвига: «Экстраполяция представлений, положенных в основу этой модели, на трещины и сдвиги по кривым участкам приводят к двум следствиям. По первому, в поле напряжений этих объектов могут быть области концентрации напряжений, не связанные с концами участков. По второму, напряжения и, соответственно, коэффициенты интенсивности напряжений, используемые для характеристики величины концевых напряжений, могут принимать нулевые значения и менять знак. Другими словами, концевые концентрации напряжений будут способствовать не развитию, как это принято считать, а залечиванию трещин и сдвигов.» [18].

### Результаты и обсуждения

1. Структурный кинематический парагенезис месторождения Джамгыр сформирован параллельными дуплексными сдвиговыми зонами(жильные зоны). Магистральными разломами азимутальных семейств:  $270^\circ$ ,  $286^\circ$ ,  $294^\circ$ ,  $300-304^\circ$ (Y). Фрагментарно проявленными сочлененными разломами типа Р азимута  $340^\circ$ . Диагональными сочлененными вторичными разломами азимутальных семейств:  $71-77^\circ$ ,  $60-63^\circ$ ,  $50^\circ$ ,  $43^\circ$ ,  $34^\circ$ ,  $26^\circ$ (R, R<sup>\</sup>, X, T). Создающие ромбовидные дуплексные зоны сдвига, с внутренней парагенетической структурной сетью разломов (в том числе с минерализованными и продуктивными жильными телами- жильные зоны). Во внутренней части дуплекса разломы развиваются как прямолинейные досаточно выдержанные сколы(синтетические) и разрывы, во внешней зоне- антитетические, обычно ветвящиеся, азимутально не устойчивые(зоны растяжений).

2. Дорудная-, синрудная парагенетическая сеть разломов перечисленных семейств, является локализатором промышленного золото-серебрянного оруденения. С золото-кварцевыми телами.

3. Измеренные азимутальные семейства разломов развиты как в дорудный этап, так и в пострудный. Являются результатом полиэтапного структурообразования. Наблюдается развитие разломов по ранее сформированным дизъюнктивным зонам. В поздних полях напряжений чередуются участки растяжения и сжатия, проявленных в виде: разлинзования жил, смещений, зон смятия, изгибов жильных тел, а так же затирания разломов и жил(жильные зоны №2бис, 8).

4. Шаг сети разломов и сети рудных жил составляет: первого порядка- 1800-1900м; второго порядка- 160-230м; третьего порядка – 40-60м.

5. Сдвиговые зоны №№1,2,3,4 составляют структуры второго порядка для блока месторождения и третьим иерархическим порядком для блоков района. Развитие структурных ассоциаций по нисподающей иерархической цепочке полей напряжений в жильных зонах является проявлением принципа самоподобия структурного строения и оруденения по принципу геометрической фрактальности.

6. Структуры третьего порядка на участках сочленения жильных зон, жильных тел с в диагональными синтетическими и антитетическими разломами(соответственно и продуктивными жильными телами) образуются поля деформаций четвертого и последующих порядков. Характеризуются зонами расщепления жильных тел, часто с образованием структур веерных разломов сдвигов(сдвиго-взбосов, сдвиго-сбросов)- индикаторы концевых участков основной зоны сдвига и скола.

Пространственное распределение оруденения в жильных телах подчиняется иерархически зависимым полям деформаций и геометризованно самоподобны от блоков района, рудного поля до блока месторождения, жильных зон, жильных тел и элементарных фрагментов рудных тел слагающих последние.

7. Структурно-кинематический план жильных тел в сдвиговых зонах месторождения Джамгыр, позволяет разбраковывать и оценивать вновь вскрываемые фрагменты жильных тел с продуктивной минерализацией. И прогнозировать развитие разведочных контуров существующих и вновь вскрываемых фрагментов жильных тел.

8. Структурный парагенезис создан тектоническими процессами дорудной(субдукционной орогении), синрудным и познерудным этапами(коллизийный тектогенез с магматизмом С2 –С3). В последующих этапах(Р1-Т) и альпийский циклы тектогенеза(орогенный) структуры унаследовали сформированный ранее план. В пределах месторождения Джамгыр, структурообразование развивалось в относительно гомогенной среде гранитоидов рифея. С разворотом блока месторождения вокруг вертикальной оси, под воздействием вращения Ферганского относительно жесткого блока- шаг в  $10^\circ$  веера расхождения магистральных сдвиговых разломов в сдвиговых зонах.

#### **Выводы:**

На золоторудном месторождении Джамгыр установлена сложное, закономерное структурное строение продуктивных жильных тел,увязываемых в ромбовидные дуплексные зоны. В этой связи на месторождении, кроме традиционных жильных тел северо-западного простирания выделены продуктивные жильные тела еще трех пространственных ориентировок. В том числе с более высокой продуктивностью. Подобное строение привело к увеличению промышленных запасов и ресурсов в 2,5раз, на настоящий момент. Дальнейшее вскрытие новых рудных тел позволяет значительно увеличить потенциал золотого оруденения месторождения.

Основной задачей исследования для оценки перспектив оруденения и применяемых методов поисков и разведки в районе и на месторождении, является определение кинематической принадлежности разлома(жильного тела) положению в структурном парагенезисе. Выделение магистральных, сочлененных второстепенных сколов и разрывов, оперяющих разломов дорудной и синрудной стадии- структур локализирующих и контролирующих оруденение. Корректировка применяемых методов поисков и разведки в соответствии со структурным парагенезисом.

Определение структурно-кинематического парагенеза строения рудопроявлений значительно увеличивает потенциал, как золоторудного месторождения Джамгыр, так и рудопроявлений рудного поля.

**Список литературы:**

1. Баженов М.Л., Буртман В.С., Кобболд П.Р., Перру Э., Садыбакасов И., Тома Ж.Ш., Шован А. Палеомагнетизм третичных отложений и альпийская кинематика Тянь-Шаня // Геотектоника. 1993. № 6. С. 50–62.
2. Бакиров А.Б. Эволюция литосферы Тянь-Шаня // Проблемы геологии и географии в Кыргызстане / А.Б. Бакиров, А.Н. Диких (ред.). Бишкек: Илим, 1999. С. 3–13.
3. Бакиров А.Б., Буртман В.С. Тектоническая история Туркестанского палеоокеана. МГК, XXVII серия, Киргизская ССР, Путеводитель (экскурсия 032). – Фрунзе: Кыргызстан, 1984, с.19–43.
4. Бискэ Ю.С., Алексеев Д.В., Дженчураева А.В., Ван Б. История закрытия океанских бассейнов в позднем палеозое между Таримом и Джунгарией: геодинамика и стратиграфические проблемы // Учен. зап. Казан. ун-та. Сер. Естеств. науки. – 2016. – Т. 158, кн. 1. – С. 75–93
5. Бискэ Ю.С., Конопелько Д.Л., Зельтманн Р. Геодинамика поздепалеозойского магматизма Тянь-Шаня и его обрамления// Геотектоника, №4, 2013г. Стр.1-21.
6. Бискэ Ю.С. Тянь-Шаньская складчатая система // Вестник Санкт-Петербургского университета. 2003г,серия 7, вып.4(№31). Стр.3-20.
7. Буртман В.С. Тянь-Шань и Высокая Азия. Тектоника и геодинамика в палеозое.// Труды РАН, Геологический институт, выпуск 570. Москва ГЕОС 2006 С.215
8. Буртман В.С. Тянь-Шань и Высокая Азия. Геодинамика в кайназое.// Труды РАН, Геологический институт, выпуск 603. Москва ГЕОС 2012. 197 стр.
9. Ильин Ю.И. и др. Техничко-экономические соображения о возможном промышленном значении золоторудного месторождения Джамгыр. 1992г. Фонда АГ. Инв.8507.
10. Колодяжный С.Ю. \Структурнокинematicкая эволюция юговосточной части Балтийского щита в палеопротерозое.// М.: ГЕОС, 2006. 332 с.
11. Костенко Н.П. //Развитие складчатых и разрывных деформаций в орогенном рельефе.// М.: Недра, 1972. 320 с.
12. Лукьянов А.В., Книппер А.Л. // Пластические деформации и тектоническое течение в литосфере// М., Наука, 1991г. 144 с.
13. Ломизе М.Г. Ферганская сигмоида и Таласо-Ферганский сдвиг в коллизионной структуре Центральной Азии // Докл. РАН. 1996. Т. 350. С. 377–380.
14. Макаров В.И., Макарова Н.В. О возрасте, формах и механизмах новейшего горообразования в Тянь-Шане // Современные проблемы геодинамики и геоэкологии внутриконтинентальных орогенов. Т. 2 / Ю.Г. Леонов (ред.). Бишкек: Науч. ст. РАН, 2011. С. 223–228.
15. Максумова Р.А., Дженчураева А.В., Березанский А.В. Структура и эволюция покровно-складчатого сооружения Киргизского Тянь-Шаня. //Геология и геофизика, 2001, т.42, №10, с.1444-1452.\
16. Митрохин А.Н., Уткин В.П., Неволин П.Л.//Морфология, кинематика и динамика оперяющих разрывов как поисково-разведочные критерии оценки жильных и штокверковых тел.// Вестник ТГУ, 2014г.,№383.С221-226.
17. Назаралиев Б.А., Курманалиев К.З. и др. // Отчет с технико-экономическим обоснованием кондиций с сопоставлением результатов поисково-оценочных, разведочных, эксплуатационно-разведочных и добычных работ золоторудного месторождения Джамгыр(на основе разведочных и эксплуатационных работ 1987-2016гг.(в 3-х томах). Фонды АГ, рукопись.
18. Неверова Т.И. //Поля напряжений и свойства дуговых трещин и сдвигов. Автореферет диссертации. Новокузнецк, 2007г.
19. Никоноров В.В., Караев Ю.В. и др. // Золото Кыргызстана, 2004г, т1., т.2., ГА по геологии и минеральным ресурсам. С.

20. Осокина Д.Н.// Иерархические свойства тектонического поля напряжений// Экспериментальная тектоника: методы, результаты, перспективы.//М., Наука, 1989. С.197-208
21. Паталаха Е.И. // Тектонофациальный анализ складчатых сооружений фанерозоя:(Обоснование, методика, приложение)// М., Недра, 1985. 167с.
22. Селиверстов К.В., Гесь М.Д. //Петрохимические особенности магматитов и основные параметры среднекаменноугольной — раннепермской субдукции Туркестанского палеоокеана // Геология и геофизика. 2001. Т. 42. С. 1471–1475.
23. Choukroune P., Gapais D., Merle O. //Shear criteria and structural symmetry. // J. Struct. Geol. 1987. Vol. 9,N 56. P. 525–530.
24. Hanmer S., Passchier C.// Shear-sense indicators: a review.// Ottawa: Geological survey of Canada, 1991, Pap. 90–17. 72 p.
25. Naylor M.A., Mandl G., Sijpesteijn C.H.K. Fault geometries in basement-induced wrench faulting under different initial stress states // J. Struct. Geol. 1986.Vol. 7. P. 737–752.
26. Ramsay J.G., Huber M.I. //The techniques of modern structural geology.// Vol. 1: Strain analysis. London: Academic Press, 1983. 307 p.
27. Ramsay J.G., Huber M. I. //The techniques of modern structural geology.// Vol. 2: Folds and Fractures. London, etc.: Academic Press, 1987. P. 309–700p.
28. Shimamoto T. //The origin of S\_C mylonites and a new fault-zone model //J. Struct. Geol. 1989. Vol. 11, N 12. P. 51–64.
29. Swanson M.T. Extensional duplexing in the York Cliffsstrike-slip fault system, southern coastal Maine // J.Struct. Geol. 1990. Vol. 12, N 4. P. 499–512. № 7. P. 725–735.
30. Woodcock N.H., Fisher M. Strike-slip duplexes // J. Struct. Geol. 1986. V. 8. № 7. P. 725–735.