

ГЕОЛОГИЯ
ГЕОЛОГИЯ
GEOLOGYDOI 10.51885/1561-4212_2023_1_8
MRNTI 38.49.17**Д.К. Бармаков¹, З.И. Черненко²**Восточно-Казахстанский технический университет имени Д. Серикбаева,
г. Усть-Каменогорск, Казахстан¹E-mail: diyar.barmakov@gmail.com*²E-mail: zinchernenko@mail.ru

**ОСОБЕННОСТИ ОБРАЗОВАНИЯ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ УЧАСТКИ
ЗОЛОТОКВАРЦЕВОГО ОРУДЕНЕНИЯ ТАСКОРА (ВОСТОЧНЫЙ КАЗАХСТАН)
ТАСҚОРА (ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН) АЛТЫН-КВАРЦТЫ КЕНДЕНУІНІҢ ҚАЛЫПТАСУ
ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ МЕН ПЕРСПЕКТИВАЛЫҚ УЧАСКЕЛЕРІ
FEATURES OF FORMATION AND PROMISING AREAS GOLD
OF QUARTZ MINERATION TASKORA (EAST KAZAKHSTAN)**

Аннотация. Целью данной научной статьи является изучение особенностей образования золотокварцевого оруденения Таскора и перспективных участков данного месторождения. В работе поднимается проблема укрепления и развития минерально-сырьевой базы Восточного Казахстана. Новые данные для публикации были получены такими методиками, как: проведение горных, буровых работ; керновое, бороздвое, штуфное опробования; геофизические (магнито-разведка, электроразведка) и геохимические исследования (пробирный, атомно-адсорбционный, спектральный анализ). В статье приводятся краткие сведения о геологическом строении района, раскрываются особенности образования оруденения, результаты поисковых и разведочных работ, приводится описание рудных тел.

Ключевые слова: метасоматиты; оруденение; опробование; формация; адуляр; брекчии; магматизм.

Аңдатпа. Бұл ғылыми мақаланың мақсаты Тасқораның алтын-кварцты минералдануының қалыптасу ерекшеліктерін және осы кен орнының перспективалық учаскелерін зерттеу. Жұмыста Шығыс Қазақстанның минералдық-шикізаттық базасын нығайту және дамыту мәселесі көтерілген. Жариялануға арналған жаңа деректер тау-кен, бұрғылау, керн, борозда, қолмен сынама алу, геофизикалық (магнитті барлау, электр барлау) және геохимиялық зерттеулер (талдау, атомдық жұту, спектрлік талдау) сияқты әдістермен алынды. Мақалада өлкенің геологиялық құрылымы туралы қысқаша мәліметтер берілген, минералданудың қалыптасу ерекшеліктері, іздестіру және барлау жұмыстарының нәтижелері ашылған, кен денелеріне сипаттама берілген.

Түйін сөздер: метасоматиттер; минералдану; тәстілеу; қалыптастыру; адулярия; брекчиялар; магматизм.

Abstract. The purpose of this scientific article is to study the features of the formation of gold-quartz mineralization of Taskora and promising areas of this deposit. The paper raises the problem of strengthening and developing the mineral resource base of East Kazakhstan. New data for publication were obtained by such methods as mining, drilling, core, furrow, hand-held sampling, geophysical (magnetic exploration, electrical exploration) and geochemical studies (assay, atomic absorption, spectral analysis). The article provides brief information about the geological structure of the region, reveals the features of the formation of mineralization, the results of prospecting and exploration work, provides a description of ore bodies.

Keywords: *metasomatites; mineralization; testing; formation; adularia; breccias; magmatism*

Введение. В настоящее время остается актуальной проблема дальнейшего укрепления и развития минерально-сырьевой базы Восточно-Казахстанского региона. В связи с тем, что фонд легко извлекаемых залежей золота в скором времени будет исчерпан, оставшихся запасов в недрах хватит на первые десятки лет. Поэтому необходимо открытие новых или переоценка законсервированных месторождений благородных металлов, которые были оставлены после добычи наиболее богатых и легко извлекаемых ресурсов. Изучение золотокварцевых месторождений Восточного Казахстана эпитегрмального типа является важной задачей, которую надо решать на высоком научно-техническом уровне для воссоздания собственной минерально-сырьевой базы.

Краткие сведения о геологическом строении Таскоринского района. Таскоринское золоторудное месторождение находится в Северном Прибалхашье в пределах Аягзского района Восточно-Казахстанской области Республики Казахстан. Открыто в 1965 г. геологами ЮКТГУ (А.Б. Диаров и др.). Расположено у северо-восточного борта Байгоринской синклинали в Прибалхашье и приурочено к участку пересечения разломов северо-западного (Тогызский и Байгоринский) и северо-восточного (Северо-Восточный) направлений. Месторождение изучали А.Б. Диаров, А.А. Нурмагамбетов, А.М. Жирнов, К.Л. Семенов, В.А. Нарсеев, М.М. Бакенов, Н.Г. Гражданцев, Н.А. Фогельман, Е.А. Алекторова, А.М. Гребенчиков, В.Н. Сорокин, Ю.А. Городнов, Н.Н. Симоненко, Н.К. Кудайбергенова и др. [4].

Залегают в толще вулканогенных и вулканогенно-осадочных образований среднего кислого состава калмакельской и керегетасской свит средне-верхнекаменноугольного возраста мощностью 3500-4200 м. Вулканогенные породы образуют купольную структуру. Рудные зоны и дайки расположены в западной и юго-западной частях купола и приурочены к нарушениям субширотного, северо-восточного и северо-западного направлений. Рудные тела представлены зонами адуляр-кварцевого прожилкования и адуляр-кварцевыми жилами брекчиевого строения. Всего на месторождении известно четыре рудных тела. Форма тел плитообразная линзовидная протяженностью до 100...200 м и мощностью до 2...3 м. Рудовмещающие породы пропилитизированы. Околорудные метасоматиты, золотоносные адуляр-кварцевые жилы и зоны прожилкования являются продуктами единого гидротермального процесса. Минеральный состав руд: пирит, сфалерит, галенит, халькопирит, золото, электрум, кюстелит, теллурувисмутит, алтаит, молибденит, кварц, адуляр, карбонаты, барит, серицит и реликтовые минералы. Руды убогосульфидные (сульфидов 2...3 %) флюсовые (кварца до 60...0 %), формировались в три стадии. В первую стадию образовались адуляр-кварцевые жилы брекчиевого строения и зоны адуляр-кварцевого прожилкования, сопровождаемые адуляр-кварцевыми метасоматитами. Содержание золота в них низкое. Во вторую стадию сформировалась барит-сфалеритовая ассоциация, слагающая штокверковые прожилки с сульфидами. Это наиболее продуктивная стадия. В заключительную стадию образовались золото-молибден-содержащие жилы и прожилки. Средняя пробность золота 752. Распределение золота в рудных телах крайне неравномерное: при среднем содержании золота 20 г/т отмечаются локальные рудные столбы с трехзначным содержанием металла. Все это привело к увеличению концентрации золота на глубине. В рудах характерными элементами являются молибден, медь, селен и теллур. По отмеченным признакам месторождение не имеет аналогов в Казахстане. Месторождение относится к мелким объектам с рядовыми и богатыми флюсовыми рудами в рудных столбах, рентабельными для отработки поверхностными и подземными горными выработками. Перспективы месторождения могут быть расширены за счет выявления новых рудных тел – кварцево-жилных и прожилковых на глубине и

флангах месторождения [4].

Геолого-структурная позиция района определяется его размещением в северной части Джунгаро-Балхашской складчатой системы и принадлежностью к верхнепалеозойскому вулканическому поясу Северо-Балхашского синклинария [8].

К северо-востоку и юго-западу от района обнажены выступы среднепалеозойского фундамента, представляющего складчатое основание вулканоплутонической формации верхнего палеозоя, широко развитой в центральной части синклинария.

В районе Таскоринского месторождения, по данным В.Ф. Беспалова, В.Я. Кошкина, Л.И. Склярченко, А.Б. Диарова, распространены визейские континентальные вулканогенно-осадочные отложения, представляющие складчатый фундамент Северо-Балхашской вулканической впадины и вулканогенные комплексы верхнепалеозойского структурного этажа, перекрывающие мощным чехлом складчатый фундамент [2].

Для выделения промышленных типов месторождений единые принципы пока не разработаны. В одних случаях за основу принимают геологические признаки, в других – морфологию рудных тел, в третьих – их минеральный состав.

Наиболее общепринятая классификация промышленных типов золоторудных месторождений изложена в инструкции по применению классификации к месторождениям благородных металлов (золото, серебро, платина), в которой используются современные представления в области развития формационного анализа и промышленно-генетической систематики, нашедшие отражение в группировке месторождений по сложности геологического строения для целей разведки [5].

Руды месторождения Таскора по степени окисления сульфидов подразделяются на первичные (сульфидные), частично окисленные (смешанные) и окисленные. В настоящее время второй и третий природные типы руд полностью отработаны. Фактически оставшиеся в недрах запасы представлены только первичными рудами [4].



Рисунок 1. Месторождение Таскора: 1 – кварцевые диоритовые порфиры раннепермского интрузивного комплекса; 2 – туфоконгломераты, туфопесчаники колдарской свиты; 3 – туфы трахипаритового состава; 4 – взрывные брекчии; 5 – андезитово-базальтовые порфиры; 6 – туфы андезитово-дацитового состава; 7 – субвулканические диоритовые порфиры; 8 – кварц-адуляр с

самородным золотом; 9 – окварцованные породы; 10 – пропилитизированные породы; 11 – разрывные нарушения; 12 – линия разреза

Минералогический состав первичных руд достаточно прост. Основными рудными минералами являются пирит, сфалерит, молибденит, халькопирит, галенит и самородное золото. Содержание пирита в рудах составляет 0,5...6 %, сфалерита – 0,1...0,5 %, халькопирита – 0,1...0,5 %, галенита – 0,1...0,2 % и золота – 0,002...0,05 %. Таким образом, общее количество сульфидов, присутствующих в рудах, составляет от 0,2...0,5 до 4...6 %.

В рудах месторождения золото присутствует главным образом в самородном виде (до 65...70 %), преимущественно в кварце. «Связанное» золото с сульфидами составляет около 30 % от общего количества сульфидов. В сульфидах золото присутствует в виде эмульсионной вкрапленности и в тесных сростках с ними [11].

Исходя из минерального состава, месторождение Таскора следует отнести к золото-сульфидно-кварцевой формации.

Особенности образования оруденения Таскора. По морфологическим особенностям и внутреннему строению рудные тела месторождения Таскора представляют собой жильные зоны кварцевого, адуляр-кварцевого и серицит-кварцевого состава, образованные за счёт метасоматического изменения туфов, туфобрекчий андезитового и андезитодацитовых порфириров. Для них характерны линейно-вытянутые формы и значительные колебания мощности – от первых и до 10...30 м. Руды прожилково-вкрапленные. Границы рудных тел нечёткие и устанавливаются только по данным опробования [4].

Таскоринское золоторудное месторождение связано с вулcano-экструзивными образованиями керегетасского и колдарского комплексов средне-верхнего карбона и нижней перми. На это указывают следующие факты:

а) гидротермальные преобразования толщ керегетасского и более ранних комплексов, их калишпатизация;

б) образование зон окварцевания и кварцевых линз по гидротермально изменённым, калишпатизированным породам;

в) наложение золота на окварцованные породы и кварцевые линзы;

г) внедрение в рудные зоны секущих даек кварцевых диоритовых порфириров, тесно связанных с заключительной стадией керегетасского вулканизма и колдарским вулканизмом.

Разрывные тектонические нарушения развились при куполообразовании. Нарушения создали блоковое строение периферии купола. Рудные зоны месторождения сформированы на участках пересечения разнонаправленных нарушений, которые являлись наиболее благоприятными для проникновения гидротерм. При гидротермальных образованиях и рудоотложении важную роль имели благоприятные для метасоматоза породы верха разреза калмакэмельской свиты и низа разреза керегетасской свиты. Широко проявились экраны некомпетентных обломочных пород кислого состава [3].

Рудоотложение происходило, в основном, в конце гидротермального процесса и распалось на ряд стадий. Золото связано преимущественно с полиметаллической минеральной ассоциацией. Многостадийное отложение руд происходило при быстрых и резких перепадах температур. Следствием этого явилось взаимное наложение минеральных ассоциаций и неравномерное распределение золота.

Минералого-геохимические и геологические особенности месторождения характеризуют его типичным близповерхностным. Глубина его формирования до 1 км. Одной из особенностей является присутствие в рудах молибдена, что связано с геохимической специализацией [16].

В кайнозойское месторождение подверглось окислению и разрушению. В связи с аридностью климата зона окисления не имеет большого развития.

Результаты поисковых и разведочных работ в Таскоринском районе. В результате поисковых и разведочных работ были изучены перспективные участки и дана краткая характеристика оруденения Таскора.

Северная зона расположена в 700 м к северу от рудной зоны № 1 Таскоринского месторождения. Редкая сеть маломощных жил и прожилков кварца развита на площади 600x200 м, образуя общую полосу окварцованных пород северо-восточного простирания среди эксплозивных брекчий и вулканических горловин, сложенных керегетасскими трахилипаритовыми порфирами и андезитовыми порфиритами и прорывающих субвулканические диоритовые порфириты калмакамельского комплекса. Кварц, образующий жилы и прожилки, криптокристаллический, имеет массивную либо полосчатую текстуру, несет бедную (менее 0,5 %) тонкую вкрапленность пирита и изредка самородного золота.

В северо-восточной части участка, на площади 60x30 м с поверхности наблюдается увеличение протяженности прожилков и жил. Наиболее крупные из них достигают длины 20 м при мощности до 0,8...1,0 м. Вмещающие породы интенсивно пропицитизированы и окварцованы. Здесь пройдены канавы с интервалом 20 м и поисковые скважины № 91, 111, 112, 113, 114, 115. Содержание золота в отдельных бороздовых пробах по кварцу из канав достигает 7,6 г/т по окварцованным и 1,5 г/т по пропицитизированным вмещающим породам. Рудных тел с промышленным содержанием золота с поверхности не обнаружено.

Скважина № 91 пересекла окварцованные и пропицитизированные эксплозивные брекчии с густой сетью прожилков кварца, мощностью до 2 см, реже до 10...20 см в интервале 41...91 м. В большинстве керновых проб, отобранных из этого интервала, содержание золота составляло 0,1...1,8 г/т. В интервале скважины 5,0...7,8 м среднее содержание золота составило 11,4 г/т.

Скважина № 111 бурилась в крайнем западном профиле в интервале 0,0...100,4 м по эксплозивным брекчиям. На глубине 57...64 м встречены адуляр-кварцевые породы с содержанием золота в десятые доли г/т.

Скважина № 112 заложена в 30 м к востоку от скважины № 111, в профиле, расположенном в центральной части Северной зоны; она вскрыла аналогичные отмеченные выше породы. В интервале 55,0...93,0 м встречен ряд адуляр-кварцевых тел мощностью от 1,0 до 15,0 м по оси скважины с содержанием золота в отдельных пробах до 8,0 г/т. В конце указанного интервала установлено рудное тело мощностью 6,4 м со средним содержанием золота 4,2 г/т.

Скважина № 114 заложена в «затылок» предыдущей скважины для подсечения вышеуказанного рудного тела. Скважиной в интервалах 37,5...39,4; 57,0...58,0 и 81,0...82,0 м вскрыты адуляр-кварцевые метасоматиты со средним содержанием золота соответственно 5,0; 8,2 и 16,8 г/т.

Скважина № 115 пробурена в профиле скважин № 112, 114 в 33 м севернее первой. В интервале 57,5...61,7 м среди эксплозивных брекчий отмечено прожилковое окварцевание со средним содержанием золота 2,7 г/т на всю мощность интервала.

Скважина № 113 пройдена на восточном фланге Северной зоны в 50 м восточнее скважины № 112. Рудных тел по всей глубине выработки (0,0...139,0 м) не встречено.

Значительная площадь развития золотоносных гидротермально измененных пород, увеличение с глубиной интенсивности гидротермального метаморфизма и содержания

золота указывают на наличие на участке слепых рудных тел и необходимость дальнейшего глубинного изучения зоны.

Северо-западная зона находится в 1,3 км от предыдущей зоны. В долине, среди рыхлых алювиально-делювиальных отложений на площади 150x500 м развиты высыпки кварца в виде мелких угловатых обломков. По текстурно-структурным признакам, характеру и степени минерализаций кварц аналогичен таковому из вышеописанной зоны. Содержание золота по результатам пробирного анализа штуфных проб достигает 8 г/т (по кварцу) и 1 г/т (по окварцованным вмещающим породам – диоритовым порфирирам).

Зона заслуживает дальнейшего изучения поверхности и глубины.

Зона № 5 расположена между северной и рудной зоной № 1 Таскоринского месторождения. С поверхности она представлена линейно-вытянутой в северо-восточном направлении зоной прожилкового окварцевания протяженностью около 80 м, мощностью, варьирующей от 1 до 20 м, в среднем 5 м. В центральной части зоны залегают две сложные по морфологии линзообразные залежи кварца мощностью до 1...2 м. Кварц, слагающий прожилки и линзы, серый, местами брекчированный и обохренный. Содержание золота по данным бороздового опробования трех канав не превышает 2,1 г/т. На глубину зона изучалась двумя скважинами (№ 90 и 92). Скважиной № 92 в интервале 10...17 м встречены окварцованные взрывчатые брекчии андезитового состава.

Несмотря на отсутствие промышленных концентраций золота, однозначное решение вопроса о перспективах данной зоны может быть преждевременным из-за недостаточной изученности её морфологии.

Зона № 4 примыкает с северо-запада к рудной зоне № 1. Она охарактеризована профилями мелких шурфов и канав, вскрывших кору выветривания каолинизированных, лимонитизированных и окварцованных пород. Содержание золота не превышает 1 г/т. Пробуренная для оценки золотоносности зоны поисковая скважина № 28 (заложена в северной части зоны по азимуту 350°, в интервале 15,0-25,2 м) вскрыла окварцованные литокристаллотуфы с редким прожилками лимонитизированного кварца мощностью до 1 см. Глубина скважины 75 м. Положительных результатов она не дала. Тем не менее, перспективы зоны на глубину полностью не исчерпаны, поскольку золотое оруденение (с учетом западного склонения рудных тел) должно оказаться в интервале 100...200 м, причем возможно сочленение зоны непосредственно с рудной зоной № 1. Поэтому для глубинной оценки зоны целесообразно пробурить скважину к югу от скважины № 28.

Южная зона, расположенная в 0,7 км к юго-западу от рудной зоны № 1, прослеживается в юго-восточном направлении параллельно Байгоринскому разлому на расстояние 1 км. Она представлена серией кулисообразно расположенных четко видных жил и линз кварца в обрамлении отсочки прожилкового окварцевания. Наиболее интересной на золото и выдержанной является линза на северо-западном фланге зоны. Ее протяженность 220 м, мощность 1,5...3,0 м. По данным бороздового опробования канав, пройденных с интервалом 40 м, содержание золота не превышает первых долей г/т. На глубину линза изучалась скважиной № 93, вскрывшей в интервале 85,1...86,0 м прожилков серого скрытокристаллического кварца. Золото в кварце не зафиксировано.

Зоне дается отрицательная оценка.

Юго-восточная зона размещена в 2 км юго-восточнее предыдущей и приурочена к основному шву Байгоринского разлома. Значительная часть её с поверхности перекрыта рыхлыми отложениями мощностью до 2 м. Прослеженная длина зоны, представляющей собой полосу прожилкового окварцевания, 500 м; мощность составляет 5...15 м. Азимут простирания зоны 290°; падение близко к вертикальному. Зона пространственно совпадает

ет с локальным ореолом рассеяния молибдена (0,001 %). Кварц, образующий прожилки, окрашен в серый цвет, дробленый, макрозернистый, с редкой вкрапленностью пирита.

Зона охарактеризована с поверхности канавами, пройденными с интервалом 40...60 м, а на глубину 50...70 м проверена двумя скважинами. Содержание золота по пробам, отобранным из канав и скважин, не превышает первых десятых долей г/т.

Практического интереса на золото эта зона не представляет.

Описание рудных тел. Таскоринское месторождение объединяет шесть рудных зон: I, II, III и IV, расположенных в южной части месторождения, V и Северной – в западной его части (рис. 2).

Промышленная концентрация золота установлена только на рудных зонах I и III. Рудная зона I является наиболее крупной. Она находится в юго-западной части месторождения в тектоническом блоке, образованном разломами 4, Южным и 3. С севера её ограничивает разлом 4, с юга и юго-запада – Южный, с востока разлом 3.

Зона тяготеет к северному боку указанного тектонического блока, залегает в интервале глубин, где по разлому 4 соприкасаются туфы и туфобрекчии андезито-дацитового состава калмакэмельской свиты с туфами и порфиритами андезитового, андезито-базальтового состава керегетасской свиты. Подстилают её крупнолейстовые порфириды калмакэмельской свиты, экранируют туфы липарито-трахитового состава керегетасской свиты. Общее простирание зоны субширотное, падение субвертикальное с небольшими отклонениями к югу, северу и выполаживанием на глубине к югу. Зона склоняется к запад-юго-западу. Склонение её до глубины 80...90 м крутое – 80...70°, глубже выполаживается до 60...40° и на некоторых участках становится близким к падению вмещающих пород. С востока склонение подчёркнуто разломом, ограничивающим зону.

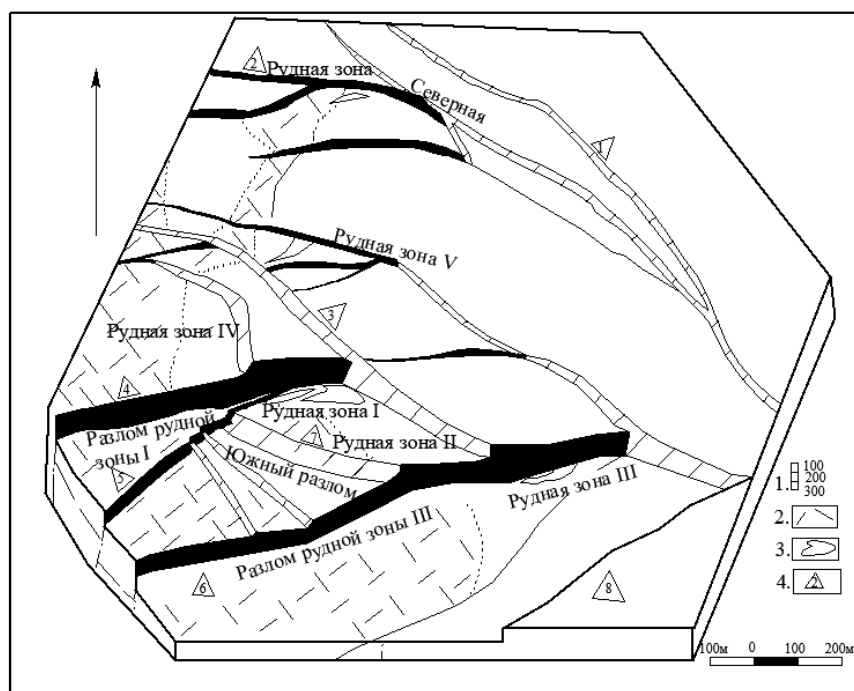


Рисунок 2. Блок-диаграмма основных элементов разрывной тектоники Таскоринского месторождения (1:10000): 1 – шкала глубин перемещений блоков пород по тектоническим нарушениям;

2 – породы экрана оруденения: туфы из обломков кислых эффузивов, кремнистых алевролитов, кварцитов; 3 – кварцевые и адуляр-кварцевые золотоносности тела рудных зон месторождения; 4 – номера тектонических нарушений

Зона сложена гидротермально изменёнными, окварцованными породами, мелкими жилами, линзами, гнёздами и тремя крупными линзообразными телами кварцевого, адуляр-кварцевого и серицит-кварцевого состава. Крупные тела сопровождаются апофизами, имеют включения ксенолитов и блоков окварцованных вмещающих пород, пережимы и раздувы мощности. Сложное строение зоны обусловлено тем, что при её формировании в тектоническом блоке существовали многочисленные зоны дробления различных размеров и направлений. Они взаимно пересекались, соприкасались и продолжали друг друга. На участках наибольшего дробления окварцевание было особенно интенсивным, возникали указанные жилы, линзы, тела сложной формы. А на участках, где породы были менее дроблены, развивалось прожилковое окварцевание.

Ниже приводится характеристика крупных линзообразных тел, которые авторами отчёта по детальной разведке названы кварцевыми линзами.

Кварцевая линза 1 (восточная) прослеживается в восточной части рудной зоны, между профилями IV-IX. Протяжённость её 115...130 м, мощность в раздувах – 30...50 м. Линза невыдержанна в залегании. Простирается от субширотного – 280° до юго-западного – 240°; падение – от вертикального и крутого – 75...85° близ поверхности до 60...50° к югу на глубине.

Кварцевая линза 2 (центральная) прослеживается между профилями I и VI. Протяжённость её 130...135 м, мощность в раздувах 30...40 м. Простирается от 270 до 240°; падение от вертикального на верхних горизонтах до 60...50° к югу на глубине.

Кварцевая линза 3 (западная) расположена на западном фланге рудной зоны между профилями ОI и ОII. Она прослеживается в интервале глубин 160...225 м, длина её около 60 м, мощность в раздуве 10 м. Линза имеет увеличенную мощность в верхней части, постепенное выклинивание на глубину; простирается – 240°; падение – 80...55° к югу.

Золотое оруденение в рудной зоне распределено крайне неравномерно. Оно тяготеет к адуляр-кварцевым, серицит-кварцевым телам и, в меньшей степени, распространено в окварцованных породах. Концентрируется золото на отдельных участках, которые имеют форму трубообразных, изогнутых, невыдержанных тел, столбов, полос, «струй», гнёзд. Контуры участков нередко прихотливые, распределение золота внутри них сложное.

Ниже приводится описание рудных тел на момент начала отработки.

В рудной зоне I выявлены и разведаны многочисленные рудные участки. Наиболее крупные из них названы рудными телами и пронумерованы: 1, 2, 3, 4, 5, 6; остальные представляют собой разрозненные небольшие рудные гнёзда и «струи».

Рудные тела 1, 2, 3, 4 локализованы в восточной кварцевой линзе, рудное тело 5 – в центральной линзе, рудное тело 6 – в западной линзе и окварцованных породах, сопровождающих эти линзы.

Рудное тело 1 расположено между профилями VIIA-IX. С востока оно ограничено тектоническим нарушением, с запада – дайкой кварцевых диоритовых порфиритов, которые падают навстречу друг другу. Рудное тело выклинивается на глубине 40 м. К настоящему времени рудное тело полностью отработано карьером.

Рудное тело 2 является «слепым» и устанавливается с глубины 15 м. В плоскости падения имеет ромбоподобную форму. Максимальная ширина рудного тела на глубине 80 м составляет 75 м, протяжённость по падению – 125 м. Промышленная минерализация зо-

лота приурочена как к кварц-адуляровой линзе, так и к окварцованным породам. Рудное тело представляет собой оруденелую полосу невыдержанного простирания – от юго-западного (250°) до широтного и северо-западного (300°).

Содержание золота в рудном теле неравномерное и колеблется от 2 до 65 г/т. К настоящему времени рудное тело 2 полностью отработано.

Рудное тело 3 располагается между профилями IV и VII. Протяжённость его по простиранию весьма изменчива. Если близ поверхности (на глубине 20 м) длина рудного тела по простиранию составляет 65 м, то на глубине 80 м она уменьшается до 20 м, а на глубине 120 м увеличивается до 55 м и вновь уменьшается на глубине 158 м до 35 м. В общем, рудное тело имеет форму сложного столба, склоняющегося с глубиной в западном направлении.

Мощность рудного тела колеблется в пределах 0,95...5 м. Содержание золота сравнительно низкое и по рудным пересечениям колеблется от 3 до 10...12 г/т и только в одном случае (орт1 из штрека горизонта 85 м) достигает 16,9 г/т. По падению рудное тело прослежено до глубины 158 м и не оконтурено.

Следует отметить повышение содержания золота с глубиной. Так, если в контуре утверждённых ПСЗ запасов среднее содержание золота составляет 8,1 г/т при колебаниях по подсчётным блокам от 5,5 до 9,3 г/т, то на глубине 158 м по ортам, пройденным из штрека 4, среднее содержание золота равно 11,4 г/т.

Рудное тело 4 располагается между профилями IIА и VI и является «слепым»: верхняя его часть находится в 50 м от поверхности. По падению оно прослежено горными выработками до глубины 174 м и при этом не оконтурено по падению. Простирание рудного тела субширотное (270° ... 285°), падение южное под углом 70° ... 80° на восточном фланге и под углом 84° ... 89° в северном направлении на западном фланге. Мощность его изменяется от 1 до 10 м.

Золото в рудном теле распределено неравномерно и по рудным пересечениям колеблется в пределах 2...10 г/т.

При проведении эксплуатационной разведки путём проходки подземных горных выработок установлено, что промышленное золоторудное оруденение по простиранию прерывисто. В частности, не подтверждена балансовая принадлежность запасов категории С1 на участке между профилями III и IV+10 м и по падению между горизонтами 80...150 м, а также на участках между профилями IV-V (между горизонтами 60 и 100 м по падению) и профилями V-VI (между горизонтами 60...80 м). Аналогично не подтверждаются забалансовые запасы категории С2 между горизонтами 120 и 150 м на восточном фланге рудного тела.

Рудное тело 5 является самым крупным и богатым на месторождении. Оно располагается между профилями I-V. Рудное тело преимущественно располагается в адуляр-кварцевых и частично в окварцованных породах.

Длина рудного тела по простиранию от поверхности до глубины 100 м составляет 50...60 м (графическое приложение 28). С глубины 100 до 130 м его протяжённость достигает 200 м. С глубины 130 м на участке профилей III - IIIА рудное тело расчленяется на две ветви. Западная ветвь рудного тела прослежена горными выработками до глубины 184 м, причём её длина по простиранию уменьшается до 30 м. Восточная ветвь выклинивается на глубине 175 м. В связи с этим рудное тело получило весьма сложную форму в плоскости своего падения.

Простирание рудного тела 5 на западном фланге, в пределах профилей IA - IIА, восток-северо-восточное (255° ... 265°), которое в пределах профилей III - VA изменяется на

восток- юго-восточное. Падение рудного тела на восточном фланге в южном направлении под углом $80...86^\circ$, в центральной части – вертикальное, на западном фланге – крутое на север с переходом на глубине на южное под углом 60° . Мощность рудного тела колеблется от 2 до 28,8 м. Распределение содержания золота в рудном теле весьма неравномерное.

По мнению Семоненко Н.Н., ведущая роль при рудолокализации рудного тела 5, так же как и других рудных тел, принадлежала дорудным разрывным нарушениям запад-юго-западного и восток-юго-восточного простирания и крутого падения. Такое сочетание дорудных разрывных нарушений на участках их сочленения обусловило весьма сложный контур рудного тела 5 в плоскости его падения. Среднее содержание золота по категории С1 составляет 25,41 г/т, по категории С2 – 18,79 г/т.

Рудное тело 6 располагается в пределах профиля 01. По размерам это небольшое столбообразное тело, имеющее длину по простиранию 15...25 м и по падению – 50 м. Мощность рудного тела колеблется от 1,0 до 8,0 м. Простирание рудного тела 6 северо-восточное ($50-70^\circ$); падение – сложное: выше горизонта 160 м оно вертикальное, ниже горизонта 160 м становится пологим в южном направлении (угол падения 40°).

Содержание золота неравномерное и по рудным пересечениям составляет 2,9...18,0 г/т.

Рудная зона III является второй промышленно интересной по золотоносности на месторождении. Расположена в 400 м к восток-юго-востоку от зоны I, сформирована на участке сопряжения южного разлома с разломами северо-восточного простирания. Зона залегает вдоль тектонического контакта туфов и туфобрекчий андезито-дацитового состава калмакэмельской свиты с базальтовыми порфиридами и их туфами керегетасской свиты, развита по породам той и другой свит. Простирание запад-юго-западное (245°), падение вертикальное и южное под углом $80...86^\circ$, на отдельных участках восточного фланга отклоняется от вертикали к северу, имеет угол 85° . Представлена зона гидротермально изменёнными, окварцованными породами и линзой кварцевого, серицит-кварцевого, адуляр-кварцевого состава. Имеет склонение к запад-юго-западу под углом $70...80^\circ$. Адуляр-кварцевая линза, выделяемая в зоне, по падению приобретает вытянутость, приближаясь по форме к жиле.

Мощность рудной зоны колеблется от 3...6 до 25 м, мощность линзы – от 2 до 23 м.

Рудная зона повсеместно сопровождается дайками диабазовых порфиритов, иногда рассекающими её диагонально. На верхних горизонтах с висячего бока и на глубине с лежащего бока зона сопровождается дайками кварцевых диоритовых порфиритов.

Золоторудная минерализация приурочена к адуляр-кварцевой линзе и в меньшей степени к окварцованным породам.

Распределение содержания золота неравномерное и колеблется, в основном, от 2 до 10 г/т, а в отдельных пробах достигает 14,4...36,5 г/т.

Промышленное оруденение золота в пределах рудной зоны образует одно рудное тело. Протяжённость его по простиранию весьма изменчива (графическое приложение 29) и до глубины 50 м составляет 70...75 м, на глубине уменьшается до 35...40 м, а на глубинах 85...110 м увеличивается до 125 м.

В приповерхностной части рудной зоны (между профилями XVIII-XIX и на глубине 50...60 м) рудное тело расчленяется на 3 ветви (графическое приложение 24), которые в 45...50 м на запад от профиля XVIII выклиниваются. С глубины 50...60 м и далее по падению промышленное оруденение золота представлено единым рудным телом.

С флангов и на глубину рудное тело зоны III оконтурено буровыми скважинами. По восстанию в пределах профилей XVI-XVII рудное тело не оконтурено, где возможно

расширение контура утверждённых ГКЗ запасов. Для проверки данного предположения целесообразно при дальнейшем изучении зоны в профилях XVI-XVII пробурить две скважины с расчётом её пересечения на горизонте 700 м.

Зоны II, IV, V и Северная не представляют промышленного интереса. Они представлены гидротермально изменёнными, окварцованными породами с мелкими жилами и линзами кварцевого, адуляр-кварцевого и серицит-кварцевого состава. Содержание золота не превышает 1 г/т и только в пределах зон II и Северная в единичных пробах отмечается до 10...15 г/т.

Заключение. Из всего вышеизложенного следует, что рудные тела месторождения Таскора представлены малыми по размерам залежами. Протяжённость по простиранию до 100...200 м и по падению до 150...250 м. Морфология рудных тел сложная с колебаниями мощности от 0,3 до 24,5 м. Границы рудных тел с вмещающими породами нечёткие и устанавливаются только по данным опробования. Распределение содержаний золота весьма неравномерное (коэффициент вариации составляет 12,3 %).

Такие особенности рудных тел дают основание по сложности геологического строения отнести их к третьей группе по классификации ГКЗ РК.

По перечисленным морфологическим и минеральным типам оруденения близповерхностное месторождение Таскора, служащее эталоном множества других рудных объектов адуляр-кварцевой золоторудной формации верхнепалеозойского вулканогенного пояса Жонгаро-Балхашской складчатой системы, в мире полных аналогов не имеет.

В связи с незавершенностью разведки месторождения Таскора и недостаточностью сведений по III, V, Северо-восточной, Северо-западной зонам, для переоценки и освоения рекомендуется проведение детальных геологоразведочных работ на поверхности и глубине с особым вниманием к морфологии оруденения.

Работа выполнена при финансовой поддержке Комитета науки Министерства экологии, геологии и природных ресурсов РК, BR10264558.

Список литературы

1. Черненко З.И., Матайбаева И.Е. Промышленные типы месторождений полезных ископаемых: Учеб. пособие (курс лекций). – Алматы: Бастау, 2019. – 163 с.
2. Авдоница В.В. Геология и разведка месторождений полезных ископаемых, 2016. – 24 с.
3. Аношин Г.Н. Химический анализ в геологии и геохимии, 2016. – 198 с.
4. Диаров А. Б. Золотоносность Таскоринского рудного района, 1975. – 18 с.
5. Инструкция по применению классификации запасов к месторождениям благородных металлов (золото, серебро, платина), 2006. – 15 с.
6. Стримжа Т.П. Прикладная геохимия, 2015. – 326 с.
7. Старостин В.И., Игнатов П.А. Геология полезных ископаемых: Учебник для высшей школы, 2017. – 161 с.
8. Дьячков Б.А., Ганженко Г.Д., Сапаргалиев Е.М. Геодинамические обстановки формирования рудоносных структур Большого Алтая. – Алматы: КазГео, 2016. – 21 с.
9. Дьячков Б.А., Кузьмина О.Н., Рафаилович М.С., Ойцева Т.А. (2014). Геодинамические обстановки формирования золоторудных и редкометалльных месторождений Восточного Казахстана. Благородные, редкие и радиоактивные элементы в рудообразующих системах // Материалы Всероссийской научной конф. – Новосибирск: ИНГГ СО РАН, 2014. – 347 с.
10. Рафаилович М.С. Геология золота Центральной Азии: эволюция оруденения, метасоматические формации, эксплозивные брекчии. – Алматы, 2015. – 423 с.
11. Дьячков Б., Матайбаева И., Черненко З., Теут Е. (2015). О геологической позиции и рудоносности гранитоидных поясов Большого Алтая // ВІСНИК Київського національного університету імені Тараса Шевченка. ГЕОЛОГІЯ. – 2015. – 1 (68). – 65 с.
12. Гусев Н.И., Федак С.И. (2014). Погребенные гранитоиды калбинского пояса в российском Юго-Западном Алтае: вещественный состав, геохимия, геохронология // Геология и мине-

- рально-сырьевые ресурсы Сибири. – 2014. – Т. 1. 4 (20). – 90 с.
13. Annikova I Yu., Vladimirov A.G., Smirnov S.Z., Gavryushkina O.A. Geology and mineralogy of the Alakha Spodumene Granite Porphyry Deposit, Gorny Altai, Russia // *Geology of Ore Deposits*. – 2016. – 58 (5). – P. 404-426.
 14. Бескин С.М., Марин Ю.Б. О классификации пегматитоносных гранитовых систем // *Материалы III международной геологической конференции*. – Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2017. – С. 40-42.
 15. Mizernaya M.A., Miroshnikova A.P., Pyatkova A.P., Akilbaeva A.T. The main geological-industrial type of gold deposits in East Kazakhstan // *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu (Ukraine)*, (5), 2019. – P. 5-10.
 16. Kuzmin M.I., Yarmolyuk V.V., Kotov A.B. Early evolution of the Earth, beginning of its geological history: how and when granitoid magma appeared. *Litosfera*, 5, 2018. – P. 653-371.

References

1. Chernenko Z.I., Matajbaeva I.E. *Promyshlennyye tipy mestorozhdenij poleznykh iskopaemykh: Ucheb. posobie (kurs lektsij)*. – Almaty: Bastau, 2019. – 163 s.
 2. Avdonina V.V. *Geologiya i razvedka mestorozhdenij poleznykh iskopaemykh*, 2016. – 24 s.
 3. Anoshin G.N. *Himicheskij analiz v geologii i geohimii*, 2016. – 198 s.
 4. Diarov A.B. *Zolotonosnost' Taskorinskogo rudnogo rayona*, 1975. – 18 s.
 5. *Instrukciya po primeneniyu klassifikatsii zapasov k mestorozhdeniyam blagorodnykh metallov (zoloto, srebro, platina)*. – 2006. – 15 s.
 6. Strimzha T.P. *Prikladnaya geohimiya*. – 2015. – 326 s.
 7. Starostin V.I., Ignatov P.A. *Geologiya poleznykh iskopaemykh: Uchebnyk dlya vysshej shkoly*. – 2017. – 161 s.
 8. D'yachkov B.A., Ganzhenko G.D., Sapargaliev E.M. *Geodinamicheskie obstanovki formirovaniya rudonosnykh struktur Bol'shogo Altaya*. – Almaty: KazGeo, 2016. – 21 s.
 9. D'yachkov B.A., Kuz'mina O.N., Rafailovich M.S., Ojceva T.A. (2014). *Geodinamicheskie obstanovki formirovaniya zolotorudnykh i redkometall'nykh mestorozhdenij Vostochnogo Kazakhstana. Blagorodnyye, redkie i radioaktivnyye elementy v rudoobrazuyushchih sistemah // Materialy Vserossijskoj nauchnoj konferencii*. – Novosibirsk: INGG SO RAN, 2014. – 347 s.
 10. Rafailovich M.S. *Geologiya zolota Central'noj Azii: evolyuciya orudneniya, metasomaticheskie formacii, eksplozivnyebrekchii*. – Almaty, 2015. – 423 s.
 11. D'yachkov B., Matajbaeva I., Chernenko Z., Teut E. (2015). *O geologicheskoy pozitsii i rudonosnosti granitoidnykh poyasov Bol'shogo Altaya // VISNIK Kiivs'kogo nacional'nogo universitetu imeni Tarasa Shevchenka. GEOLOGIYA*. – 2015. – 1 (68). – 65 s.
 12. Gusev N.I., Fedak S.I. (2014). *Pogrebennyye granitoidy kalbinskogo poyasa v rossijskom YUgo-Zapadnom Altae: veshchestvennyj sostav, geohimiya, geohronologiya // Geologiya i mineral'no-syryevyye resursy Sibiri*. – 2014. – Т. 1. 4 (20). – 90 s.
 13. Annikova I Yu., Vladimirov A G., Smirnov S Z., Gavryushkina O A. Geology and mineralogy of the Alakha Spodumene Granite Porphyry Deposit, Gorny Altai, Russia // *Geology of Ore Deposits*, 58 (5), 2016. – Pp. 404-426.
 14. Beskin S.M., Marin YU.B. O klassifikatsii pegmatitonosnykh granitovykh sistem // *Materialy III mezhdunarodnoj geologicheskoy konferencii*. – Ekaterinburg: IGG UrO RAN, 2017. – S. 40-42.
 15. Mizernaya M.A., Miroshnikova A.P., Pyatkova A.P., Akilbaeva A.T. The main geological-industrial types of gold deposits in East Kazakhstan // *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu (Ukraine)*, (5), 2019. – Pp. 5-10.
 16. Kuzmin M.I., Yarmolyuk V.V., Kotov A.B. Early evolution of the Earth, beginning of its geological history: how and when granitoid magma appeared. *Litosfera*, 5, 2018. – Pp. 653-371.
-
-