

УДК 553.43.+411.+44

ПЕРСПЕКТИВЫ КАСКЫРКАЗГАН-КАРАТАССКОЙ ЗОНЫ НА ВЫЯВЛЕНИЕ МЕДНО-ПОРФИРОВЫХ, ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ, ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ И ЗОЛОТОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ (ЦЕНТРАЛЬНЫЙ КАЗАХСТАН)

Акылбеков Сиязбек Аманбекович,

д-р геол.-минерал. наук, академик Международной академии минеральных ресурсов, академик Российской академии естественных наук, руководитель аналитического отдела ТОО «АТМ Консалтинг», Республика Казахстан, 050004, г. Алматы, ул. Панфилова, д. 205. E-mail: kaseankz@gmail.com

Жуков Михаил Иванович,

г. Алматы, Республика Казахстан. E-mail: kaseankz@gmail.com

Мазуров Алексей Карпович,

д-р геол.-минерал. наук, профессор, академик Российской академии естественных наук, зав. каф. геологии и разведки полезных ископаемых Института природных ресурсов ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Россия, 634050, г. Томск, пр. Ленина, д. 30. E-mail: akm@tpu.ru

Актуальность работы обусловлена необходимостью повышения эффективности региональных работ при поисках месторождений цветных и благородных металлов в рудных провинциях Казахстана.

Цель исследования: анализ, обобщение и переинтерпретация региональных геологических и геофизических материалов с целью выделения перспективных участков для постановки поисковых работ на цветные и благородные металлы.

Методы исследования. Применен комплекс геолого-геофизических методов: глубинное сейсмическое зондирование и метод наблюдаемого гравитационного поля, спектральный и химический анализ керновых, бороздовых и металлометрических проб, а также методы геологического картирования масштабов 1:200000–10000.

Результаты. В результате анализа, обобщения и переинтерпретации региональных геологических и геофизических материалов масштабов 1:200000–1:50000, с учетом совокупности предпосылок и признаков оруденения, авторами впервые выделена Каскырказган-Каратасская рудная зона (ККЗ). ККЗ располагается в северо-западном Прибалхашье, вблизи сочленений крупнейших структур этого района: Токрауского мегасинклинария, Сарысу-Моинтинского и Актауского антиклинориев, образующих Атасу-Жонгарский срединный массив. В пределах зоны выделены три крупных рудных узла: Каскырказган-Аузбакенский (КА), Конырат-Борлинский (КБ) и Жамантас-Каратасский (ЖК). На площади первого околнурены рудные поля Каскырказган-Кенькудук-Кепчам-Аузбакенской группы месторождений и рудопроявлений; второго – Конырат-Каратас-Торткольской и Борлинско-Западно-Борлинско-Коскопинской групп и третьего – Сарыкум-Жамантас-Актауской и Каратас-Кокзабой-Коскудук-Мыншункурской групп. В ККЗ установлено более 40 месторождений и рудопроявлений меди, свинца, цинка, молибдена, вольфрама, железа. Показано, что при прогнозных работах особое внимание следует обращать на области развития гранодиоритовых и гранит-гранодиоритовых массивов, с которыми генетически связано медно-порфировое оруденение. Собственно перспективные участки оруденения определяются геофизическими и геохимическими методами в сочетании с участками максимального проявления гидротермальных процессов от щелочных до ультракислых, отмечаемыми в ряде случаев железными «шляпами» окисленных руд. Проведенные исследования позволяют дополнительно прогнозировать выявление крупных запасов меди, полиметаллов и других полезных ископаемых, в региональном плане связанных с градиентными зонами верхней мантии.

Ключевые слова:

Линеаменты, астеносфера, геодинамика, кальдера, мегаштокверк, рудные зоны, узлы, поля, ресурсы, инновации, Генеральная программа, Северное Прибалхашье.

Введение

В соответствии с прогнозом развития медного минерально-сырьевого комплекса Казахстана до 2030 г. подготовленная сырьевая база не в состоянии обеспечить достигнутый уровень производства меди за пределами 2020–2025 гг. Особенно остро стоит проблема обеспеченности Балхашского комбината. Ее решение видится в поисках и разведке новых конкурентоспособных месторождений. Имеющиеся геологические предпосылки и недостаточная степень опоскованности на медь ряда перспективных зон дает основание считать эту за-

дачу вполне выполнимой. Открытие в последние годы золото-медно-порфирового месторождения Нурказган с высоким качеством руд подтверждает этот тезис. Приоритетными при прогнозно-поисковых исследованиях остаются работы, ориентированные на традиционные для Казахстана типы месторождений.

Как показывает практика, металлогенические комплексы с промышленным медным оруденением формировались в геодинамических условиях активных транзиталей – в краевых вулканоплутонических поясах с задуговыми прогибами и в

островных дугах. В краевых вулканоплутонических поясах оруденение представлено медно-порфировыми и связанными с ними скарновыми месторождениями. Наибольшие перспективы на медь связаны с порфировыми системами фронтальных и центральных областей вулканоплутонических поясов (коунрад-актогайский, самарский, нижнеилийский, балхашский, саякский и каратасский металлогенические комплексы) [1]. Месторождения приурочены к порфировым системам различной глубинности, связанным со штоками порфировых пород плагиигранит-диоритового ряда. В глубинных системах образовались порфировые месторождения с относительно бедным оруденением (Актогайская группа, Коксай и др.). С некоторыми из них связаны скарновые месторождения с богатыми медными и золото-медными рудами (Саякская и Каратасская группы). В приповерхностных системах формируются богатые руды, ассоциирующие с вторичными кварцитами (Нурказган, Восток 1 и Конырат). В верхних частях разреза и по периферии таких систем часто образуются эпitherмальные золото-серебряные руды. Одним из таких недоизученных участков остается сочленение фронтальной области верхне-палеозойского и центральной области девонского вулканоплутонических поясов, который мы называем Каскырказган-Каратасской зоной.

Геодинамическая позиция

Каскырказган-Каратасская зона (ККЗ) располагается в северо-западном Прибалхашье, вблизи сочленений крупнейших структур этого района: Токрауского мегасинклинария, Сарысу-Моинтинского и Актауского антиклинориев [2], образующих Атасу-Жонгарский срединный массив (рис. 1). Зона сложена девон-карбон-пермскими вулканогенными и вулканогенно-осадочными отложениями, а также терригенными и вулканогенными образованиями силура и регионально-метаморфизованными породами среднего и верхнего рифея, образующими сводовые части Кызылеспинской, Жамантасской и других антиклинальных структур, являющихся южным и юго-восточным продолжениями Сарысу-Моинтинского и Актауского антиклинориев. Протерозой-палеозойские отложения прорваны разновозрастными (от рифея до нижнего триаса) гранитоидами (граниты, сиениты, гранодиориты, диориты, монцодиориты и др.) интрузивными массивами. Широко развиты крупные разрывные нарушения северо-восточного и северо-западного направления со сдвигами амплитудой от нескольких сот метров до 1...2 км. Крупные нарушения, по-видимому, являются отголосками региональных глубинных разломов древнего заложения и длительного развития. Подтверждающими материалами данного предположения являются результаты глубинного сейсмического зондирования (ГСЗ) и наблюдаемого гравитационного поля, согласно которым район ККЗ находится в пределах аномального подъема

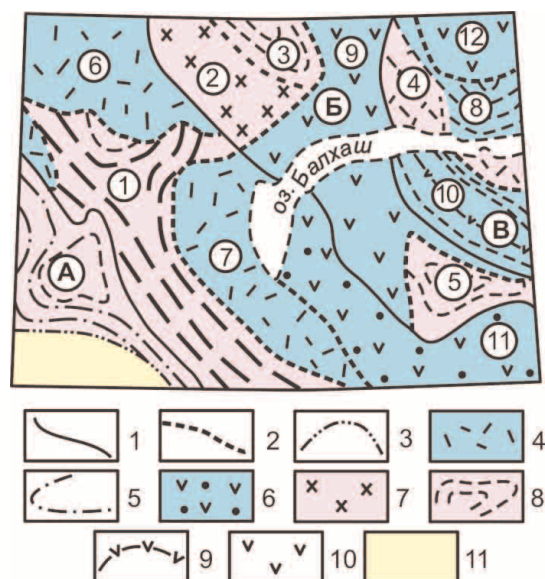


Рис. 1. Фрагмент схемы тектонического районирования Казахстана (по Беспалову, 1976). 1-3 – границы складчатых систем и срединных массивов (1), тектонических форм 3-го порядка (2) и плит молодых платформ (3); 4-6 – области каледонской складчатости (4 – вулканогенная моласса, 5 – осадочный комплекс, 6 – вулканогенный комплекс); 7-10 – области герцинской складчатости (7 – байкальский комплекс, 8 – осадочный комплекс, 9 – вулканогенный комплекс, 10 – вулканогенная моласса); 11 – область молодой платформы-плиты. Буквы в кружочках – складчатые системы (СС) и срединные массивы (СМ): А – Чуйский СМ; Б – Атасу-Жонгарский СМ; В – Жонгаро-Балхашская СС. Цифры в кружочках – тектонические структуры третьего порядка: 1-5 – антиклинории: 1 – Чу-Илийский, 2 – Сарысу-Моинтинский и Актауский, 3 – Жаман-Сарысу, 4 – Кентарлауский и Тюлькуламский, 5 – Текелийский; 6-12 – синклинии: 6 – Приатасу, 7 – Западно-Прибалхашский, 8 – Саякский, Арганатинский и Тастауский, 9 – Токрауский, 10 – Северо-Жонгарский, 11 – Илийский, 12 – Северо-Балхашский

Fig. 1. Kazakhstan tectonic classification plan fragment (by Bepalov, 1976). 1-3 are the boundaries of fold systems and middle massifs (1), tectonic forms of the third order (2) and young platforms plates (3); 4-6 are the areas of Caledonian folds (4 is the volcanic molasse, 5 is the sedimentary complex, 6 is the volcanic complex); 7-10 are the areas of Hercynian folds (7 is the Baikalsky complex, 8 is the sedimentary complex, 9 is the volcanic complex, 10 is the volcanic molasse); 11 is the area of young platform-plate. Letters in circles are fold systems (FS) and middle massifs (MM): A is Chuya MM; B is Atasu-Zhonggar MM; В is Zhonggar-Balkhash FS. Numbers in circles are the composite anticlines: 1 is Chu-Ile, 2 is Sarysu-Mointinsk and Actau, 3 is Zhaman-Sarysu, 4 are Kentarlussk and Tyulkulamsk, 5 is Tekelysk; 6-12 are the composite synclines: 6 is Priatasuysk, 7 is Western Balkhash, 8 is Sayaks, Arganatinsk and Tastsusk, 9 is Tokrausk, 10 is Northern Zhonggar, 11 is Ile, 12 is Northern Balkhash

поверхности Мохоровичича (рис. 2), по зоне градиентов которого предполагаются глубинные (трансрегиональные) линейменты северо-восточного простирания, пронизывающие границу Мохо, зем-

ную кору и верхнюю мантию. Параллельно им на севере проходит Успенская зона глубинных разломов, на юге – Южно-Казахстанская, которую признают как раскол в земной коре [3], погружающийся на юг до глубины 300 км под Памир. Значит, Южно-Казахстанская зона разломов проникает в астеносферу, предполагаемую на глубинах от 100 до 200...250 км. Поперечно к северо-восточным системам разломов расположены трансформные разломы, также предполагаемые по зоне градиентов изоглубин Мохоровичича, прослеживаемые от Прибалхашья на юго-востоке до Тенизской впадины на северо-западе. Внутри градиентных зон находятся Западно-Балхашский, Жезказганский, Тенизский синклиории. Область расположения ККЗ – единственный регион в восточной половине Казахстана, где по данным ГСЗ граница Мохоро так близко приближается к дневной поверхности. По-видимому, именно по градиентным полям, отождествляемым тектоническими нарушениями, рассекающими сплошности литосферы, происходил резкий подъем мантии, вызвавший «пробуждение» глобальных геодинамических процессов [4].

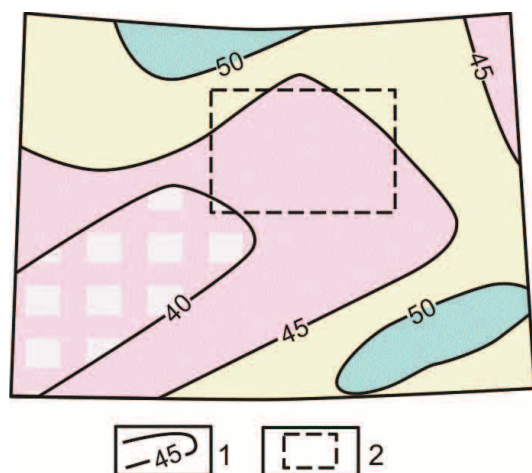


Рис. 2. Фрагменты схемы изоглубин поверхности Мохоровичича по материалам глубинного сейсмического зондирования и глубинного сейсмического профилирования (ГСЗ) [9]: 1 – изоглубины в км; 2 – контур Каскырказган-Каратасской рудной зоны

Fig. 2. Fragments of the diagram of Moho surface isodepth by the materials of deep seismic sounding (DSS) and deep seismic profiling (DSP) [5]: 1 are isodepths in km; 2 is the contour of Kaskyrkazgan-Karatassk ore zone

Согласно минерагеническому районированию территории Казахстана [6–9], ККЗ находится в пределах окраинно-континентальных вулканоплутонических поясов и континентальных рифтов. В пределах этой зоны известны разведанные месторождения Гульшад и Кокзабой и несколько перспективных рудопроявлений медно-полиметаллических руд.

Из карты аномального магнитного поля ДТа видно [5], что границами этих поясов также явля-

ются разрывные нарушения, установленные при геологическом картировании, которые отчетливо фиксируются резкими градиентными полями либо узколокальными положительными и отрицательными аномалиями. Магнитной съемкой, кроме линейно-вытянутых тектонических нарушений, выделяются разломы дугообразной формы, которые, в свою очередь, подразделены на крупные разломы и разломы первого и более высоких порядков. Первые из них – разделяющие крупные тектонические блоки – расположены на западе и востоке ККЗ (за контуром) и отмечаются резкой сменой знаков магнитного поля, от отрицательного на западе и востоке ККЗ к положительным знакопеременным внутри ККЗ. Крайняя западная дуга, имеющая в центральной части меридиональное простирание, на севере – северо-восточное, а на юге – юго-восточное, совпадает с мощными тектоническими нарушениями – Кызылкемирскими сбросами (рис. 3) с фрагментами Новалинской зоны разломов, выделенными при геологической съемке масштаба 1:200000, фиксирующими непосредственный контакт западной внешней части Токрауского синклиория с Кызылэспинским антиклинорием. По характеру магнитного поля контакт между этими структурными единицами крутой.

Крайняя восточная дуга, по-видимому, отмечает резко погруженную часть Северо-Балхашского антиклинория под Балхашским (Коныратским) синклинием после его постепенного прогибания на запад от уровня Бактайской зоны глубинных разломов меридионального простирания, осложненной надвигами и сбросо-сдвигами. Центральная дуга располагается внутри Балхашского синклиория, вблизи западного контакта Конырат-Борлы-Каскырказганской группы магматических массивов, которые прорывают породы, слагающие Балхашский синклиорий, Северо-Балхашский антиклинорий.

Между западным и центральным дугообразными нарушениями предполагается присутствие огромной вулканоплутонической кальдеры размером более чем 80×60 км, сводово-жерловая часть которой, по-видимому, находится в низовьях р. Жамши, в ее дельтовой части. Центральная часть кальдеры сложена ниже-верхнепермскими и девон-карбоновыми отложениями, а восточная и западная – интрузивными породами, имеющими возраст от нижней перми до верхнего рифея с огромными останцами и ксенолитами венд-кембрия и силура в надинтрузивной части плутонов.

Между центральным и восточным дугообразными тектоническими нарушениями вблизи Коныратской группы месторождений установлена вторая вулканоплутоническая структура с размерами в плане 25×20 км. Структура на северо-западе срезается Бектауатинской системой глубинных разломов, совпадающей с южным контактом одноименного плутона ультракислых гранитов перм-



Рис. 3. Генерализованная схема геологического строения Каскырказган-Каратасской рудной зоны (составил С.А. Акылбеков с использованием [2–4, 6]). 1 – неоген-четвертичные отложения; 2 – субщелочные вулканиты кислого и среднего состава пермского возраста; 3 – вулканогенные (кислые и основные) и осадочные (карбонатные и терригенные) образования девон-карбона; 4 – регионально-метаморфизованные породы рифея; 5 – осадочные преимущественно терригенные отложения венд-кембрий-силура; 6–7 – интрузивные образования: 6 – гранодиориты, 7 – граниты; 8–14 – тектонические нарушения: 8–12 – крупные: 8 – представленные на геологических картах, 9 – по данным гравитразведки преимущественно регионального развития: 10–12 – по данным магнитной съемки: 10 – разделяющие крупные тектонические блоки (структуры), 11 – первого порядка, 12 – более высоких порядков; 13 – относительно непротяженные, малоамплитудные, в т.ч. полуконцентрические сбросо-сдвигового характера по геолого-геофизическим данным; 14 – по зоне градиентов A_g , картирующие размещение месторождений и рудопроявлений; 15 – геологические границы; 16 – сдвиги; 17–21 – месторождения и рудопроявления: 17 – медно-порфировые, 18 – медно-полиметаллические, 19 – редких металлов, 20 – железа, 21 – золота; 22 – контур основных результатов геолого-геофизических работ (рис. 4). Цифры в кружочках – долгоживущие разрывные нарушения: 1 – Кызылкемирский; 2 – Бектаутинский; 3 – Сарыкум-Бектаутинский; 4 – Каратас-Кепчамский; 5 – Гульшад-Коныратский; 6 – Конырат-Западно-Берлинский; 7 – Коныратский; 8 – Каскырказган-Кепчамский

Fig. 3. Generalized diagram of Kaskyrkazgan-Karatassk ore zone structure (drawn by S.A. Akylbekov using [2–4, 6]). 1 are neogene-quaternary deposits; 2 are silicic and intermediate subalkaline volcanic of Permian age; 3 are volcanic (silicic and basic) and sedimentary (carbonate and terrigenous) formations of Devon-Carbon; 4 are regional-metamorphosed rocks of Riphean; 5 are mostly terrigenous sediments of Vendian-Cambrian-Silurian; 6–7 are intrusive formations: 6 are granodiorites, 7 are granites; 8–14 are tectonic faults: 8–12 are large-scale: 8 are plotted on geological maps, 9 by the data of gravity exploration, mostly of regional development: 10–12 by the data of magnetic survey: 10 are those dividing large tectonic blocks (structures), 11 are those of the first order, 12 are those of higher orders; 13 are those relatively nonextended, low-amplitude, including half-concentric of wrench-fault type by the geological and geophysical data; 14 by A_g gradient zone, which plotting positions of deposits and ore occurrences; 15 are the geological boundaries; 16 are the shifts; 17–21 are the deposits and ore occurrences: 17 porphyry copper, 18 polymetallic copper, 19 rare metals, 20 iron, 21 gold; 22 contour of the main results of geological and geophysical works (Fig. 4). Numbers in circles are long-living faults: 1 – Kyzylkumirsk; 2 – Bektautinsk; 3 – Sarykum-Bektautinsk; 4 – Karatas-Kepchamsk; 5 – Gulshad-Konyrat; 6 – Konyrat-Western-Berlinsk; 7 – Konyrat; 8 – Kaskyrkazgan-Kepchamsk

ского возраста. Центральную часть вулcano-плутонической структуры занимают нижнепермские и верхнекарбонные гранитоиды, а периферийную – главным образом гранодиориты топарского комплекса, относимые к гранитоидам Токрауского плутона [10–12]. Наличие кальдерных и жерловых структур подтверждается несколькими изоконцентрическими и полуконцентрическими разрывными нарушениями, подтвержденными геологическими наблюдениями.

Предполагаемые трансрегиональные тектонические нарушения глубинного заложения и их производные, а также дугообразные надвиги и сдвиги свидетельствуют о сложной истории геологического развития района, сопровождавшегося мощными вулcano-плутоническими процессами [13]. Предполагается, что при этом состав магматических пород не только изменялся от основного до кислого в зависимости от удаленности от места столкновения плиты с океанической корой и угла

ее погружения, но и сами магматические породы обогащались рудными компонентами.

Наблюдаемые на поверхности Земли на уровне эрозионного среза тектонические нарушения, тектонические контакты между крупными блоками по структуре гравимагнитных полей в основном имеют крутые углы падения. Не исключается, что они на глубине выполаживаются вплоть до горизонтального смещения по ним, как обычно бывает при крупных надвиговых тектониках. Согласно линеamentной металлогении, локализация рудных узлов с крупными, уникальными и гигантскими месторождениями определяется пересечением глубинными разломами свода астеносферной ловушки, являющегося составной частью мантийной рудогенерирующей системы [4].

В пределах ККЗ разгрузка рудных материалов происходила не в пределах глубинных линеamentов северо-восточного простирания, соединяющих районы месторождений Каскырказган и Каратас, а на пересечении их с более молодыми глубинными

разломами северо-западного направления, вдоль которых вытянуты выделяемые рудные узлы. Следовательно, можно предполагать, что астеносферную ловушку пересекают и разрывы северо-западного простирания.

Все эти вопросы поднимаются в связи с крайней необходимостью детальной переинтерпретации данных глубинных сейсмических зондирований, выявления тесной положительной корреляционной связи между ГСЗ, редукцией Буге, рельефом земной поверхности, с прикладными материалами по геологическому изучению недр, т. к. до настоящего времени поиски месторождений ориентировались исключительно на близповерхностные геолого-геофизические методы и почти никогда – на результаты глубинного зондирования литосферы, региональных полей грави- и магнитометрии. Очевидно, что затрагиваемые вопросы являются колоссальными по своей сложности, в то же время могут предсказать другие векторы для выявления крупнейших месторождений полезных ископаемых.

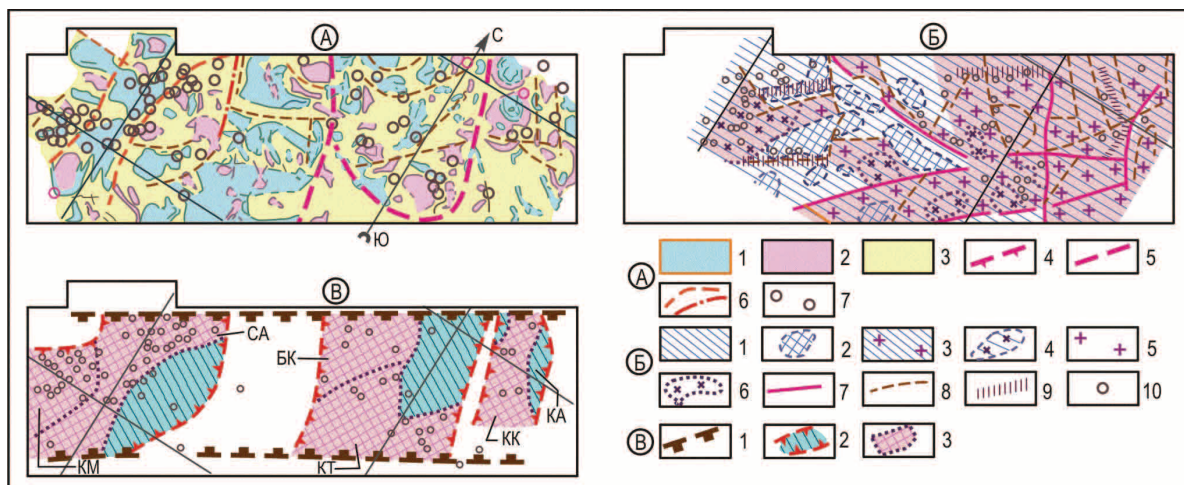


Рис. 4. Основные результаты геолого-геофизических работ по Каскырказган-Каратасской рудной зоне (составил С.А. Акылбеков). А – фрагменты аномального магнитного поля: 1–2 – аномалии: 1 – положительные, 2 – отрицательные; 3 – межаномальные поля; 4–6 – рис. 3 (10, 11, 12); 7 – месторождения и рудопроявления. Б – основные структурно-тектонические элементы по данным гравirazведки. 1–4 – положительные аномалии A_g , картирующие области развития: 1–2 – рифей-силурийских образований (1), их апикальных выступов (2), 3–4 – гранодиоритов (3), их апикальных выступов (4); 5–6 – отрицательные аномалии, картирующие граниты, гранит-порфиры, гранодиорит-порфиры (5), их апикальные выступы (6); 7–8 – тектонические нарушения: 7 – регионального развития, 8 – относительно непротяженные; 9 – рис. 3 (14); 10 – месторождения и рудопроявления. В – схема металлогенического районирования: 1–3 – границы: 1 – Каскырказган-Каратасской рудной зоны; 2 – рудных узлов: Каскырказган-Аузбакенского (КА), Конарат-Борлинского (КБ), Жамантас-Каратасского (ЖК), 3 – рудных полей месторождений и рудопроявлений: Каскырказган-Кенькудук-Кепчам-Аузбакенской группы (КК); Конарат-Карабас-Торткольской группы (КТ); Борлинско-Зап. Борлинско-Коскопинской группы (БК); Сарыкум-Жамантас-Актауской (Белая сопка) группы (СА); Каратас-Кокзабой-Коскудук-Мыншункурской (КМ) группы

Fig. 4. Main results of geological and geophysical works in Kaskyrkazgan-Karatass ore zone (drawn by S.A. Akylbekov). A are fragments of anomalous magnetic field: 1–2 are anomalies: 1 positive, 2 negative; 3 are inter-anomalous fields; 4–6 see Fig. 3 (10, 11, 12); 7 are deposits and ore occurrences. B are the main structural-tectonic elements by the data of gravity exploration. 1–4 are positive anomalies of A_g , plotting the proveniences of: 1–2 – Riphean-Silurian formations (1), their apical prominences (2), 3–4 granitoids (3), their apical prominences (4); 5–6 are negative anomalies, plotting granites, granite-porphyrries, granitoid – porphyries (5), their apical prominences (6); 7–8 are the tectonic faults of: 7 regional proveniences, 8 relatively non-extended; 9 see Fig. 3. (14); 10 are the deposits and ore occurrences. B is the diagram of metallogenetic classification of: 1–3 the boundary: 1 Kaskyrkazgan-Karatass ore zone; 2 ore nodes: Kaskyrkazgan-Auzbaken (KA), Konyrat-Borlinsk (KB), Zhamantass-Karatassk (JK), 3 ore fields of deposits and ore occurrences: Kaskyrkazgan-Kenkuduk-Kepcham-Auzbaken group (KK); Konyrat-Karabas-Tortkol group (KT); Borlinsk-Western Borlinsk-Koskopsk group (BK); Sarykum-Zhamantass-Aktaus (Belaya sopka) group (CA); Karatass-Kokzaboy-Koskuduk-Mynshunkursk (KM) group

Таким образом, в реальной послезерозионной геологической обстановке конкретными признаками оруденения являются тектонические и тектоно-магматические. При прогнозных работах особое внимание следует обращать на области развития гранодиоритовых и гранит-гранодиоритовых массивов, с которыми генетически связано медно-порфировое оруденение. Собственно перспективные участки оруденения определяются геофизическими и геохимическими методами в сочетании с участками максимального проявления гидротермальных процессов от щелочных до ультракислых [6], отмечаемыми в ряде случаев железными «шляпами» окисленных руд.

Нами произведены анализ, обобщение и переинтерпретация региональных геологических и геофизических материалов масштаба 1:1000000, которые в свое время были составлены с использованием фактических материалов масштаба 1:200000–1:50000, иногда крупнее, то есть они по своему содержанию соответствуют геологическим материалам среднего масштаба. В результате интерпретации указанных материалов, с учетом совокупности предпосылок и признаков оруденения, нами впервые выделена Каскырказган-Каратасская зона как рудная (рис. 4). Протяженность ККЗ более 150 км при ширине около 50 км, на северо-востоке и юго-западе ККЗ ограничивается древними структурами, на северо-западе Сарыкум-Бектауатинской и на юго-востоке Гульшад-Коньратской – зонами глубинных разломов. На востоке, севере, северо-западе, за контуром ККЗ располагаются золоторудные месторождения с относительно высокими содержаниями и запасами до сотни тонн.

Минералогия

В пределах ККЗ выделены три крупных рудных узла (рис. 4): Каскырказган-Аузбакенский (КА), Коньрат-Борлинский (КБ) и Жамантас-Каратасский (ЖК). На площади первого околочтены рудные поля Каскырказган-Кенькудук-Кепчам-Аузбакенской группы месторождений и рудопроявлений; второго – Коньрат-Каратас-Торткольской и Борлинско-Западно-Борлинско-Коскопинской групп и третьего – Сарыкум-Жамантас-Актауской и Каратас-Кокзабой-Коскудук-Мыншункурской групп, площадью соответственно >40×10; 40×15; 30×20; >50×15; >20×20 км. В ККЗ установлено более 40 месторождений и рудопроявлений меди, свинца, цинка, молибдена, вольфрама, железа. Все три рудных узла со своими рудными полями располагаются не вдоль ККЗ, а в крест, подчиняясь простираию областей стыковки древних структур с молодыми: на востоке – Северо-Балхашского антиклинория с Коньратским синклинорием; в центре – Жамантасского антиклинория с Коньратским синклинорием; на западе – Кызылеспинского антиклинория с Жамантасским антиклинорием через наложенные муьды. Области стыковки по геологическим данным фиксируются зонами долгоживущих глубинных разломов.

В выделенных рудных полях наиболее изученными являются месторождения Коньратской группы: Борлы, Каратасской группы: Кокзабой, хотя и их не следует считать достоверно изученными, так как окончательно не околочтены в пространстве выявленные рудные тела.

Коньрат-Борлинский рудный узел (КБ). Медно-порфировое месторождение Коньрат, известное издревле, приурочено к гранодиоритам, гранодиорит-порфирам, гранит-порфирам. В гравитационном поле месторождение находится вблизи градиентной части интенсивного минимума площадью около 200...250 км², а в магнитном – в пределах изометричной формы отрицательного поля, околочтеного положительными аномалиями, что является одним из основных признаков оруденения. Медно-порфировые руды на месторождении распространены до глубины 700 м и практически отработаны. Отработаны также руды Молибденового участка Коньратского месторождения, связанные с аляскитовыми гранитами акчатауского комплекса. Анализ материалов показывает, что перспективы Коньратского рудного поля полностью не исчерпаны, в частности, на выявление редкометалльных руд. В связи с этим необходима переинтерпретация посредством новейшей инновационной методики всех геолого-геофизических и геохимических материалов, в том числе материалов скважинных геофизических исследований с составлением геолого-экономической модели каждого рудного участка согласно современным кондициям: самого медно-молибденового месторождения Коньрат в связи с недостаточной изученностью его флангов и глубоких горизонтов; молибденового – Восточный Коньрат, молибден-бериллиевого – Северный Коньрат; висмут-вольфрам-молибденового рудопроявления, а также вольфрамовых проявлений в вольфрамовых сопках и фемолитового оруденения в зоне Срединного разлома [6, 14].

От гравиминимума, обусловленного Коньратским гранитным массивом, в северо-западном направлении прослеживается линейно-вытянутая аномалия Ag протяженностью до 20 км при ширине 5...7 км. Аномалия в плане соответствует гребневидному выступу, нескрытому эрозией, Коньратского гранитного массива, к северо-восточному и юго-западному склонам которого приурочены: Торткульское, Западно-Торткульское и Карабасское рудопроявления. В магнитном поле здесь, как и на месторождениях Коньратской группы, зафиксированы отрицательные аномалии. «Положительное» сочетание гравимагнитных аномалий свидетельствует о необходимости проведения поисково-оценочных работ на этой площади. На рудопроявлении Карабас были пробурены четыре скважины, три из которых оказались безрудными, а одна на глубине вскрыла богатые медные руды, что является достаточной предпосылкой для тщательного анализа материалов всех геологоразведочных работ и их полной переинтерпретации.

Рудное поле Борлинской группы месторождений располагается в 30...35 км северо-западнее Коныратской группы и находится внутри отрицательного магнитного поля, окаймляемого положительными аномалиями [15]. Принципиальным отличием Борлинского рудного поля от Коныратского является расположение его в зоне влияния Бектауатинской системы глубинных разломов восток-северо-восточного простирания, что отчетливо подчеркивается зоной градиентов гравиметрического поля. Рудное поле состоит из разведанного медно-молибденового месторождения Борлы, рудопроявления Западное Борлы, которое по геолого-геофизическим признакам оценивается нами как перспективное; рудопроявления Липаритовое, требующего переоценки геолого-геофизических и геохимических материалов, а также рудопроявления Коскопа, где было выявлено медно-молибденовое оруденение.

Каскырказган-Аузбакенский рудный узел (КА). Этот рудный узел является одним из перспективных в отношении выявления новых месторождений медно-молибденовых и редкометалльных руд. Рудный узел состоит из рудных полей месторождений Каскырказган, Кепчам, Кенькудук, Аузбаке, к этой группе можно отнести и рудопроявления Токрауское медное, Исабай, Шоркудук, Аблан. Общая площадь размещения этих месторождений и рудопроявлений с учетом их флангов составляет около 600 км². Из этой группы наиболее изученным является месторождение Каскырказган, которое на сегодняшний день является основным, хотя некоторые другие, к примеру, месторождение Кепчам, характеризуются значительно большей площадью «штокверкования» и после проведения детальных крупномасштабных работ могут оцениваться более внушительными параметрами оруденения. Месторождение Каскырказган, по данным разведочного бурения, объемом более 10000 м, и поверхностных горных выработок, представляет собой рудный штокверк трещиноватых, гидротермально-переработанных гранит- и гранодиорит-порфиров протяженностью до 800 м при ширине в среднем 560 м, вертикальной мощностью до 400 м и кровлей рудного тела от 0 до 20 м (рис. 5). С поверхности до глубины 50 м развита зона окисления с содержанием меди 2...3 %, до глубины 150...200 м наблюдаются халькозиновые и борнитовые руды, хотя зона вторичного сульфидного обогащения проявлена слабо. Предполагаемая мощность ее от 8 до 60 м. Содержание меди по месторождению колеблется от 0,11 до 3,94 %. С глубиной содержание его несколько увеличивается. Согласно существующим разрезам средняя горизонтальная мощность руды – 355 м, мощность по вертикали 345 м [16]. При установленной протяженности рудного штокверка 800 м прогнозные ресурсы составят: руды – 265 млн т, меди – 800 тыс. т.

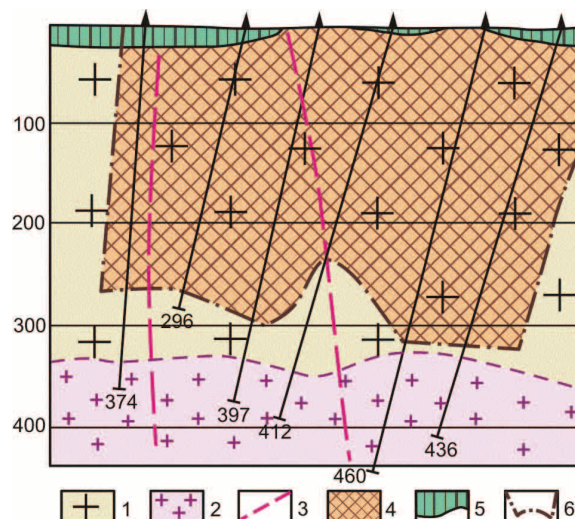


Рис. 5. Геологический разрез по одному из разведочных профилей месторождения Каскырказган (составил С.А. Акылбеков). 1 – лейкократовые гранит-порфиры (C₂₋₃); 2 – граниты средне-крупнозернистые (D₃); 3 – тектонические нарушения (а), поисково-разведочные скважины; 4–5 – медно-молибденовые руды: 4 – сульфидные, 5 – окисленные; 6 – контур подсчета запасов

Fig. 5. Geological section by one of survey profiles of Kaskyrkazgan deposit (drawn by S.A. Akylbekov). 1 are lightcoloured granite-porphyrates (C₂₋₃); 2 are medium-grained granites (D₃); 3 are tectonic faults (a), exploration wells; 4–5 are copper-molybdenum ores: 4 sulphide, 5 oxide; 6 reserve calculation contour

Размеры штокверка на месторождении Кепчам [16] значительно больше, чем на Каскырказгане, и составляют 2060×500 м. Штокверк приурочен к апикальной части штока гранодиоритов топарского комплекса и его экзоконтакту, где выделены шесть линзовидных тел размерами по простиранию 100...370 м, по падению 50...250 м и по мощности 15...135 м при среднем содержании меди 0,34 %. По данным более детальных магниторазведочных работ выделены Каскырказганская и Кепчамская зоны. Месторождение Кепчам находится на пересечении этих зон, и в связи с этим его ресурсы, очевидно, будут более значительными, чем на других рудных объектах. Месторождение может быть отработано открытым способом. Утвержденные запасы меди по категории C₂ – 221 тыс. т при содержании его 0,26 %, молибдена – 16,7 тыс. т при содержании 0,02 %.

Имеются и другие сведения по месторождению, согласно которым Кепчамский штокверк в плане имеет овальную, близкую к изометричной форму и площадь около 0,32 кв. км. При содержании условной меди 0,25 % и выше сохраняются отдельные прослои слабооруденелых пород мощностью от 10 до 80 м. Оруденение скважинами вскрыто на глубину до 500 м, фланги его не околтурены, поэтому представления о морфологии штокверка, его размерах и внутреннем строении являются самыми общими.

Если весь штокверк площадью в $0,32 \text{ км}^2$ будет рудоносным, со средним содержанием меди $0,26 \%$, прогнозные ресурсы меди до глубины 500 м будут составлять около 1 млн т .

В $5...6 \text{ км}$ северо-западнее месторождения Кепчам, между месторождениями Аузбаке и Кепчам, зафиксирована близизометричная по форме положительная магнитная аномалия размером $8 \times 6 \text{ км}$ с интенсивностью в эпицентре до $500...600 \text{ нТл}$ (рис. 6). Обычно аномалии, имеющие такую форму, являются особенно интересными в отношении поисков полезных ископаемых. В данном случае аномалия, очевидно, обусловлена гранодиоритовым массивом. Центральная положительная часть аномалии «пересекается» локальными отрицательными аномалиями широтного и северо-западного простираний, а северо-западная часть – аномалиями северо-восточного простирания шириной до 1000 м , очевидно, связанными с разрывными нарушениями, по которым предполагаются зоны дробления, окварцевания, калишпатизации и другие интенсивные гидротермальные переработки в пределах предполагаемого гранодиоритового массива. В случае рудной природы здесь могут быть выявлены значительные запасы медно-молибденовых руд. Аналогичное магнитовозмущающее тело предполагается на таком же расстоянии северо-западнее от месторождения Каскырказган, т. е. между ним и месторождением Кепчам, природа которого также не изучена скважинами и горными выработками.

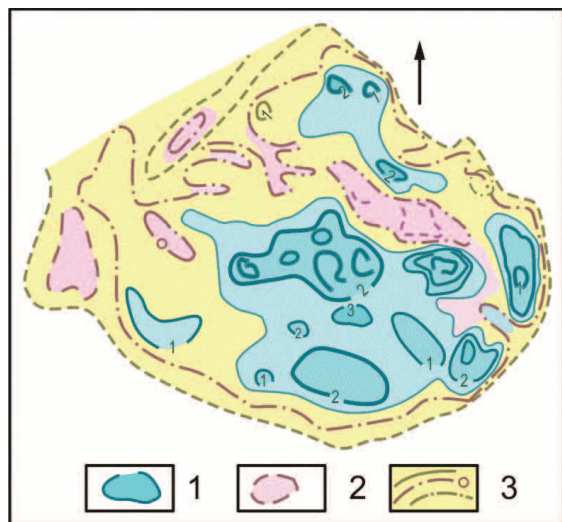


Рис. 6. Фрагменты аномального магнитного поля (в сотнях нТл) района месторождения Кепчам (составил С.А. Акылбеков): 1–2 – аномалии: 1 – положительные, 2 – отрицательные; 3 – межаномальное спокойное поле

Fig. 6. Fragment of anomalous magnetic field (in hundreds of nT) of the area of Kecham deposit (drawn by S.A. Akylbekov): 1–2 are anomalies: 1 positive, 2 negative; 3 inter-anomalous quiet field

На месторождении Аузбаке выделено слепое рудное тело медно-порфирового геолого-промы-

шленного типа протяженностью до 200 м со средним содержанием меди $0,313 \%$ и молибдена в $0,006 \%$. Перспективы на медно-порфировые руды не изучены. Не изучены также кварцевые жилы, несущие молибденовые оруденения. По данным опробывания керн колонковых скважин содержание молибдена составляет $0,21 \%$, что является очень богатым для этого региона. Кварцево-жильное поле прослежено от нескольких сот метров до 1000 м . То есть перспективы месторождения Аузбаке на молибденовые руды могут быть значительными и могут возрасти в несколько раз, так как гребневидные выступы аляскитовых гранитов, с которыми генетически связаны грейзеново-кварцевожильные и штокверковые месторождения редких металлов, прослеживаются от Майтасского массива до месторождений Аузбаке, Кепчам, рудопроявлений Безымянное и Аблан. Подсечения богатых молибденовых руд скважиной на месторождении Аузбаке и богатых содержаниях молибдена (до $0,04 \%$) во вторичных ореолах, значительных концентраций в шлиховых пробах площадью 22 км^2 на рудопроявлениях Безымянное и Аблан связаны с приближением к дневной поверхности рудоносных гранитов акштатауского комплекса. Вторичные ореолы рассеяния меди в $0,02...0,14 \%$ и молибдена $0,005...0,01 \%$ площадью $1,5 \text{ км}^2$, приуроченные к современным рыхлым образованиям с отдельными выходами кварцевых жил, были выявлены также в 4-х км к юго-западу от г. Аузбаке. Для определения их природы и практической ценности рекомендуется провести поисковые работы. На сегодня изучена относительно небольшая часть Аузбакенского месторождения, где запасы меди по категории P_1 – $79,2 \text{ тыс. т}$ и молибдена – около $1,6 \text{ тыс. т}$ [17].

На месторождении Кенькудук содержание меди $0,43 \%$. На Токрауском – медь до $1,0 \%$, молибден – $0,01...0,1 \%$ [16]. Оруденение гидротермальное, медно-порфировое. По данным средне- и крупномасштабных работ просматриваются значительные перспективы Кенькудукского месторождения и Токрауского рудопроявления, что подтверждается данными металлотрической съемки, выявившей ореолы размером $500 \times 200 \text{ м}$ с содержанием меди $0,1...1,0 \%$. В районе месторождения Кепчам и Аузбаке известны рудопроявления меди Исабай, Шоркудук, Безымянное и Кеньказган, неизученные бурением. На участке Исабай в гидротермально измененных породах протяженностью $800...1000 \text{ м}$ и шириной $50...100 \text{ м}$ канавами вскрыта рудная минерализация колчеданно-полиметаллического характера с содержанием цинка до $2,0 \%$, свинца до $1,0 \%$, меди до $0,7 \%$, молибдена и ванадия до $0,08 \%$. На участке Кеньказган выявлена рудная зона протяженностью 550 м с содержанием меди на поверхности $1,5 \%$. На участке Безымянном размеры ореоло-рудной зоны составляют $1200 \times 700 \text{ м}$, а содержание Cu в штучных пробах достигает $0,5 \%$; на Шаркудукском участке зафиксированы значительные по площади

ореолы меди ($1,5 \text{ км}^2$) с содержанием ее до $0,3 \%$. Остаются неизученными и месторождения Кепчам, Аузбаке, Кенькудук и Каскырказган. Имеющиеся геолого-геофизические материалы позволяют сделать предположение о том, что Каскырказганская группа месторождений находит свое продолжение в южном направлении, с перерывами до Коныратской группы.

Таким образом, предполагается, что Коныратская группа месторождений и Каскырказган-Аузбакенский рудный узел находятся в пределах крупнейшего мегаштокверка, вмещающего как медно-молибденовое, так и молибденовые и вольфрамовые месторождения. Для окончательной оценки перспектив предполагаемого мегаштокверка необходим анализ всех накопленных геологических, геофизических, геохимических материалов, в том числе данных аэрокосмических исследований всей территории Токрауского плутона и его эндо- и экзоконтактов.

Жамантас-Каратасский рудный узел (ЖК). Каратасская группа, состоящая из пяти месторождений медных, медно-молибденовых и медно-магнетитовых руд, среднее содержание меди в разведанных участках колеблется от $0,24$ до $0,36 \%$, молибдена – от $0,015$ до $0,11 \%$. Основные участки месторождений разведаны, запасы подсчитаны и утверждены ГКЗ СССР. В непосредственной близости от Каратасской группы месторождений находятся: в $5\text{--}10 \text{ км}$ юго-восточнее – медно-полиметаллическое месторождение Кокзайбой, севернее – Кокзайбой медный и Аномалия VI, южнее – Коскудук полиметаллический, Коскудук скварный, Коскудук медный. Месторождение Кокзайбой по сумме металлов свинца ($3,3 \%$) и цинка ($7,73 \%$), составляющей около 11% , является уникальным в Центральном Казахстане и самым богатым в Казахстане после восточно-казахстанских [6, 18, 19]. Руды месторождений стратиформные, крутопадающие вплоть до вертикального залегания. Следует пересмотреть первичные материалы и выяснить, существуют ли предпосылки для пологой увязки рудных тел, что привело бы к улучшению горно-технических условий разработки месторождений и в значительной мере к увеличению разведанных запасов.

Между месторождениями Каратасской и Кокзайбойской групп находится железорудное месторождение Мыншункур, представленное двумя скварно-рудными телами пластообразной формы. Протяженность основного рудного тела $600\text{--}800 \text{ м}$, второго – 300 м , мощность колеблется от 40 до $80\text{--}100 \text{ м}$. Рудные тела приурочены к осадочным породам и сланцам на контакте с гранодиоритами. Руды – актинолит-магнетитовые, магнетитовые, гематит-браунитовые. Пробурены две скважины. По первой истинная мощность рудного тела $28,5 \text{ м}$ при содержании железа 41% , по второй вскрыты такие же магнетитовые руды, однако анализы имеются только по 10-метровому интервалу. Аномальный эффект от вскрытых рудных

тел составляет около $25\text{--}30 \%$ от наблюдаемого поля. Предполагаемая мощность рудных тел по геолого-геофизическим данным от 60 до 120 м . Прогнозные ресурсы более 10 млн т . Попутными полезными ископаемыми месторождения являются Cu, Pb, Au и редкие металлы. Кроме того, на месторождении пересечены самостоятельные пластообразные залежи сфалерита.

В целом рудные поля Каратас-Кокзайбой-Коскудук-Мыншункурской группы, состоящей из $10\text{--}15$ месторождений и рудопроявлений медных, медно-полиметаллических, редкометалльных и железных руд площадью около 450 км^2 , заслуживают полной переоценки. Не вызывает сомнения, что значительно будут расширены запасы некоторых известных месторождений и выявлены новые промышленные объекты.

В этом рудном узле весьма перспективными являются рудные поля месторождений и рудопроявлений Сарыкум-Жамантас-Актауской (Белые сопки) группы, которая практически является северным продолжением Каратас-Кокзайбойской группы месторождений. Площади рудных полей с более чем 20 месторождениями и рудопроявлениями составляют $500\text{--}550 \text{ км}^2$ при протяженности $40\text{--}45 \text{ км}$ и находятся в непосредственной близости от железнодорожной ветки Мойнты-Балхаш. В пределах некоторых из них в разные годы проведены небольшие объемы геологоразведочных работ, однако ни одному рудному объекту не была дана промышленная оценка, хотя с момента их выявления прошло более $70\text{--}75$ лет. Данные геологосъемочных работ, результаты переинтерпретации геофизических материалов, данные геохимических исследований и небольшого объема геологоразведочных работ дают все предпосылки для поисков значительных по запасам месторождений гидротермального, гидротермально-пневматолитового, скварного и скварно-метаморфизованного типов. Основанием для таких выводов является, прежде всего, геолого-тектоническая позиция – расположенность вблизи сочленения древнего Кызылеспенского антиклинория с Токрауским синклинорием, где предполагается крупная вулканоплутоническая структура. В центре структуры находятся рудные проявления и перспективные участки, приуроченные к местам пересечения крупных глубинных разрывных нарушений северо-восточного и северо-западного направлений. Рудопроявления приурочены к древнейшим рифейским образованиям ядерной части Жамантасского антиклинория, которые прорваны несколькими гранитоидными массивами площадью от первых до $50\text{--}60 \text{ км}^2$. Вообще, Жамантасский антиклинорий с отложениями, занимающими синклинальную часть (Белькудукская, Таскудукская, Жуантобинская и др.), по данным гравиметрических исследований представляет собой крупный тектонический блок, имеющий форму четырехугольной коробки размером $50 \times 50 \text{ км}$, простирается в северо-восточном направлении и резко срезается То-

крауским и Бектауатинским плутонами. Во внутренней части антиклинория зафиксированы гравимагнитные аномалии положительного и отрицательного знаков, которые хорошо диагностируются и находят свои геологические объяснения, в том числе аномальные поля, фиксирующие рудные объекты. Данными магнитной съемки выделены все железорудные объекты скарново-магнетитового, магнетит-гематитового, магнетит-мушкетовитового состава. Одним из первых открытых месторождений в Жамантасском антиклинории является месторождение Дуйсень, зафиксированное в 1940 г. аномалией вертикальной составляющей магнитного поля интенсивностью до 900 нТл на контакте гранодиоритов с известняками. В том же году под наносами на глубине 3,5 м были выявлены скарново-магнетитовые руды с содержанием Fe_2O_3 от 69 до 81 %. Судя по геолого-геофизическим материалам, по всему экзоконтакту гранодиоритового массива прогнозные ресурсы железных руд составляют около 10 млн т.

Наиболее крупным месторождением Сарыкум-Жамантас-Актауской группы является Сарыкумское [20], признанное как железорудное, хотя в контуре железных руд высокие содержания и других полезных ископаемых. Месторождение находится в самой эпицентральной части Жамантасского антиклинория, где слагающие его осадочные породы на контакте с гранитоидами превращены в серпентинизированные гранатовые и диопсидовые скарноиды, вмещающие серпентин-магнетитовые руды с послыйным магнетитом. Скважиной, пробуренной до 220 м, с глубины от 21 до 120,7 м вскрыты скарны с магнетитовыми рудами мощностью 99,7 м со средним содержанием железа 20,2 %. На эту мощность содержание меди – 0,29 %, цинка – 0,7 %. В отдельных интервалах содержание железа достигает 38 %, меди – 1,08 %, цинка – 4,2 % (рис. 7). Имеется информация, что в этом интервале содержание золота составляет 10 г/т. Скарново-магнетитовые руды отчетливо фиксируются двумя интенсивными магнитными аномалиями протяженностью 1000 и 500 м при ширине соответственно 100...200 и 200...300 м общей площадью около 1,5...2,0 км². Вскрытые скважинами скарново-магнетитовое, медное, цинковое и золотое оруденения являются, несомненно, интересной предпосылкой для выявления комплексного промышленного месторождения. Таким образом, на месторождении Сарыкум основная масса железных руд ассоциирована с медными и медно-полиметаллическими рудами. Ожидаемые запасы скарново-магнетитовых руд при указанных параметрах и объемном весе 3,0 т/м³ составляют не менее 50 млн т. В случае подтверждения содержания золота это месторождение может оцениваться больше как золоторудное с крупными его запасами [21]. Между рудопроявлениями Дуйсень и Сарыкум находится рудопроявление Придорожное, отмеченное магнитной аномалией в 13000 нТл, перспективное на желез-

ные и медно-молибденовые руды, но не получившее оценки. Не изучено и железорудное проявление Бесикжал. К числу недостаточно изученных относится и рудопроявление Киматас, расположенное в 12 км ЮЗ рудопроявления Дуйсень, в пределах которого бурением поисковых скважин было вскрыто скарново-магнетитовое оруденение, не прослеженное ни по простиранию, ни по падению, не установлена также его истинная мощность. Нет минералогического анализа. Не дана оценка также месторождению Мушкетовитовое, магнетитовые руды которого с запасами более 15 млн т со средним содержанием железа 38 % строго приурочены к гранатизированным горизонтам кремнистых известняков [18].

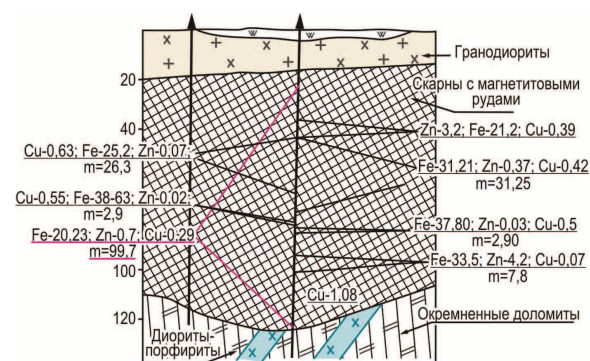


Рис. 7. Геологический разрез через южную зону Сарыкумского месторождения

Fig. 7. Geological section through southern area of Sarykum deposit

Вся надинтрузивная зона Жамантасского интрузивного массива является весьма перспективной и на поиски свинцово-цинкового, медно-полиметаллического, редкометалльного, золото-серебряного оруденения. Перспективные участки на геологических материалах выделены как зоны интенсивных гидротермальных переработок вплоть до преобразования некоторых надинтрузивных пород во вторичные кварциты, а в геохимических и геофизических полях – комплексными ореоло-аномальными зонами. По данным геологической съемки масштаба 1:200000 (О.М. Гаек, И.И. Чуркин, 1968 г.) в пределах надинтрузивной зоны, а также в экзо- и эндоконтактах выходов интрузивных массивов выявлены рудопроявления Жамантас I с содержанием свинца, цинка и меди до 4 %, серебра – 1000 г/т, висмута – 0,08 % (присутствует золото); Жамантас II – Pb – 0,3, Zn – 0,6, Cu – 0,07 %; Жамантас III – Pb – 1,0 % (площадь 800?400 м); Жамантас IV – Pb – 0,1, Zn – 0,2 %; Звезда – Pb – 0,3, Zn – 0,6, Cu – 1,0, Mo – 0,03 %; Козерог – скарны с магнетитом, где Pb – 0,1...0,3, Zn – 0,7...1,0, Cu – 0,45, Mo – 0,1...0,3 %; Лазурное II площадью 200?300 м – Pb и Zn – 0,6, Cu – 1,0 %, в отдельных пробах золота до 1,6 г/т; Спутник – Pb – 0,03, Cu – 0,6 %; Белье сопки – Pb до 2, Zn – 11,2, Zn – на глубине 3...5 %. По-видимому, очень перспективной для поисков новых месторождений

полезных ископаемых будет также площадь положительной магнитной аномалии протяженностью около 20 км при ширине около 4 км, зафиксированной западнее свинцово-цинкового рудопроявления Акташ, по характеру, структуре и интенсивности достаточно схожей с площадью Каратас-Кокзайской группы месторождений. Геологическая позиция и данные гравиразведки не противостоят этому предположению.

Приведенные фактические материалы свидетельствуют о безусловной перспективности Сарыкум-Жамантас-Акташской группы на поиски скарново-магнетитовых, скарново-грейзеновых и скарново-метаморфизованных медно-порфировых месторождений. Прогнозные ресурсы легкообогатимых железных руд в Сарыкумском, Киматасском, Придорожном, Дуйсеновском, Мушкетовитовом и Бесикжальском месторождениях и рудопроявлениях ожидаются на уровне 80...100 млн т, только в Сарыкумском месторождении суммы металлов меди и свинца ожидаются в объеме около 1,0 млн т, возможно выявление и крупных запасов золота. Предварительные данные по подсчету прогнозных ресурсов показывают, что в этом рудном поле, кроме скарново-магнетитовых руд, могут быть выявлены медные руды в количестве 1,0...1,5, свинца и цинка 2...3 млн т и более чем 40...50 тыс. т молибдена, значительные запасы золота, а также рения и других попутных полезных ископаемых.

Что касается меди, то месторождения ККЗ при ее содержании в первичных рудах в 0,3...0,5 % в ближайшем будущем будут востребованы в связи с практически полным исчерпанием фонда близповерхностных богатых месторождений. По этой причине готовится к отработке: Актогай-Айдарлинская группа месторождений со средним содержанием меди в 0,38 %, к средней величине в 0,35 % пересчитаны относительно богатые руды месторождения Бозшаколь, к среднему содержанию меди 0,4 % приведены запасы крупного месторождения Коксай. Эти примеры позволяют совершенно определенно утверждать об оптимальности отработки медно-порфировых месторождений

Казахстана с уровнем содержания в 0,3...0,5 % даже при дальних расстояниях от перерабатывающих мощностей.

Выводы

Таким образом, при детальном изучении комплексом геолого-геофизических методов в пределах трех рудных узлов Каскырказган-Каратасской зоны могут быть выявлены дополнительно к учтенным запасы меди в количестве 6...7 млн т, столько же свинца и цинка, молибдена до 80...100 тыс. т, золота до 100 т, железных руд не менее 100 млн т, которые являются близповерхностными для открытой разработки и самой близкой ресурсной базой Балхашского медеплавильного завода, Конаратского и Каратасского рудников, Бапинского ГОКа. Сложившаяся хорошая и чрезвычайно важная инфраструктура района ККЗ (железнодорожные магистрали, действующие линии электропередач и др.) благоприятствуют подготовке и освоению рекомендуемых объектов. Очень важным является и то, что при разработке месторождений водные ресурсы могут обеспечиваться озером Балхаш и разведанными запасами подземных вод долины рек Токрау, Жамши; для строительства обогатительных фабрик, объектов жилищного и гражданского назначения, отвалов пустых пород имеются неограниченные запасы нерудных полезных ископаемых; в качестве топливно-энергетического сырья для местных нужд пригодны запасы энергетических углей, разведанные и утвержденные в количестве 200 млн т (прогноз 340 млн т).

Приведенные материалы свидетельствуют о необходимости создания Генеральной программы по анализу и обобщению всех материалов геологического содержания с использованием новейших инновационных технологий с задачей решения стратегических вопросов по созданию собственной рудной базы для долгосрочного и стабильного обеспечения сырьем действующих градообразующих и приостановленных предприятий Северного Прибалхашья.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мирошниченко Л.А., Жуков Н.М., Мазуров А.К. Металлогения окраино-континентальных вулканоплутонических поясов Казахстана // Тектоника и мелогения Центральной и Северо-Восточной Азии: Материалы Междунар. конф. – Новосибирск, 2002. – С. 108–109.
2. Беспалов В.Ф. Тектоническая карта Казахской ССР и прилегающих территорий союзных республик масштаба 1:1500000. – Алма-Ата: Наука, 1976. – 115 с.
3. Королев А.В. Эндеогенное рудообразование в истории развития Земли // Тр. Среднеазиатского политехнического института. – 1959. – Вып. 6. – С. 56–63.
4. Абрамович И.И., Клушин И.Г. Геодинамика и металлогения складчатых областей. – Л: Недра, 1987. – 247 с.
5. Ужкенов Б.С., Акылбеков С.А., Мазуров А.К. Карта аномального магнитного поля Казахстана масштаба 1:1000000. – Кокшетау: Комитет геологии и охраны недр Министерства энергетики минеральных ресурсов, РК, 2004. – 91 с.
6. Минералогическая карта Казахстана масштаба 1:1000000 / С.А. Акылбеков, Э.С. Воцалевский, Л.А. Мирошниченко и др. – Алматы: Институт геологических наук РК, 2007. – 87 с.
7. Карта полезных ископаемых Казахстана масштаба 1:1000000 / Б.С. Ужкенов, С.А. Акылбеков, Г.Р. Бекжанов и др. – Кокшетау: Комитет геологии и охраны недр Министерства энергетики и минеральных ресурсов, РК, 2002. – 188 с.
8. Минералогическая карта Казахстана / Л.А. Мирошниченко, Н.М. Жуков, Х.А. Беспалов и др. // Геология Казахстана. – 2001. – № 3/4. – С. 73–85.
9. Мазуров А.К. Металлогеническое районирование Казахстана // Известия Томского политехнического университета. – 2005. – Т. 308. – № 4. – С. 33–39.
10. Минеральный и химический состав ультракислых гранитоидов Центрального Казахстана / В.И. Серых, Ю.А. Габов, А.П. Новичкова и др. – Алма-Ата: Наука, 1976. – 196 с.
11. Сейтмурадова Э.Ю. Позднепалеозойские вулканогенные и вулканогенноосадочные формации Жонгаро-Балхашской склад-

- чатой области (стратиграфия, геолого-петрологические особенности). – Алматы: Институт геологических наук им. К.И. Сатпаева Министерства образования и науки, РК, 2002. – 254 с.
12. Зональность, сегментированность и палеогеодинамика девонского вулканического пояса Центрального Казахстана / А.М. Курчатов, М.С. Гранкин, Е.Г. Мальченко и др. // Геотектоника. – 2000. – № 4. – С. 32–43.
 13. Дегтярев К.Е. Тектоническая эволюция раннепалеозойской активной окраины в Казахстане. – М.: Наука, 1999. – 123 с.
 14. Месторождения редких металлов и редких земель Казахстана. Справочник / под ред. А.А. Абдулина, Х.А. Беспаяева, Э.С. Воцалевского и др. – Алматы: Комитет геологии и охраны недр Министерства экологии и природных ресурсов, РК, 1998. – 136 с.
 15. Кунаев М.С., Садыков Д.Ш. Анализ геофизических характеристик ряда месторождений полезных ископаемых Казахстана. – Алматы: Институт геологических наук им. К. И. Сатпаева Министерства образования и науки, РК, 2007. – 384 с.
 16. Месторождения меди Казахстана. Справочник / под ред. А.А. Абдулина, Х.А. Беспаяева, С.Ж. Даукеева и др. – Алматы: Комитет геологии и охраны недр Министерства экологии и природных ресурсов, РК, 1997. – 154 с.
 17. Бекжанов Г.Р. О направлениях геологоразведочных работ на медь в Казахстане // Геология и охрана недр. – 2012. – № 4 (45). – С. 52–54.
 18. Месторождения свинца и цинка Казахстана / под ред. А.А. Абдулина, Х.Ф. Беспаяева, Э.С. Воцалевского и др. – Алматы: Комитет геологии и охраны недр Министерства экологии и природных ресурсов, РК, 1997. – 152 с.
 19. Урдабаев А.Т. О геофизическом обосновании выбора поисковых участков полиметаллического оруденения на Рудном Алтае // Геология и охрана недр. – 2012. – № 3 (44). – С. 31–39.
 20. Месторождения железа Казахстана. Справочник / под ред. А.А. Абдулина, Х.А. Беспаяева, С.Ж. Даукеева и др. – Алматы: Комитет геологии и охраны недр Министерства экологии и природных ресурсов, РК, 1998. – 163 с.
 21. Seltman R., Porter T.M. The porphyry Cu-Au/Mo deposits of Central Eurasia: Tectonic, geologic and metallogenic setting and significant deposits // Super porphyry copper and gold deposits: a global perspective. – Australia, Perth: PGC Publishing, 2005. – V. 2. – P. 467–512.

Поступила 17.10.2014 г.

UDC 553.43.+411.+44

KASKYRKAZGAN-KARATASSK ZONE PROSPECTS IN IDENTIFYING COPPER-PORPHYRY, POLYMETALLIC IRON AND GOLD ORE DEPOSITS (CENTRAL KAZAKHSTAN)

Siyazbek A. Akylbekov,

Dr. Sc., Information Service «ATM Consulting» LLP, 205, Panfilov Street, Almaty, 050004, Kazakhstan. E- mail: kaseankz@gmail.com

Mikhail I. Zhukov,

Almaty, Kazakhstan. E- mail: kaseankz@gmail.com

Aleksey K. Mazurov,

Dr. Sc., National Research Tomsk Polytechnic University, 30, Lenin Avenue, Tomsk, 634050, Russia. E-mail: akm@tpu.ru

The relevance of the research is conditioned by the necessity to improve survey efficiency in exploring non-ferrous and noble metal deposits in Kazakhstan ore fields.

The main aim of the research is to analyze, to correlate and to interpret regional geological and geophysical data for determining prospective exploration areas of non-ferrous and noble metal deposits.

Research methods: DSS (deep seismic sounding), observed G-field method of spectral and chemical analysis of core, loaming and channel samplings, as well as geological mapping involving scale 1:200000–10000.

Research results. Kaskirkazgan-Karatassk ore area was identified based on the analysis, correlation and interpretation of regional geological and geophysical data (scale 1:200000–1:50000), including ore mineralization indicators and characteristics. Kaskirkazgan-Karatassk ore area is located in the north-west of Pribalkhashe, close to the major juncture structures forming Atas-Zhongarsk median massif. There are three large ore clusters within this area: (1) Kaskirkazgan-Auzbakensk (KA), (2) Konirat-Borlinsk (KB) and (3) Zhamantas-Karatassk (ZhK). Within the first cluster the ore fields of Kaskirkazgan-Kenkuduk-Kepcham-Auzbakensk deposits have been delineated; in the second area: Konirat-Karatassk-Tortkolsk and Borlinsk-Zapadno-Borlinsk clusters, and in the third area: Sarikum-Zhamantas-aktaysk and Karatas-Kokzaboy-Koskuduk-Minshunkursk clusters. More than 40 deposits and occurrences of copper, lead zinc, molybdenum, wolframite and iron were found within this area. It was proven that special consideration should be focused on the exploration of granodiorite and granite-granodiorite massifs, which, in their turn, are allied with copper-porphyritic occurrences. Not only potential mineralization areas, but also areas of maximal occurrence of hydrothermal processes, from alkaline to ultra-felsic, as oxidized ore «gossans» were determined by geophysical and geochemical methods. The studied area embraces significant reserves of copper, poly-metals and other minerals, associated with upper mantle grade surface zones.

Key words:

Lineaments, asthenosphere, geodynamics, caldera, megashotkverk, ore zones, nodes, fields, resources, innovation, General program, Northern Balkhash.

REFERENCES

1. Miroshnichenko L.A., Zhukov N.M., Mazurov A.K. Metallogeniya okraino-kontinentalnykh vulkano-plutonicheskikh pojasov Kazakhstana [Metallogeny of marginal continental volcanic belts in Kazakhstan]. *Tektonika i melogeniya Tsentralnoy i Severo-Vostochnoy Azii: Materialy mezhdunarodnoy konferentsii* [Proc. of International conference. Tectonics and melogenic in Central and Northern-Eastern Asia]. Novosibirsk, 2002. pp. 108–109.
2. Bespalov V.F. *Tektonicheskaya karta Kazahskoy SSR i priliegayushchikh territoriy soyuznykh respublik masshtaba 1:1500000* [Tectonic map of Kazakh SSR and surrounding areas of the Union Republics on 1:1500000]. Alma-Ata, Nauka Publ., 1976. 115 p.
3. Korolev A.V. Endogennoe rudoobrazovanie v istorii razvitiya Zemli [Endogenic ore formation in the Earth evolution]. *Trudy Sredneaziat'skogo politehnicheskogo instituta*, 1959, Iss. 6, pp. 56–63.
4. Abramovich I.I., Klushin I.G. *Geodinamika i metallogeniya skladchatykh oblastey* [Geodynamics and metallogeny of fold areas]. Leningrad, Nedra Publ., 1987. 247 p.
5. Uzhkenov B.S., Akyilbekov S.A., Mazurov A.K. Karta anomal'nogo magnitnogo polya Kazakhstana masshtaba 1:1000000 [The map of the anomalous magnetic field of Kazakhstan on 1:1000000]. Kokshetau, Committee of geology and resources conservation of the Ministry of Energy and mineral resources, 2004. 91 p.
6. Akyilbekov S.A., Votsalevsky E.S., Miroshnichenko L.A. *Mineragenicheskaya karta Kazakhstana masshtaba 1:1000000* [on 1:1000000]. Almaty, Institut geologicheskikh nauk RK, 2007. 87 p.
7. Uzhkenov B.S., Akyilbekov S.A., Bekzhanov G.R. *Karta poleznykh iskopaemykh Kazakhstana masshtaba 1:1000000* [Kazakhstan mineral resources map on 1:1000000]. Kokshetau, Committee of geology and resources conservation of the Ministry of Energy and mineral resources, 2002. 88 p.
8. Miroshnichenko L.A., Zhukov N.M., Bespaev H.A. *Mineragenicheskaya karta Kazakhstana* [Minerogenic map of Kazakhstan]. *Geologiya Kazakhstana*, 2001, no. 3/4, pp. 73–85.
9. Mazurov A.K. Metallogenicheskoe rayonirovanie Kazakhstana [Metallogenic zonation of Kazakhstan]. *Bulletin of the Tomsk Polytechnic University*, 2005, vol. 308, no. 4, pp. 33–39.
10. Serykh V.I., Gabov Yu.A., Novichkova A.P. *Mineralny i khimichesky sostav ultrakislykh granitoidov Tsentralnogo Kazakhstana* [Mineral and chemical composition of ultra-acid granitoids of Central Kazakhstan]. Alma-Ata, Nauka Publ., 1976. 196 p.
11. Seytmuratova E.Yu. *Pozdnepaleozoyskie vulkanogennyye i vulkanogennoosadochnyye formatsii Zhongaro-Balkhashskoy skladchatoy oblasti (stratigrafiya, geologo-petrologicheskie osobennosti)* [Late Paleozoic volcanic and volcano-sedimentary formations of Zhongar-Balkhash folded area (stratigraphy, geological and petrological features)]. Almaty, K.I. Satpaev Institute of geological sciences of the Ministry of Education and Science, RK, 2002. 254 p.
12. Kurchavov A.M., Grankin M.S., Malchenko E.G. Zonalnost, segmentirovannost i paleogeodinamika devonskogo vulkanicheskogo poiyasa Tsentralnogo Kazakhstana [Zonation, segmented system and paleogeodynamics of Devonian volcanic belt in Central Kazakhstan]. *Geotektonika*, 2000, no. 4, pp. 32–43.
13. Degtyarev K.E. *Tektonicheskaya evolyutsiya rannepaleozoyskoy aktivnoy okrainy v Kazakhstane* [Tectonic evolution of early Paleozoic active margin in Kazakhstan]. Moscow, Nauka Publ., 1999. 123 p.
14. *Mestorozhdeniya redkikh metallov i redkikh zemel Kazakhstana. Spravochnik* [Deposits of rare metals and rare soils in Kazakhstan. Handbook]. Eds. A.A. Abdulin, Kh.A. Bespaev, E.S. Votsalevsky. Almaty, Committee of geology and resources conservation of the Ministry of Energy and mineral resources, 1998. 136 p.
15. Kunaev M.S., Sadykov D.Sh. *Analiz geofizicheskikh kharakteristik ryada mestorozhdeniy poleznykh iskopaemykh Kazakhstana* [Analysis of geophysical characteristics of some mineral deposits in Kazakhstan]. Almaty, K.I. Satpaev Institute of geological sciences of the Ministry of Education and Science, RK, 2007. 384 p.
16. *Mestorozhdeniya medi Kazakhstana. Spravochnik* [Copper deposits in Kazakhstan. Handbook]. Eds. A.A. Abdulin, H.A. Bespaev, S.Zh. Daukeev. Almaty, Committee of geology and resources conservation of the Ministry of Energy and mineral resources, 1997. 154 p.
17. Bekzhanov G.R. O napravleniyakh geologorazvedochnykh rabot na med v Kazakhstane [The directions of copper explorations works in Kazakhstan]. *Geologiya i okhrana nedr*, 2012, no. 4 (45), pp. 52–54.
18. *Mestorozhdeniya svintsa i tsinka Kazakhstana* [Lead and zinc deposits in Kazakhstan]. Eds. A.A. Abdulin, Kh.F. Bespaev, E.S. Votsalevsky. Almaty, Committee of geology and resources conservation of the Ministry of Energy and mineral resources, 1997. 152 p.
19. Urdabaev A.T. O geofizicheskoy obosnovanii vybora poiskovykh uchastkov polimetallicheskogo orudneniya na Rudnom Altaye [On geophysical substantiation of selecting exploration permit of polymetallic mineralization in Rudny Altay]. *Geologiya i okhrana nedr*, 2012, no. 3 (44), pp. 31–39.
20. *Mestorozhdeniya zheleza Kazakhstana. Spravochnik* [Iron deposits in Kazakhstan. handbook]. Eds. A.A. Abdulin, Kh.A. Bespaev, S.Zh. Daukeev. Almaty, Committee of geology and resources conservation of the Ministry of Energy and mineral resources, 1998. 163 p.
21. Seltman R., Porter T.M. The porphyry Cu-Au/Mo deposits of Central Eurasia: Tectonic, geologic and metallogenic setting and significant deposits. *Super porphyry copper and gold deposits: a global perspective*. Australia, Perth, PGC Publishing, 2005. Vol. 2, pp. 467–512.

Received: 17 October 2014.