

РАСПРОСТРАНЕНИЕ МЕДНОКОЛЧЕДАННОГО И ЗОЛОТОГО ОРУДЕНЕНИЯ В СКЛАДЧАТОЙ ЧАСТИ ОРЕНБУРГСКОГО УРАЛА ПО МАТЕРИАЛАМ АЭРО-КОСМИЧЕСКИХ СЪЕМОК

© 2016 г. В. Н. Судариков, А. С. Лисов

*Оренбургский государственный университет
460018, г. Оренбург, проспект Победы, 13
E-mail: geologia@mail.osu.ru*

Поступила в редакцию 10.06.2016 г.

Принята к печати 29.08.2016 г.

Во второй половине XX в. при проведении на Южном Урале региональных геологических исследований (ГДП-50, ГДП-200/2, ГДП-1000/3) широко использовались материалы аэро- и космических съемок (МАКС). Дешифрирование этих материалов позволило выявить распространение в регионе систем линеаментов и кольцевых морфоструктур. Сопоставления МАКС с разномасштабными картами геологического содержания показало, что все месторождения и большая часть рудопроявлений медноколчеданных руд размещены на площади определенных морфоструктур. Проявления золота приурочены к зонам разломов, которые при дешифрировании идентифицируются как линеаменты и линеаментные зоны. Это позволяет рассматривать морфоструктуры и линеаменты в качестве дополнительных поисковых признаков при планировании и проведении геологоразведочных работ.

Ключевые слова: медноколчеданные руды, проявления золота, кольцевые морфоструктуры, разломы, поисковые признаки, дешифрирование, МАКС.

В ходе региональных геологических работ (ГДП-50, ГДП-200/2, ГДП-1000/3), а так же специализированных тематических и научно-исследовательских работ, проведенных на Южном Урале во второй половине XX в. существенным образом уточнено геологическое строение региона, получены принципиально новые данные, касающиеся закономерностей размещения месторождений полезных ископаемых и прогнозно-перспективных оценок территорий. Результаты этих исследований опубликованы в большом количестве работ [1–4, 6, 7, 9, 11, 12]. В частности, подтверждена связь медноколчеданных месторождений региона с кислыми и умеренно кислыми вулканитами среднедевонских контрастно и последовательно дифференцированных формаций, характеризующих магматизм островных дуг. В ареалах этих формаций колчеданные месторождения приурочены к центральным или склоновым частям палеовулканических построек, имеющих зонально-кольцевое строение и нередко претерпевших кальдерообразование, сопровождаемое кольцевыми разломами. Формационно-фациальные, структурно-палеовулканические, гидротермально-метасоматические и другие геологические закономерности размещения колчеданного и золотого оруденения хорошо известны.

Авторы поставили перед собой задачу выявить дополнительные закономерности, в частности, ха-

рактер приуроченности этих месторождений и рудопроявлений к кольцевым морфоструктурам, от дешифрированным по космическим снимкам. Для этого выполнено визуальное дешифрирование космических снимков системы ERTS и космической фотокарты масштаба 1 : 500 000, и в пределах востока Оренбургской области проведено сопоставление полученных результатов с геологическими картами.

Геологическое строение восточной части Оренбургского Урала охарактеризовано по результатам ГДП-200/2 в недавних работах, выполненных под руководством П.В. Лядского [7] и А.С. Лисова [6]. Авторы подтвердили приуроченность медноколчеданных месторождений и проявлений к сохранившимся фрагментам средне-позднедевонских островных дуг.

Во многих публикациях, посвященных дешифрированию аэро- и космических снимков, утверждается приуроченность многих месторождений полезных ископаемых к кольцевым морфоструктурам. Не является исключением и описываемый регион. В 1980 году А.М. Косаревым и И.Б. Серавкиным [5] были исследованы кольцевые структуры, распространенные в Магнитогорском мегасинклинии или в непосредственной близости от него. Эта работа было первой попыткой обобщения материалов по кольцевым структурам на Южном Урале. В результате этих исследований установле-

на приуроченность к некоторым из них проявлений медноколчеданных и железных руд.

И.Н. Томсоном [8], а так же Е.В. Свешниковым [10] рассмотрены вопросы генезиса кольцевых структур и их структурные разновидности. Эти авторы установили, что происхождение кольцевых структур может быть обусловлено следующими факторами: наличием на глубине магматогенного очага; внедрением интрузивного тела по глубинным разломам в толщу земной коры; вулканической деятельностью с образованием брахиантиклинали; в отдельных случаях наличием отрицательных структур, выполненных вулканитами; куполовидным или блоковым поднятием, обусловленным рельефом поверхности кристаллического фундамента и т.д. Кроме того, И.Н. Томсоном [8] приведены примеры рудной специализации кольцевых структур в Сибири. Указывалось, что мезокольцевые структуры могут влиять на характер региональной металлогенической зональности и на локализацию рудных узлов и районов.

Дешифрирование космических снимков, проведенное авторами, выявило несколько кольцевых морфоструктур, вмещающих медноколчеданные и золоторудные объекты.

В начале плиоцена завершилось заложение основных форм современного рельефа, в том числе и гидрографической сети – основных дешифрировочных признаков морфоструктур и линеаментов. В большинстве случаев кольцевые морфоструктуры проявлены на космоснимках округлыми участками площадей с более высокими гипсометрическими отметками; они подчеркиваются дугowymi изгибами водотоков и водоразделов между ними. Чередование участков со светлыми и/или темными дугowymi полосами, тональность которых обусловлена выходами кор выветривания, степенью обнаженности и окраской пород, слагающих соответствующие территории. Концентры проявлялись как линейные границы тональных полос или совпадали с руслами водотоков.

Для анализа особенностей размещения рудных объектов с элементами дешифрирования МАКС на тектоническую схему восточной части Оренбургского Урала вынесены все разломы с геологических карт, отдешифрированные кольцевые структуры, выявленные авторами, а также месторождения и проявления медноколчеданных руд и золота (рис. 1). Районы кольцевых структур характеризовались большой насыщенностью разломами.

Ниже приводится краткое описание наиболее значительных рудоконтролирующих кольцевых морфоструктур.

Медногорская (I) и Чебаклинская (II) кольцевые морфоструктуры расположены в западной части Центрально-Уральского поднятия, в районе фрагментов Медногорской островной палеодуги. Этим морфоструктурам соответствуют низкие

горы Южного Урала с высотными отметками 478–489 м. За пределами структур фиксируются отметки 500–600 м и более. Горы характеризуются глубокой расчлененностью реками с крутыми склонами долин.

Медногорская кольцевая структура диаметром 40 км характеризуется зональным расположением слагающих ее разновозрастных пород. Центральную часть структуры занимают породы последовательно дифференцированной формации (утягуловская свита D_{1-2}). Формация представлена пироксен-плагиоклазовыми порфиритами, андезитами, дацитами, риолитами и их туфами, к которым приурочены Блявинское и Комсомольское медноколчеданные месторождения. Данную формацию подстилают и обрамляют вулканогенно-кремнистые образования спилит-диабазовой формации, относящиеся к дергайшской свите раннего силура. Им сопутствуют мелкие тела дунитов. На периферии Медногорской структуры распространены в основном породы сакмарской свиты (S_1-D_1), представленные кремнистыми, углисто-кремнисто-глинистыми сланцами и фтанитами, а также породы зилаирской свиты фамена–раннего турне – песчаниками, гравелитами, конгломератами, аргиллитами.

Внутренний концентр, южная часть которого четко проходит по ручью Блява, ограничивает центральную часть структуры диаметром 15 км, которая вмещает Блявинское и Комсомольское медноколчеданные месторождения. В пределах структуры отмечены также единичные медноколчеданные рудопроявления.

Медногорская и Чебаклинская кольцевые структуры относятся к магматическим структурам центрального типа с магматическим очагом на глубине. В.Н. Колесников [3] отмечает отрицательный характер Медногорской структуры.

Чебаклинская кольцевая морфоструктура диаметром до 40 км с юго-востока примыкает к Медногорской. Гипсометрические отметки здесь колеблются в основном в интервале 400–450 м. Около десятка медноколчеданных рудопроявлений расположены в юго-западной и южной частях этой кольцевой структуры.

Основу Чебаклинской кольцевой структуры составляет Хабарнинский массив гипербазитов, относимый к дунит-гарцбургитовой формации, и несколько более мелких массивов раннего девона. Встречаются на площади структуры небольшие поля диабазов вместе с туфами смешанного состава и прослоями кремней, относимые к дергайшской свите раннего силура, а так же мелкие массивы габбро. На периферии структуры расположены небольшие участки углисто-кремнисто-глинистых сланцев, относимых к сакмарской свите (S_1-D_1), а так же туфопесчаники, туфоконгломераты.

Гайская кольцевая морфоструктура (III) вмещает одноименное месторождение. Диа-

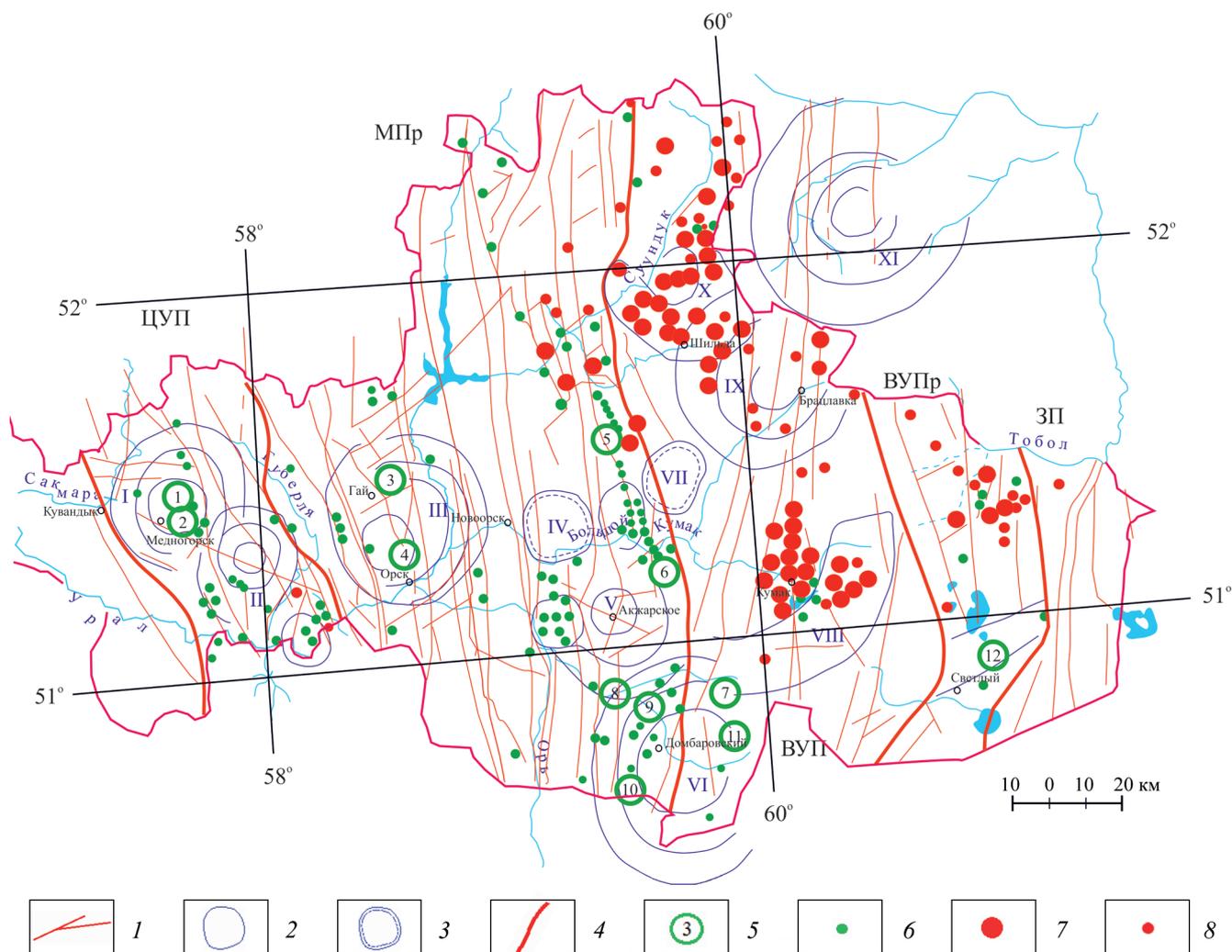


Рис. 1. Схема размещения колчеданных месторождений и рудопоявлений золота в складчатой области Оренбургского Урала с элементами разрывной тектоники.

1 – разломы, 2 – кольцевые структуры, 3 – кольцевые структуры по изометричным интрузиям гранитоидов, 4 – границы макроструктур, 5 – медноколчеданные месторождения, 6 – медноколчеданные рудопоявления, 7 – месторождения золота, 8 – рудопоявления золота.

Цифрами внутри кольцевых структур обозначены их названия: I – Медногорская, II – Чебаклинская, III – Гайская, IV – Новоорская, V – Акжарская, VI – Домбаровская, VII – Карабутакская, VIII – Верхнекумакская, IX – Брацлавская, X – Шильдинская, XI – Барсуатская.

Названия колчеданных месторождений обозначены цифрами внутри их знаков: 1 – Блявинское, 2 – Комсомольское, 3 – Гайское, 4 – Орское, 5 – Джусинское, 6 – Барсучий Лог, 7 – Еленовское, 8 – Летнее, 9 – Осеннее, 10 – Весеннее-Аралчинское, 11 – Тритикольское, 12 – Светлинское.

Аббревиатуры: ЦУП – Центрально-Уральское поднятие, МПг – Магнитогорский прогиб, ВУП – Восточно-Уральское поднятие, ВУПг – Восточно-Уральский прогиб, ЗП – Зауральское поднятие.

Fig. 1. Chart of distribution of chalcocyanite deposits as well as deposits and occurrences of gold in the fold part of the Orenburg Urals with elements of fault tectonics.

1 – faults, 2 – ring structures, 3 – ring structure awter isometric granitoid intrusions, 4 – makrostructure borders, 5 – chalcocyanite deposits, 6 – chalcocyanite occurrences, 7 – deposits of gold, 8 – gold occurrences.

The numbers inside the ring structures are designated their names: I – Mednogorsk, II – Chebakly, III – Gai, IV – Novoorsk, V – Akzhar, VI – Dombarovka VII – Karabutak, VIII – Verhnii Kumak, IX – Bratslav, X – Shilda, XI – Barsuatsk.

The titles of pyrite deposits are numbered within their signs: 1 – Blyava, 2 – Komsomol, 3 – Gai, 4 – Orsk, 5 – Dzhusa, 6 – Barsuchii Log, 7 – Elenovka, 8 – Letnee, 9 – Osennee, 10 – Vesennee-Aralcha, 11 – Tritikol', 12 – Svetloe.

Abbreviations: ЦУП – Central Ural uplift, МПг – Magnitogorsk deflection, ВУП – East Ural uplift, ВУПг – East Ural deflection, ЗП – Zauralskoe uplift.

метр ее составляет 50 км. С севера, востока и юга структуру ограничивает светлая полоса шириной 5 км, включающая в себя дугообразный изгиб поймы р. Урал, подчеркивающей ее форму.

Структура пересекается по центру южным окончанием меридионального Ирендкского хребта, ограниченного разломами, что хорошо дешифрируется на космических снимках. Западная граница Гайской структуры проявлена нечетко и расположена западнее реки Сухая Губерля. Гайское медноколчеданное месторождение находится в северной части структуры в пределах Ирендкского хребта. Структура также вмещает в себя пять медноколчеданных проявлений. Гайское палеовулканическое сооружение, приурочено к участку сближения зон магмовыводящих разломов [4, 12].

Рудное поле представляет собой антиклиналь, сложенную базальтами и андезит-дацит-риолитами баймак-бурибаевской свиты раннего девона. Стратиграфически выше располагаются вулканогенно-осадочные отложения и андезит-базальты ирендкской свиты (D_{1-2}), а также вулканы улутауской свиты живета. Гайский палеовулкан – это крупное полигенное образование центрального типа с кальдерой в центре. На глубине под палеовулканом предполагается гранитоидный массив [12].

В пределах восточного борта Магнитогорского прогиба отдешифрированы **Новоорская (IV), Акжарская (V) и Домбаровская (VI) кольцевые структуры.**

Новоорская кольцевая морфоструктура четко проявлена на разных снимках. Диаметр ее достигает 20 км. Выделяется структура одним концентром, проявленном четкой вогнутостью русла реки Большой Кумак, а с запада и востока – мелкими ручьями, истоки которых сосредоточены в северной части вершины структуры. Кольцевую морфоструктуру слагает Новоорский гранитный массив, относимый к монодиорит-сиенит-лейкоократовой формации (D_2-C_1). В восточной части Новоорской кольцевой структуры располагается массив габбро и разновозрастные вулканогенно-осадочные породы: пироксен-плагиоклазовые базальтовые порфириты, андезит-базальты и туфы раннего карбона; туфоконгломераты, туфогравелиты, туфопесчаники, туффиты живета; трахиандезиты, трахидацииты, базальтовые порфириты и туфы, туфоалевролиты, туфоконгломераты юсиновской толщи фаментурнейского возраста.

С востока к Новоорской кольцевой структуре примыкает небольшая овальная Караганская структура, имеющая протяженность по меридиану 10 км и в ширину 5 км. Структура ограничена с запада речкой Караганка, а с востока фрагментом речки Карабутак; с юга структура срезается рекой Бол. Кумак. Она сложена лавами разного состава и туфами улутауской свиты живета, кремнисто-углисто-глинистыми сланцами, песчаниками, гра-

велитами колтубанской свиты живет-франского возраста, а так же черносланцевой толщей раннего карбона [11]. Эта структура вмещает девять медноколчеданных проявлений, расположенных в ее восточной части.

Акжарская кольцевая морфоструктура диаметром до 40 км имеет три концентриа. Внутренний концентр ограничивает центральную часть диаметром 8 км. Площадь Акжарской структуры представляет собой всхолмленную равнину с гипсометрическими отметками в центральной части до 330–340 м, снижающимися к ее периферии до 300 м и меньше. Многочисленные притоки крупных ручьев стекают с центральной плоской, но возвышающейся части во все стороны по склону. Эти водотоки образуют центробежный рисунок гидросети, подчеркивающий сводовый характер кольцевой структуры.

По периферии Акжарской кольцевой структуры расположены следующие медноколчеданные месторождения и проявления: в южной части, на внешнем концентре – месторождения Летнее и Осеннее; в северно-восточной части – месторождение Барсучий Лог и ряд проявлений; в западной части, в пределах мелкой дочерней кольцевой структуры – группа медноколчеданных проявлений.

На площади Акжарской структуры распространены породы улутауской свиты живета: туфопесчаники, туфоконгломераты, туффиты, лавы разного состава и их туфы; осадочные породы раннего карбона – конгломераты, песчаники, гравелиты, аргиллиты, известняки, глинисто-углистые сланцы. Эта черносланцевая толща пересечена зоной меридионального глубинного разлома [11]. Интрузивные породы представлены мелкими телами гранитов (C_1) и гранодиоритов (P) гранитной формации. Толщи этих пород на уровне современной поверхности представлены прерывистыми субмеридионально ориентированными полосами, небольших блоков с тектоническими ограничениями, выведенными на один эрозионный уровень, что создает сложную мозаику комплексов, отображающих напряженную тектоническую обстановку при их формировании. Контуры блоков и изгибы полос толщ прекрасно совмещаются с внутренним и средним концентриами Акжарской структуры.

Домбаровская кольцевая морфоструктура диаметром до 50 км имеет три концентриа, нечетко проявленные на снимках. С юга она примыкает к Акжарской структуре и частично перекрывает ее. По высотным отметкам структура не отличается от прилегающих площадей. На периферии Домбаровской кольцевой структуры, в ее северной части, вблизи концентриа находятся медноколчеданные месторождения – Летнее и Осеннее. К зонам концентриа в структуре приурочен ряд проявлений медноколчеданных руд. В юго-западной части вну-

тренного центра, на границе с Казахстаном расположено Весенне-Аралчинское медноколчеданное месторождение. В восточной части структуры, на внутреннем центре, находится Тритикольское месторождение, а севернее – Еленовское.

Домбаровская кольцевая структура пересекается зоной Джарлинско-Домбаровского глубинного разлома, который является границей между Магнитогорским прогибом и Восточно-Уральским поднятием. Восточная часть Домбаровской структуры расположена в Восточно-Уральском поднятии сложена многофазным Среднеушкатынским массивом гранитоидов среднедевонско-раннекаменноугольного возраста. Массив прорывает флишеидные терригенно-осадочные метаморфизованные породы (PR_2-C_1) и (C_1), основные вулканические породы (D_{1-2}) метаморфизованные до эпидотизированных амфиболитов. Сама зона глубинного разлома сопровождается флишеидным комплексом терригенно-осадочных пород (C_1), в состав которых входят глинисто-углистые сланцы.

Западная часть Домбаровской кольцевой структуры охватывает фрагмент островной палеодуги на восточном крыле Магнитогорского прогиба. Она характеризуется мозаичным строением в виде мелких блоков и полос, где на один уровень эрозионного среза выведены разновозрастные вулканогенные, интрузивные, терригенно-осадочные флишеидные породы. Здесь залегают базальты (S_1-D_1), андезито-базальты карамалыташской свиты (D_{1-2}), туфопесчаники, туфогравелиты улутауской свиты живета, глинисто-углистые сланцы, песчаники, алевролиты (C_1), метаморфизованные песчаники, алевролиты флишеидной толщи (PZ), мелкие массивы гранитов (C_1), гранодиоритов (D_2) гранитной формации.

Фрагмент Журманкольской островной палеодуги размером 35 км в длину и 8 км в ширину расположен на востоке области в южной части Восточно-Уральского прогиба. Фрагмент дуги ориентирован по азимуту 57° . В его пределах распространены вулканические андезитовой формации живета; метабазальты, метаандезиты, метатугфиты с резко подчиненным количеством дацитов и риолитов, слагающие журманкольскую толщу (D_2). На площади распространены графитистые кварциты, углисто-кремнистые сланцы, алевролиты, относимые к кундыбаевской толще (D_1). Интрузивные массивы и дайки относятся к габбро-диорит-гранодиоритовой формации. Эти породы слагают меридионально вытянутые вулканические гряды. Здесь расположена Светлинская вулканодепрессионная структура кальдерного типа диаметром до 7 км в поперечнике. Формирование кальдеры сопровождалось образованием кольцевых разломов, к которым приурочено кольцевое тело дацитов с колчеданными рудами Светлинского месторождения, а также дайки андезитов [2].

Карабутакская кольцевая морфоструктура (VII), достигающая 20 км в диаметре, фиксируется на дневной поверхности одноименным гранитным массивом позднепалеозойского возраста. Восточная часть массива расположена на территории Восточно-Уральского поднятия, а западная – на территории Магнитогорского прогиба. Месторождения золота разделены на три группы, две из которых расположены в Восточно-Уральском поднятии, а третья – в Магнитогорском прогибе.

Южная группа месторождений золота находится в районе **Верхнекумакской морфоструктуры (VIII)**, имеющей, дугообразную форму длиной 60 км, выраженную двумя дугами концентров. Эту структуру по центру пересекает меридиональный Восточно-Аниховский разлом, к которому приурочены месторождения золота, относимые к типу минерализованных зон в рассланцованных метасоматитах. С запада к зоне разлома примыкают флишевые, терригенные и глинисто-углистые сланцевые отложения (C_1) – аналог брединской свиты. В зоне Восточного Аниховского разлома располагается цепочка из 11 месторождений золота. Еще 9 золотых месторождений расположены к востоку от разлома и тяготеют к зонам менее значимых разрывных нарушений диагональной системы и дугового центра структуры. Породы, среди которых размещены месторождения золота, представлены пироксен-плагиоклазовыми андезито-базальтами, яшмоидами, относимыми к кокпектинской толще (D_{1-2}). Вблизи расположены гранитоиды габбро-диорит-плагиогранитной формации среднего девона. На площади самой дуговой структуры расположены месторождения золота сульфидно-кварцевого типа.

Северная группа месторождений золота расположена в пределах **Брацлавской (IX) и Шильдинской (X) морфоструктур**, находящихся вблизи среднего течения реки Суундук.

Брацлавская кольцевая морфоструктура диаметром 50 км имеет три концентра. В меридиональном направлении ее пронизывают системы Западно- и Восточно-Аниховского глубинных разломов [6]. Большую часть структуры занимает многофазный Джарлинский гранитоидный массив габбро-диорит-плагиогранитной формации. Рядом с зоной Восточно-Аниховского разлома размещены палеозойские флишеидные отложения: метапесчаники с прослоями углисто-глинистых сланцев маячной свиты (O_2), вулканогенно-осадочные породы (D_{2zv}), метаалевролиты, песчаники, конгломераты, гравелиты, алевролиты, углисто-глинистые сланцы с прослоями углей, известняков (брединская свита C_1). Около десятка месторождений золота приурочены к зонам разломов либо к концентрам.

Севернее расположена дугообразная Шильдинская морфоструктура (X) протяженностью 45 км с мелким центральным концентром диаметром око-

до 12 км. Эта морфоструктура насыщена месторождениями золота сульфидно-кварцевого типа, которые большей частью тяготеют к ее центрам и контролируются тектоническими нарушениями.

В районе Шильдинской структуры домезозойские образования залегают вблизи поверхности. В ее строении преобладают интрузивные породы многофазного Каиндинско-Адамовского массива гранитоидов габбро-диорит-плагиогранитной формации D_2-C_1 . В незначительном количестве отмечено присутствие основных вулканитов D_3-C_1 , а так же эпидотизированные амфиболиты по базальтам и их туфам, относящимся к нижнему палеозою.

К северо-востоку от описываемой структуры, вблизи северо-восточной границы области, распространены раннекаменноугольные алеволиты, песчаники, конгломераты, глинисто-углистые сланцы, известняки, с которыми часто ассоциируют месторождения золота. Эти отложения, относимые к черносланцевой толще, обрамляют Шильдинскую структуру с востока и частью с запада.

К востоку от р. Суундук, в пределах Челябинской области, на космоснимке четко проявилась **Берсуатская кольцевая морфоструктура (XI)**. Она расположена между станцией Джетыгара и поселком Берсуат. Диаметр ее составляет 65 км. Структура имеет четкую круговую форму, четыре концентрических диаметра, диаметр центральной части составляет 13 км. Высотные отметки на водоразделах достигают 400 м, в долинах рек они опускаются до 300 м. В целом площадь структуры находится на возвышенном плато; поверхность ее ровная. Пересекающие Берсуатскую кольцевую морфоструктуру тектонические нарушения являются продолжением тех, которые контролируют золотоносность Верхнекумакской и Брацлавской морфоструктур. Не исключено, что к северному дуговому ограничению структуры приурочено Тамбовское золоторудное месторождение в Челябинской области.

Третья малочисленная группа проявлений золотого оруденения находится в Восточно-Уральском прогибе и расположена в основном вблизи разноранговых тектонических нарушений. Тип золотого оруденения сульфидно-кварцевый. В геологическом строении прогиба участвуют метатифиты, метаандезиты с небольшим количеством дацитов и риолитов жетыкольской толщи нижнего девона, а также графитисто-кварцевые, углисто-кремнистые сланцы, кварциты кундыбаевской толщи того же возраста. Интрузивные образования занимают не менее 40% площади и представлены мелкими массивами гипербазитов, габбродолеритов и гранитоидов гранитовой формации (барамбаевский комплекс).

Площадь Восточно-Уральского прогиба покрыта плащом неоген-четвертичных осадков и мезозойской корой выветривания, мощность которой достигает 100 м, что отрицательно влияет на пол-

ноту дешифрирования материалов космического зондирования на данной площади.

Месторождения золота на исследованной территории приурочены к "черносланцевым толщам", сопряженным с региональными разломами. Осложняющие эти разломы более мелкие разнонаправленные разрывы, идентифицируемые при дешифрировании как линеаменты и линеаментные зоны, играют рудолокализирующую роль.

ВЫВОДЫ

1. В результате дешифрирования мелкомасштабных (1 : 500 000, 1 : 1 000 000 и мельче) космических снимков выявлены кольцевые морфоструктуры диаметром 40–50 км. Все месторождения медноколчеданных руд и большинство рудопроявлений оказались в пределах этих кольцевых морфоструктур, наследующих элементы внутреннего строения колчеданосных палеовулканических сооружений.

2. Колчеданосные палеовулканические структуры, являющиеся слабдеформированными формами, находят свое опосредованное отображение в рельефе, формирование основных элементов которого завершилось в начале плиоцена. Особенности их внутреннего строения отображаются в дешифровочных элементах в виде кольцевых морфоструктур.

3. Четкая приуроченность медноколчеданных месторождений и многочисленных рудопроявлений к кольцевым структурам позволяют рассматривать их в качестве дополнительных поисковых признаков. То-есть, если делать выбор для постановки геологоразведочных работ между площадями, на которых дешифрируются кольцевые морфоструктуры, и площадями без них, то предпочтение должно быть отдано первым.

4. Месторождения золота на исследованной территории располагаются в пределах Восточно-Уральского поднятия и Восточно-Уральского прогиба в обстановках сопряжения "черносланцевых толщ" с региональными разломами. Более мелкие разнонаправленные разрывы играют рудолокализирующую роль.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Виноградов А.М., Никифоров А.В., Сопочко Г.А. (1973) Перспективная оценка металлогенических зон и рудных полей восточной части Оренбургской области на поиски колчеданных месторождений (по геофизическим данным). Геолог. отчет. Орск, 43 л.
2. Злотник-Хоткевич А.Г., Требухин В.С., Дубинин В.С. (1974) Вулканиты андезитовой формации Бурукталяского синклинали и положение в них медноколчеданного оруденения (Восточно-Уральское поднятие). *Вулканизм Южного Урала*. Свердловск: УНЦ АН СССР, 184-188.

3. Колесников В.Н. (1974) Вулканогенные формации Сакмарской зоны Оренбургского Урала. *Вулканизм Южного Урала*. Свердловск: УНЦ АН СССР, 121-129.
4. Контарь, Е. С. (1974) Вопросы методики составления палеовулканических карт эвгеосинклинальных областей (на примере южной части Магнитогорского мегасинклинория) *Вулканизм Южного Урала*. Свердловск: УНЦ АН СССР, 76-82.
5. Косарев А.М., Серавкин И.Б. (1980) Выделение, интерпретация и значение для поисков колчеданных руд кольцевых структур Южного Урала: рекомендации. Уфа: БашФАН СССР, 22 с.
6. Лисов А.С., Котельников А.Е. (2008) ГДП-200 листов М-41-I, II, VII, VIII, и N-41-XX, XXVI, XXXI (Зауральская площадь, территория Российской Федерации). Геол. отчет. Оренбург, Геофонд ОАО "Компания Вотемиро", 1100 л.
7. Лядский П.В. и др. (2013) Объяснительная записка к Государственной геологической карте Российской Федерации, масштаб 1 : 1 000 000 (третье поколение). Серия Уральская. Лист М-40 (Оренбург) с клапаном М-41. СПб: ВСЕГЕИ, Мин-во природных ресурсов и экологии РФ, 392 с.
8. Металлогения скрытых линейментов и концентрических структур (И.Н. Томсон, В.С. Кравцов, Н.Т. Кочнева, В.В. Середин, В.А. Селиверстов). (1984) Москва: Недра, 272 с.
9. Пономарева Г.А., Лощинин В.П. (2013) Золотопроявления в черносланцевых формациях палеозоя Восточного Оренбуржья и их генезис. *Вестник Оренбург. гос. ун-та*, (5), 144-148.
10. Свешников Е.В. (1973) Магматические комплексы центрального типа. М.: Недра, 184 с.
11. Смирнова И.А., Пьянков В.Г., Черкасов В.Л. (1981) Прогнозная оценка перспективных площадей восточной части Оренбургской области на выявление промышленных месторождений полезных ископаемых с целью обоснования основных направлений геологоразведочных работ на 1981–1985 гг. и на перспективу. Геол. отчет. Оренбург, Геофонд.
12. Требухин В.С. (1974) Опыт палеорекострукции Гайского колчеданосного вулканического сооружения на Южном Урале. *Вулканизм Южного Урала*. Свердловск: УНЦ АН СССР, 83-90.

Distribution of massive sulfide and gold mineralization in the folded part of the Orenburg Urals according to materials aerospace survey

V. N. Sudarikov, A. S. Lisov

Orenburg State University

In the second half of the XX century during the Southern Urals regional geological studies (GDP-50, GDP-200/2, GDP-1000/3) widely used materials aerial and satellite imagery. Interpretation of these materials revealed widespread in the region lineaments and ring systems morphostructures. Comparison of materials of aerospace survey with different scale geological maps showed that all deposits and most of the occurrences of copper pyrite ore placed on ring morphostructures area that allows us to consider them as additional search features in planning and carrying out of prospecting works. Manifestations of gold confined to the lineament and fault zones.

Key words: massive sulfide ores, deposits of gold, ring morphological structure, fracture, search features, deciphering materials aerospace survey.

REFERENCES

1. Vinogradov A.M., Nikiforov A.V., Sopots`ko G.A. (1973) Prospective evaluation of metallogenic zones and ore fields of the eastern part of the Orenburg region in search of massive sulfide deposits (from geophysical data). Geological report. Orsk. (In Russian, unpublished)
2. Zlotnik-Hotkevich A.G., Trebuhin V.S., Dubinin V.S. (1974) Andesitic volcanics formation Buruktal Synclinorium and position in them massive sulfide mineralization (Eastern-Urals uplift). *Vulkanizm Yuzhnogo Urala* [Volcanism of Southern Urals]. Sverdlovsk, UNTz AN SSSR, 184-188. (In Russian)
3. Kolesnikov V.N. (1974) Volcanic formation of Sakmara area of Orenburg Ural. *Vulkanizm Yuzhnogo Urala* [Volcanism of Southern Urals]. Sverdlovsk, UNTz AN SSSR, 121-129. (In Russian)
4. Kontar` E.S. (1974) Questions of methodology for paleovolcanic maps eugeosynclinal areas (on example the southern part of Magnitogorsk megasynklinorium). *Vulkanizm Yuzhnogo Urala* [Volcanism of Southern Urals]. Sverdlovsk, UNTz AN SSSR, 76-82. (In Russian)
5. Kosarev A.M., Seravkin I.B. (1980) *Vydelenie, interpretatsiya i znachenie dlya poiskov kolchedannykh rud kol`tsevykh struktur Yuzhnogo Urala: rekomendatsii* [The ring structures of the Southern Urals: Recommendations for selection, interpretation and significance of the search for pyrite ores]. Ufa, Bashkir. filial Akad. Nauk SSSR, 22 p. (In Russian)

6. Lisov A.S., Kotel'nikov A. (2008) CDP-200 sheets of M-41-I, II, VII, VIII, and N-41-XX, XXVI, XXXI (Zauralskaya area, the territory of the Russian Federation). Geol. report. Orenburg, OJSC "Company Votemiro", 1100 sheets. (In Russian, unpublished)
7. Lyadskii P.V. et al. (2013) *Ob'yasnitel'naya zapiska k Gosudarstvennoi geologicheskoi karte Rossiiskoi Federatsii masshtab 1 : 1 000 000 (tret'e pokolenie). Seriya Ural'skaya. List M-40 (Orenburg) s clapanom M-41* [Explonatory note for State Geological map of Russian Federation scale 1 : 1 000 000 (3^d generation). Urals series. Sheet M-40 (Orenburg) with valve M-41]. St.Petersburg, VSEGEI, Ministerstvo prirodnykh resursov i ekologii RF, 392 p.
8. *Metallogeniya skrytykh lineamentov i kontsentriceskikh struktur* (I.N. Tomson, V.S. Kravtsov, N.T. Kochneva, V.V. Seredin, V.A. Seliverstov). (1984) [Metallogeny of hidden lineaments and concentric structures]. Moscow, Nedra Publ., 272 p. (In Russian)
9. Ponomareva G.A., Loshchinin V.P. (2013) Gold-occurrences in black shale formations and their genesis in Paleozoic East Orenburg area. *Vestn. Orenburg. Stat Univ.*, (5), 144-148. (In Russian)
10. Svешnikov E.V. (1973) *Magmaticheskie komplekсы tsentral'nogo tipa* [Magmatic complexes of central type]. Moscow, Nedra Publ., 184 p. (In Russian)
11. Smirnova I.A., P'yankov V.G., Cherkasov V.L. (1981) The forecast of the promising areas of the eastern part of the Orenburg region in identifying industrial mineral deposits in order to support the main directions of exploration work in 1981–1985 and in the future. Geol. report. Orenburg. (In Russian, unpublished)
12. Trebuhin V.S. (1974) The experience of paleoreconstruction Gai sulfide-bearing volcanic structures in the Southern Urals. *Vulkanizm Yuzhnogo Urala* [Volcanism of Southern Urals]. Sverdlovsk, UNTs AN SSSR, 83-90. (In Russian)