

УДК 553.41

DOI: 10.46698/VNC.2026.51.20.001

Оригинальная статья

Геолого-геофизические условия локализации золотоносных минерализаций Барило-Крепинского рудного поля (Восточный Донбасс)

С.Г. Парада 

Южный научный центр Российской академии наук, Россия, 344006,
г. Ростов-на-Дону, пр. Чехова, 41, e-mail: segripa@rambler.ru

Статья поступила: 08.04.2026, доработана: 20.05.2026, принята к публикации: 25.05.2026

Резюме: **Актуальность** определяется необходимостью дальнейшего изучения геолого-геофизических условий локализации золотоносных минерализаций перспективного эпitherмального типа в пределах Барило-Крепинского рудного поля. **Цель** настоящей статьи – показать особенности геологического строения рудного поля, геолого-структурные и литологические факторы контроля золотоносных минерализаций и их отображение в потенциальных полях. **Материал и методы.** В основу настоящей статьи положены материалы, полученные в ходе геологического картирования и поисковых работ в южной части Восточного Донбасса, выполненных в различные годы разными производственными организациями. Также использованы результаты аэрогеофизических работ 2012 г. При обработке исходных данных использованы методы металлогенического анализа рудоконтролирующих факторов, пространственный анализ связи рудных минерализаций с аномалиями потенциальных полей, статистический анализ геохимических данных. **Результаты.** Установлено, что основными тектоническими структурами, контролирующими размещение золотоносной прожилково-вкрапленной сульфидной минерализации, являются продольные разрывные нарушения. Они имеют широтное простирание и протягиваются на расстояние до 1 км. Областью локализации золотоносных минерализаций являются пакеты коротких поперечных разрывов северо-восточной ориентировки типа сбросо-сдвигов, примыкающих к основному продольному разлому. В целом, пакеты поперечных нарушений представлены присдвиговыми трансензионными структурами. Золотоносными являются области развития кварц-анкерит-сульфидной прожилково-вкрапленной минерализации с максимальным развитием золото-арсенопирит-пиритовой ассоциации и поздних галенит-сфалеритовой и тетраэдритовой ассоциаций. Площадь потенциального рудного поля сложена немагнитными терригенными образованиями каменноугольного возраста, которым соответствует слабоконтрастное магнитное поле низкой интенсивности (от –30 до +40 нТл). Также каменноугольные образования характеризуются низким кажущимся удельным электрическим сопротивлением (от 50 до 350 Ом·м). Вкрапленная сульфидная минерализация проявляется в аномалиях кажущейся поляризуемости относительно высокой интенсивности (4–7 %). При этом золотоносная прожилково-вкрапленная кварц-анкерит-сульфидная минерализация проявлена в аномалиях кажущейся поляризуемости относительно низкой интенсивности (3–4 %).

Ключевые слова: золото, полиметаллы, металлогенический анализ, рудоконтролирующие факторы, геохимические ассоциации, потенциальные поля, Восточный Донбасс.

Благодарности: Работа выполнена в рамках реализации государственного задания ЮНЦ РАН, № госрегистрации 125011700412-6.

Для цитирования: Парада С.Г. Геолого-геофизические условия локализации золотоносных минерализаций Барило-Крепинского рудного поля (Восточный Донбасс). *Геология и геофизика Юга России*. 2026. 16(2): 120–131. DOI: 10.46698/VNC.2026.51.20.001

DOI: 10.46698/VNC.2026.51.20.001

Original paper

Geological and geophysical conditions for localization of gold-bearing mineralizations of the Barilo-Krepin ore field (Eastern Donbass)

S.G. Parada 

Southern Scientific Center, Russian Academy of Sciences, 41 Chekhov Ave.,
Rostov-on-Don, 344006, Russian Federation, e-mail: segripa@rambler.ru

Received: 08.04.2026, revised: 20.05.2026, accepted: 25.05.2026

Abstract: The relevance is determined by the need to further study the geological and geophysical conditions of localization of gold-bearing mineralizations of a promising epithermal type within the Barilo-Krepin ore field. **The aim** of this article is to show the features of the geological structure of the ore field, the geological, structural and lithological factors controlling gold-bearing mineralizations and their representation in potential fields. **Materials and methods.** This article is based on materials obtained during geological mapping and prospecting operations in the southern part of Eastern Donbass, carried out in different years by different production organizations. The results of aerogeophysical work in 2012 were also used. When processing the initial data, methods of metallogenic analysis of ore-controlling factors, spatial analysis of the relationship of ore mineralization with anomalies of potential fields, and statistical analysis of geochemical data were used. **Results.** It has been established that the main tectonic structures controlling the placement of gold-bearing veined-interspersed sulfide mineralization are longitudinal discontinuous faults. They have a latitudinal extent and extend over a distance of up to 1 km. The area of localization of gold-bearing mineralizations is sets of short transverse ruptures of the northeastern orientation of the type of displacements adjacent to the main longitudinal fault. In general, the sets of transverse disturbances are represented by near-displacement transtension structures. The areas of quartz-ankerite-sulfide veined-interspersed mineralization with the maximum development of the gold-arsenopyrite-pyrite association and the late galena-sphalerite and tetrahedrite associations are gold-bearing. The area of the potential ore field is composed of non-magnetic terrigenous formations of Carboniferous age, which correspond to a low-contrast magnetic field of low intensity (from –30 to +40 nTl). Carboniferous formations are also characterized by a low apparent electrical resistivity (from 50 to 350 $\Omega\cdot m$). Interspersed sulfide mineralization manifests itself in anomalies of apparent polarizability of relatively high intensity (4–7 %). At the same time, gold-bearing veined quartz-ankerite-sulfide mineralization is manifested in anomalies of apparent polarizability of relatively low intensity (3–4 %).

Keywords: gold, polymetals, metallogenic analysis, ore-controlling factors, geochemical associations, potential fields, Eastern Donbass.

Acknowledgements: The work was performed as part of the implementation of the state assignment of the UNC RAS, No. 125011700412-6.

For citation: Parada S.G. Geological and geophysical conditions for localization of gold-bearing mineralizations of the Barilo-Krepin ore field (Eastern Donbass). *Geologiya i Geofizika Yuga Rossii = Geology and Geophysics of Russian South*. (in Russ.). 2026. 16(2): 120–131. DOI: 10.46698/VNC.2026.51.20.001

Введение

С конца прошлого столетия в Восточном Донбассе выявлены многочисленные объекты золото-полиметаллического оруденения [Лихачев и др., 1983; Зеленщиков и др., 2006; Давыденко, 2016], которые стали учитываться при оценке минерально-сырьевой базы Восточного Донбасса [Лихачев и др., 2000; Зеленщиков и др., 2001; Невалённый, 2005; Клещенко, Зеленщиков, 2012]. Одной из территорий распространения объектов золото-полиметаллического оруденения является Барило-Крепинское потенциальное рудное поле, перспективы которого не оценены в должной степени.

Рудное поле располагается в южной части Восточного Донбасса, геологическое строение которой охарактеризовано в единичных опубликованных работах [Государственная ..., 2000; Saintot et al., 2003; Granovsky, 2018 и др.].

Собственно, Барило-Крепинское рудопроявление расположено в северо-восточной части рудного поля и связано с серией кварцевых и кварц-анкеритовых жил, достигающих по мощности 0,5 м, а по простиранию – 90 м, и содержащих золото-полиметаллическое оруденение, представленное сфалеритом, галенитом, халькопиритом и пиритом. По результатам опробования жил и вмещающих пород, содержания свинца достигают 0,75 %, цинка – 0,98 % (в единичных пробах – до 29,74 %), серебра – 2,6 г/т. Кроме того, установлен обширный шлиховой ореол барита, где постоянно присутствуют галенит, киноварь, иногда самородная медь, куприт, а также установленное в шлиховых ореолах самородное золото. По минеральному составу изучаемое рудопроявление можно отнести к эпитермальным объектам кислотно-сульфатного (высокосульфидизированного) генетического типа, согласно типизации [Wang L. et al., 2019]. Учитывая, что на долю эпитермальных месторождений приходится 8 % мирового производства золота [Frimmel, 2008], Барило-Крепинское рудопроявление заслуживает дальнейшего изучения.

Материал и методы

В основу настоящей статьи положены материалы, полученные в ходе геологического доизучения и проведения поисковых работ в южной части Восточного Донбасса, выполненных в различные годы Ростовской геологоразведочной экспедицией, АО «Южгеология», ООО «Полиметалл», ООО «Северо-Кавказская горно-рудная компания» (СКГРК), а также результаты аэрогеофизических работ 2012 г. При обработке исходных данных использованы методы металлогенического анализа рудоконтролирующих факторов, структурно-тектонический анализ условий локализации продуктивных минерализаций, статистический анализ геохимических данных. Также осуществлен пространственный анализ связи рудных минерализаций с аномалиями потенциальных полей с использованием опыта разделения потенциальных полей Донбасса на фоновую и локальную составляющие [Давыденко, Парада, 2021]. Исследования проведены на площади 17 км², включающей собственно Барило-Крепинское рудопроявление и расположенные юго-западнее Недвижный и Аграфеновский пункты минерализации.

Результаты и обсуждение

Барило-Крепинское рудное поле охватывает наиболее приподнятую часть Южной антиклинали в районе пересечения ее с предполагаемой локальной поперечной структурой (рис. 1).

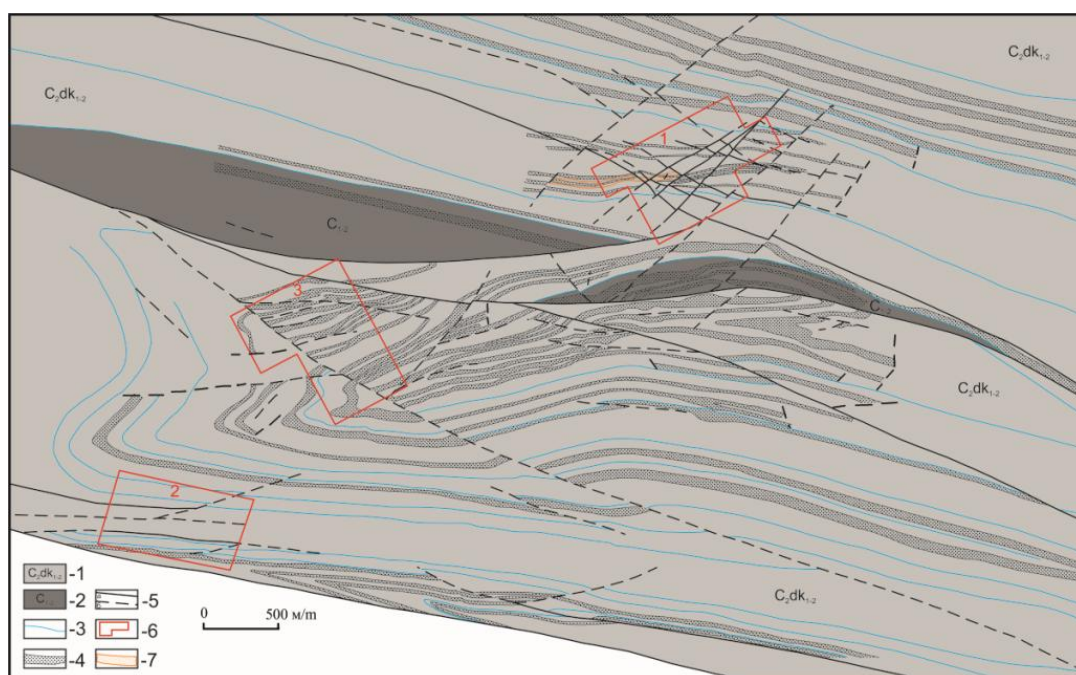


Рис. 1. Геологическая карта Барило-Крепинского рудного поля масштаба 1:10000 с данными по рудоносности (по данным ООО СКГРК с изменениями и дополнениями автора):

1 – 2 – каменноугольная система: 1 – средний отдел, дяковская серия, переслаивание алевролитов, песчаников и аргиллитов, известняки; 2 – нижний-средний отдел, аргиллиты, алевролиты, песчаники, известняки; 3 – горизонты маркирующих известняков; 4 – пласты песчаников; 5 – разрывные нарушения: главные (а), второстепенные (б); 6 – контуры Барило-Крепинского рудопоявления (1), Аграфеновского (2) и Недвижного (3) пунктов минерализации; 7 – рудная зона №1 /

Fig. 1. Geological map of the Barilo-Krepinsky ore field on a scale of 1:10000 with data on ore content (according to SKGRK LLC with changes and additions by the author):

1 – 2 – carboniferous system: 1 – middle section, Dyakov series, interlacing of siltstones, sandstones and mudstones, limestones; 2 – lower-middle section, mudstones, siltstones, sandstones, limestones; 3 – horizons of marking limestones; 4 – sandstone strata; 5 – discontinuous faults: main (a), secondary (b); 6 – contours of the Barilo-Krepinsky ore occurrence (1), Agrafenovsky (2) and Motionless (3) mineralization sites; 7 – ore zone No. 1

В ядре складки обнажаются ниже-среднекаменноугольные породы, представленные нерасчлененной флишеидной толщей, сложенной аргиллитами, алевролитами с прослоями полимиктовых мелко-среднезернистых песчаников. Крылья антиклинали сложены породами нижней и средней толщ дяковской серии, которые представлены ритмично переслаивающимися аргиллитами, алевролитами с отдельными пластами песчаников и редкими прослоями известняков. В южной части площади каменноугольные отложения перекрыты меловыми осадками. На водоразделах развиты известняки-ракушечники, пески нижнего неогена, глины скифской свиты и неоплейстоценовые лессовидные суглинки. Общая мощность рыхлых отложений, перекрывающих каменноугольные породы, на водоразделах может достигать 30–40 м.

Магматические породы в пределах рудного поля не установлены. В структурном отношении рудопоявление приурочено к северному крылу Крепинской антиклинали, которая к северо-востоку, за пределами участка, переходит в Несветаевскую синклиналь с постепенным выполаживанием слоёв от 50° до 15°. Геологическую

структуру рудного поля осложняют многочисленные продольные и поперечные разрывные нарушения. К продольным отнесены нарушения северо-западного простирания, образующие серию субпараллельных разрывов с правосдвиговой кинематикой. К югу от ядра Крепинской антиклинали располагается основной шов Барило-Крепинского разлома, к северу – шов Водяного разлома. Поперечные разрывные нарушения представлены секущими маломощными разломами северо-восточной ориентировки типа сбросо-сдвигов с амплитудами смещения от первых метров до первых десятков метров, возникшими, предположительно, как оперяющие к продольным разрывным нарушениям.

В целом, ареал влияния поперечных нарушений представляет собой тектонически ослабленную зону с множеством примыкающих к основному разлому разрывных нарушений высоких порядков по типу присдвиговых транстензионных структур, охарактеризованных в работе [Sylvester, 1988].

Основной разрывной структурой является Водяной разлом, имеющий прослеженную длину около 4 км и взбросовую амплитуду до 150 м с падением плоскости сместителя на север под углом 70–75°.

В пределах зон смятия породы собраны в мелкие складки, с чередованием участков брекчирования и рассланцования, что свидетельствует о локальных изменениях динамических обстановок растяжения и сжатия. Зоны смятия ориентированы субсогласно напластованию пород. Интенсивно развитая трещиноватость сочетается с межпластовыми отслоениями, что послужило благоприятной обстановкой для локализации жильно-прожилковых образований и золотоносных минеральных ассоциаций.

В пределах рудовмещающей толщи минерализованные участки размещаются преимущественно вдоль трещин отслоения вдоль контактов пластов с разными физико-механическими свойствами, а также по трещинам отрыва и скалывания, локализованным в висячем борту Водяного разлома.

Вторая группа нарушений – относительно короткие поперечные (диагональные) сбросы и взбросы северо-восточной ориентировки. С ними связаны фрагментарно проявленные участки развития микропрожилков и брекчий, минерализованных полиметаллическими сульфидами.

Таким образом, установленные факты свидетельствуют о том, что именно продольные разрывные нарушения являются основными рудолокализирующими структурами, контролирующими жильно-прожилковое золото-сульфидное оруденение.

Гидротермально-метасоматическая проработка пород на участке рудопоявления выражена слабо. Повсеместно фиксируется серицитизация (кварц-серицитовые и хлорит-серицит-карбонатные метасоматиты), осветление пород за счет каолинизации, а также ожелезнение, связанное с джаспероидизацией. Среди литологических разностей наиболее серицитизированы алевролиты и аргиллиты, в песчаниках же и аргиллитах с примесью углистого вещества этот процесс заметно ослабевает. Все это подтверждает эпитермальный характер оруденения.

Жильно-прожилковая минерализация представлена кварцем и анкеритом, местами интенсивно лимонитизированными и кавернозными, и содержит пирит и арсенопирит. Сульфидизация вмещающих пород представлена прожилками и тонкой рассеянной вкрапленностью пирита во вмещающих породах.

По результатам поисковых работ в пределах рудного поля выделены три субпараллельные, кулисно-расположенные минерализованные зоны, вытянутые в субширотном направлении и прослеженные по простиранию до 1 км. Из них наиболее изученной является рудная зона №1 (рис. 2, 3).

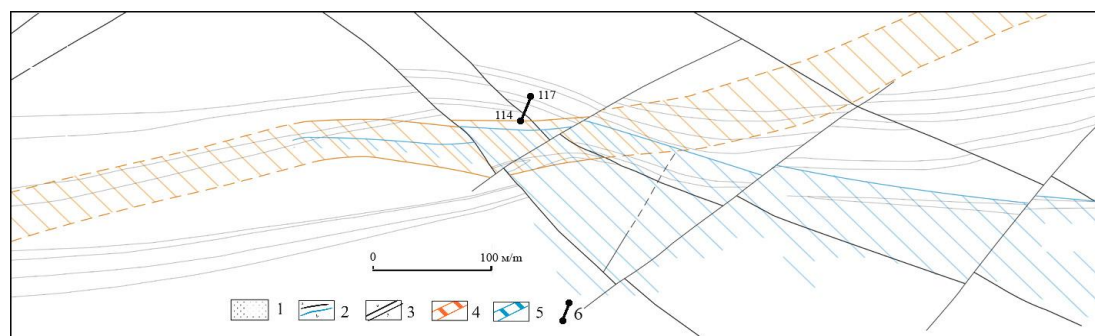


Рис. 2. Геологический план рудной зоны № 1 (по данным ООО СКГРК с дополнениями автора):
 1 – пласты мелкозернистых песчаников и алевропесчаников выдержанной мощности;
 2 – а) прожилковое сульфидное оруденение, б) жилы и прожилки кварцевого, кварц-карбонатного состава с полиметаллическим оруденением; 3 – разрывные нарушения:
 а) главные, б) второстепенные; 4 – контур рудной зоны №1; 5 – контур минерализованной зоны с полиметаллическим оруденением; 6 – буровой профиль по скважинам 114 – 117 /

Fig. 2. Geological plan of ore zone No. 1 (according to the data of SKGRK LLC with additions by the author): 1 – layers of fine-grained sandstones and Aleuroean sandstones of sustained thickness;
 2 – a) veined sulfide mineralization, b) veins and veins of quartz, quartz-carbonate composition with polymetallic mineralization; 3 – discontinuous faults: a) main, b) secondary;
 4 – contour of ore zone No. 1; 5 – contour of mineralized zone with polymetallic mineralization;
 6 – drilling profile for wells 114 – 117

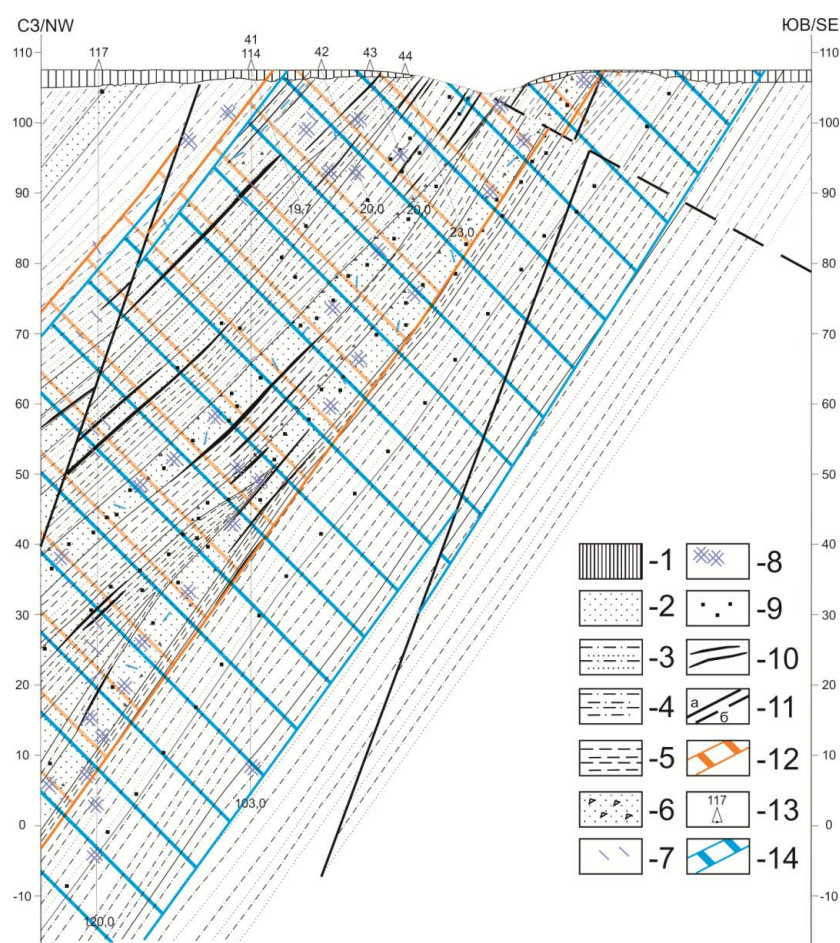


Рис. 3. Геологический разрез по буровому профилю через рудную зону № 1 Барило-Крепинского рудопроявления (по данным ООО СКГРК с дополнениями автора):
 1 – современные рыхлые отложения; 2 – 5 – отложения среднего карбона: 2 – песчаники;

3 – переслаивание аргиллитов, алевролитов и песчаников; 4 – алевролиты; 5 – аргиллиты; 6 – брекчии; 7 – кварц-анкеритовые жилы и прожилки с полиметаллической минерализацией; 8 – разноориентированные прожилки кварца; 9 – залежи и зоны сульфидной вкрапленности; 10 – залежи вкраплено-прожилковой сульфидной минерализации; 11 – разрывные нарушения: а) главные, б) второстепенные; 12 – контур золотоносной рудной зоны №1; 13 – буровые скважины и их номера; 14 – контур зоны полиметаллической сульфидной минерализации /

Fig. 3. Geological section along the drilling profile through the zone No. 1 of the Barilo-Krepinsky ore occurrence (according to the data of SKGRK LLC with additions by the author):

1 – modern loose sediments; 2 – 5 – deposits of the Middle Carboniferous: 2 – sandstones; 3 – interlacing of mudstones, siltstones and sandstones; 4 – siltstones; 5 – mudstones; 6 – breccias; 7 – quartz-ankerite veins and veins with polymetallic mineralization; 8 – differently oriented quartz veins; 9 – deposits and zones of sulfide inclusions; 10 – deposits of interspersed-veined sulfide mineralization; 11 – discontinuous faults: a) main, b) secondary; 12 – contour of gold-bearing ore zone No. 1; 13 – boreholes and their numbers; 14 – contour of polymetallic sulfide mineralization zone

Рудная зона вытянута, в целом, в субширотном направлении, изменяя свое направление на флангах: на западном – к северо-западу, на восточном – к северо-востоку. Мощность минерализованной зоны с золото-сульфидной минерализацией изменчива, с изгибами, апофизами, ответвлениями, достигает в раздуве 30–40 метров. Минерализованная зона протягивается в виде полосы длиной более 1 км, несколько сужаясь и, вероятно, выклиниваясь к востоку. С запада зона ограничена поперечным нарушением северо-восточной ориентировки. Такое положение рудной зоны указывает на рудоконтролирующую роль продольной структурной дислокации (Водяной разлом).

В соответствии с рисунком 3 залегание рудоносной зоны согласное с наложением вмещающих пород, с падением на север под углом 35–55°.

В пределах рудной зоны широко развиты участки интенсивной трещиноватости, смятия, развальцевания и дробления пород, где и локализуются рудные залежи. К трещинам приурочены прожилки, редко – сульфидные жилы мощностью от долей сантиметра до 20–30 см. Зоны смятия сложены линзами, желваками (округлой, шаровидной формы), часто блоками дробленых или рассланцованных вмещающих пород, насыщенных в разной степени маломощными прожилками сплошных сульфидных и вкрапленных руд.

Относительно более редкие зоны дробления выполнены, как правило, тектонической глиной и брекчиями с алевроитисто-кварцевым, кварцевым и смешанным кварц-кабонатным цементом.

Распределение рудной минерализации в рудной зоне №1 неравномерное, представлено чередованием участков сгущения и слабоминерализованных «окон», наблюдаемым и в плане, и в вертикальном сечении. Границы потенциально рудных тел визуально не выделяются, они выявляются только по результатам опробования.

Наибольшая золотоносность установлена на участках развития сульфидизированных (пиритового и пирит-арсенопиритового состава) кварцевых и кварц-анкеритовых прожилков и жил, приуроченных к трещинам отслоения и зонам смятия.

По результатам множественной корреляции в составе рудной минерализации выделяются три геохимические ассоциации (табл. 1): 1) Au, As, S, Fe (соответствует минеральной ассоциации, включающей самородное золото, арсенопирит, пирит с повышенным содержанием мышьяка; 2) Pb, Zn, Cd (соответствует минеральной ассоциации галенит, сфалерит); 3) Cu, Sb, Fe, S (соответствует блеклым рудам в форме тетраэдрита).

Связь тонкодисперсного золота именно с пиритом, отличающимся повышенным содержанием мышьяка, подтверждена неоднократно на примере многих месторождений [Буряк и др., 1987; Large et al., 2011; Large, Maslennikov, 2020].

Таким образом, рудная зона №1 Барило-Крепинского рудопоявления в морфологическом отношении представляет собой жильно-прожилково-вкрапленную минерализованную зону с рассредоточенным относительно бедным золотосульфидным оруденением (табл. 1).

Таблица 1 / Table 1

Матрица коэффициентов парной корреляции рудообразующих элементов минерализованной зоны № 1 Барило-Крепинского рудопоявления /
Matrix of coefficients of paired correlation of ore-forming elements of mineralized zone No. 1 of the Barilo-Krepinsky ore occurrence

	Au	As	Ba	Cd	Cr	Cu	Fe	Li	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sr	Zn
Au	1,00														
As	0,91	1,00													
Ba	0,08	0,02	1,00												
Cd	-0,07	-0,08	-0,04	1,00											
Cr	0,10	0,06	-0,01	-0,25	1,00										
Cu	0,11	0,25	-0,07	0,14	-0,16	1,00									
Fe	0,59	0,69	0,15	-0,05	0,16	0,33	1,00								
Li	-0,08	-0,09	0,15	-0,11	0,68	-0,02	0,16	1,00							
Mn	-0,06	-0,07	0,06	-0,13	0,29	-0,28	0,24	0,42	1,00						
Mo	0,16	0,23	0,11	-0,07	-0,07	0,01	0,10	-0,08	-0,26	1,00					
Pb	-0,02	-0,03	-0,04	0,80	-0,17	0,13	-0,06	-0,09	-0,12	-0,16	1,00				
S	0,82	0,95	0,00	-0,08	0,01	0,28	0,60	-0,12	-0,12	0,29	-0,02	1,00			
Sb	0,16	0,29	0,00	0,06	-0,12	0,67	0,42	-0,03	-0,23	0,05	0,06	0,29	1,00		
Sr	0,12	0,02	-0,07	-0,13	0,28	-0,22	0,12	0,37	0,53	-0,21	-0,15	0,01	0,05	1,00	
Zn	-0,14	-0,13	-0,05	0,94	-0,29	0,22	-0,06	-0,10	-0,25	-0,09	0,72	-0,11	0,16	-0,15	1,00

Примечание: число проб – 69. Жирным шрифтом выделены значимые коэффициенты корреляции с вероятностью 99 % /

Note: the number of samples is 69. Significant correlation coefficients with a probability of 99 are highlighted in bold %.

Границы рудной зоны проводятся условно по снижению интенсивности минерализации и исчезновению вкрапленных сульфидов и золота в породах. По минеральному типу золотосодержащие руды относятся к золотосульфидной формации, золото-мышьяковистого геохимического типа.

В юго-западном направлении от Барило-Крепинского рудопоявления, согласно рисунку 1, выделяются Недвижный и Аграфеновский участки развития зон низкотемпературных метасоматитов и вторичных геохимических ореолов рассеяния золота и полиметаллов.

Из них более изученным является Аграфеновский участок. Он располагается в зоне Персиановского глубинного разлома. Здесь отмечается широкое развитие брекчий и метасоматитов пёстрой окраски, обусловленной процессами выветривания. Залегают они в виде линзообразных залежей, заключённых среди менее изменённых алевролитов и аргиллитов. Зона выветривания, по данным бурения, выклинивается на глубине 10–16 м, а глубже брекчии и брекчированные породы выполняют зоны дробления и смятия пород (по оперяющим трещинам отрыва и скалывания) в монотонной аргиллитовой толще, с незначительной степенью гидротермально-метасоматической проработки.

По результатам бурения установлено наличие сульфидной минерализации, развитой в виде тонких прожилков (мощностью 1–3 мм), иногда – с раздувами до 0,5–0,7 см, реже – линзообразными гнездами размером до 1–3 см. Из сульфидов отмечены: пирит, халькопирит, реже – арсенопирит.

Геофизические условия локализации золотоносных минерализаций отображены на рисунке 4.

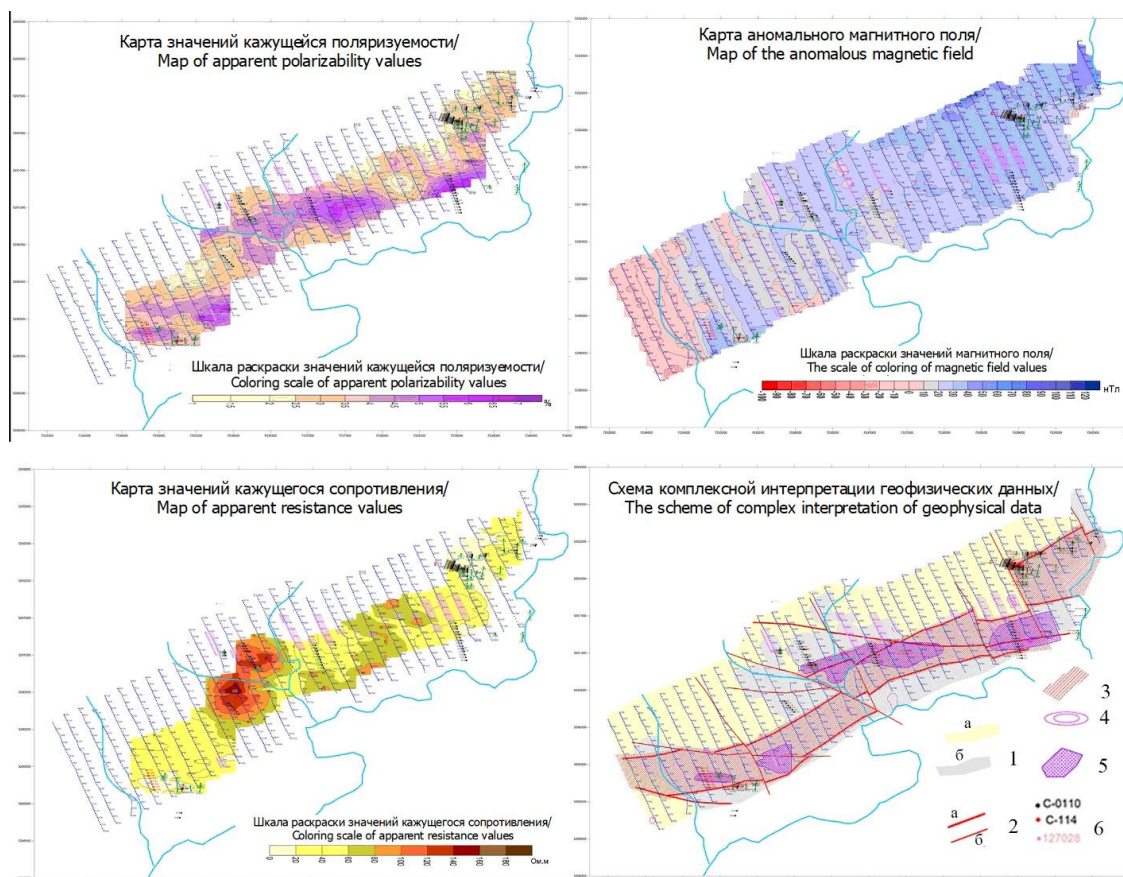


Рис. 4. Проявление золотоносных минерализаций в геофизических полях Барило-Крепинского рудного поля (по данным ООО СКГРК с изменениями и дополнениями автора):

- 1 – области развития: неоген-палеогеновых (а), карбоновых (б) образований;
- 2 – тектонические нарушения, выделенные по геофизическим данным: а – основные, б – прочие;
- 3 – зона поперечного регионального разлома, представляющая интерес на проявление рудной минерализации;
- 4 – аномалии золота вторичных ореолов рассеяния;
- 5 – контуры аномалий кажущейся поляризуемости интенсивностью более 4 %, обусловленных сульфидной минерализацией (глубина верхней кромки 20–30 м), либо углефицированными, графитизированными образованиями, перспективными на золотое оруденение;
- 6 – скважины, пробуренные в разное время и их номера /

Fig. 4. The manifestation of gold-bearing mineralization in the geophysical fields of the Barilo-Krepinsky ore field (according to the data of LLC SKGRK with amendments and additions by the author):

- 1 – areas of development: Neogene-Paleogene (a), carboniferous (b) formations;
- 2 – tectonic disturbances identified by geophysical data: a – major, b – other;
- 3 – a transverse regional fault zone of interest for ore mineralization;
- 4 – gold anomalies of secondary scattering halos;
- 5 – contours of anomalies of apparent polarizability with an intensity of more than 4 % due to sulfide mineralization (depth of the upper edge 20–30 m), or carboniferous, graphitized formations promising for gold mineralization;
- 6 – wells drilled at different times and their numbers

Площадь потенциального рудного поля сложена немагнитными терригенными образованиями каменноугольного возраста, которым соответствует слабоконтрастное низкой интенсивности магнитное поле (от -30 до $+40$ нТл). Отсутствие контрастных положительных магнитных аномалий свидетельствует о том, что в границах участка близповерхностные интрузивные образования не развиты. Вместе с тем, западнее, в сторону Ровеньковского поднятия широко развиты дайки лампрофиров миусско-керчикского интрузивного комплекса, выходы которых хорошо проявляются в линейных аномалиях магнитного поля [Парада, 2023]. Поэтому не

исключается возможное наличие таких даек на более глубоких горизонтах Барило-Крепинского рудного поля.

Также каменноугольные образования характеризуются низким кажущимся удельным электрическим сопротивлением (от 50 до 350 Ом·м). Судя по характеру поля, протяженные зоны окварцевания в объеме изученных терригенных образований не просматриваются.

В юго-западной, центральной и юго-восточной частях Барило-Крепинского рудного поля выделяются аномалии кажущейся поляризуемости повышенной интенсивности от 4 % до 7 %, которые интерпретируются как участки сульфидно-вкрапленной минерализации. В северо-восточной части, где залегает рудная зона №1 с прожилковой золотосульфидной минерализацией, значения кажущейся поляризуемости составляют всего 3–4 %. В центральной части Барило-Крепинского рудного поля выявлена аномалия кажущейся поляризуемости интенсивностью до 7 %, длиной 800 м и шириной от 200 до 400 м. По результатам буровых работ подтверждено, что аномалия обусловлена зоной сульфидной вкрапленности.

В юго-восточной части рудного поля зафиксирована аномалия кажущейся поляризуемости интенсивностью до 7 %. Полные размеры контура не установлены, т.к. ее продолжение уходит на территорию населенного пункта.

На Аграфеновском участке в районе южной аномалии вызванной поляризации (до 5,5 %) скважины вскрыли толщу аргиллитов с подчиненными прослоями алевролитов и алевропесчаников, насыщенных в разной степени сульфидной минерализацией – от тонкой рассеянной вкрапленности до прожилков сплошных сульфидов, представленных в основном пиритом, реже – халькопиритом.

Таким образом, потенциально золотоносные минерализации сульфидно-прожилково-вкрапленного типа отображаются в аномалиях вызванной поляризации.

Заключение

Установлено, что основными тектоническими структурами, контролирующими размещение золотоносной прожилково-вкрапленной сульфидной минерализации, являются продольные разрывные нарушения. Они имеют широтное простирание и прослеживаются на расстояние до 1 км.

Областью локализации золотоносных минерализаций являются пакеты коротких поперечных разрывов северо-восточной ориентировки сбросо-сдвиговой природы, примыкающих к основному продольному разлому. В целом, пакеты поперечных нарушений представляют собой присдвиговые трансензионные структуры растяжения, благоприятные для локализации рудных минерализаций.

Золотоносными являются области развития кварц-анкерит-сульфидной прожилково-вкрапленной минерализации с максимальным развитием золото-арсенопирит-пиритовой ассоциации с тонкодисперсным золотом и поздних галенит-сфалеритовой и тетраэдритовой ассоциаций.

Площадь Барило-Крепинского рудного поля сложена немагнитными терригенными образованиями каменноугольного возраста, которым соответствует слабоконтрастное магнитное поле низкой интенсивности. Также каменноугольные образования характеризуются в целом относительно низким удельным электрическим сопротивлением.

Вкрапленная сульфидная минерализация проявляется аномалиями кажущейся поляризуемости относительно высокой интенсивности (4–7 %). При этом золотоносная прожилково-вкрапленная кварц-анкерит-сульфидная минерализация проявляется аномалиями кажущейся поляризуемости относительно низкой интенсивности (3–4 %).

Литература

1. Буряк В.А., Неменман И.С., Парада С.Г. Метаморфизм и оруденение углеродистых толщ Приамурья. Владивосток: Дальневосточное отделение Академии наук СССР, 1988. – 116 с.
2. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1: 200 000. Изд. 2-е. Серия Донецкая. Лист L-37-V (г. Шахты) / Объяснительная записка. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2000. – 183 с.
3. Давыденко Д.Б. Возможности применения математического анализа космоснимков при прогнозировании месторождений золота на площадях Восточного Донбасса // Геология и геофизика Юга России. – 2016. – № 3. – С. 23–37.
4. Давыденко Д.Б., Парада С.Г. Опыт разделения потенциальных полей Донбасса на фоновую, остаточную и локальную составляющие и некоторые результаты интерпретации // Геология и геофизика Юга России. – 2021. – Т. 11. № 1. – С. 22–37. DOI: 10.46698/VNC.2021.23.67.003.
5. Зеленщиков Г.В., Курбанов Н.К., Кучеровский П.Г., Радаева Т.П. Перспективы золотоносности Припятско-Днепровско-Донецкого авлакогена // Руды и металлы. – 2001. – № 2. – С. 26–35.
6. Зеленщиков Г.В., Макарюха С.В., Радаева Т.П. Геологическое строение и рудоносность Черноречинского проявления золота в Восточном Донбассе / Проблемы геологии, геоэкологии и минерагении юга России и Кавказа. Т. 1. Новочеркасск: 2006. – С. 256–262.
7. Клещенко А.В., Зеленщиков Г.В. Опыт изучения газогеохимических эффектов от рудных залежей на примере Керчикского рудопоявления в Восточном Донбассе, Ростовская область // Руды и металлы. – 2012. – № 4. – С. 24–28.
8. Лихачев В.А., Зеленщиков Г.В. Минерально-сырьевая база Ростовской области // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Европейской территории России и Урала. Кн. 1. Екатеринбург: УрО РАН, 2000. – С. 173–175.
9. Лихачев В.А., Зеленщиков Г.В., Терентенко Н.А. Новое рудопоявление цветных и благородных металлов в Восточном Донбассе // Сб. «Геология и полезные ископаемые Нижнего Дона», 1983. – С. 9–13.
10. Невалённый Ю.В. Ресурсы металлических полезных ископаемых // Проблемы и перспективы комплексного освоения минеральных ресурсов Восточного Донбасса. Ростов н/Д.: Изд-во ЮНЦ РАН, 2005. – С. 71–84.
11. Парада С.Г. Особенности локализации интрузивных пород и рудопоявлений Восточного Донбасса // Современные проблемы геологии, геофизики и геоэкологии Северного Кавказа. Т. XIII / Науч. ред. И.А. Керимов, В.А. Широкова, В.Б. Заалишвили, В.И. Черкашин. – М.: ИИЕТ РАН, 2023. – С. 141–148.
12. Frimmel H.E. Earth's continental crustal gold endowment // Earth and Planetary Science Letters. – 2008. – Vol. 27. No. 1. – pp. 45–55.
13. Granovsky A.G. Magmatism and stages of the tectonic evolution in the Donets folded structure, Eastern Donets basin // Geotectonics. – 2018. – Vol. 52. No. 4. – pp. 485–498. DOI: 10.1134/S0016852118040039.
14. Large R.R., Bull S.W., Maslennikov V.V. A carbonaceous sedimentary source-rock model for Carlin-type and orogenic gold deposits // Economic Geology. – 2011. – Vol. 106. – pp. 331–358. DOI: 10.2113/econgeo.106.3.331.
15. Large R.R., Maslennikov V.V. Invisible gold paragenesis and geochemistry in pyrite from orogenic and sediment-hosted gold deposits // Minerals. – 2020. – Vol. 10. No. 4. – pp. 339–352.
16. Saintot A., Stephenson R., Stovba S., Maistrenko Yu. Structures associated with inversion in the Donbass fold belt (Ukraine and Russia) // Tectonophysics. – 2003. – Vol. 373. – pp. 181–207. DOI: 10.1016/S0040-1951(03)00290-7.
17. Sylvester A.G. Strike-slip faults // Bulletin of Geological Society of America. – 1988. – Vol. 100. No. 11. – pp. 1666–1703.
18. Wang L., Qin K-Z., Song G-X., Li G-M. A review of intermediate sulfidation epithermal deposits and subclassification // Ore Geology Reviews. – 2019. – Vol. 107. – pp. 434–456.

References

1. Buryak V.A., Nemenman I.S., Parada S.G. Metamorphism and oxidation of carbonaceous strata in the Amur Region. Vladivostok. Far Eastern Branch of the Academy of Sciences of the USSR. 1988. 116 p. (In Russ.)
2. Geological Map of the Russian Federation. Scale 1:200,000. 2nd ed. Donetsk Series. Sheet L-37-V (Shakhty). Explanatory Note. Saint Petersburg. VSEGEI. 2000. 183 p. (In Russ.)
3. Davydenko D.B. Possibilities of using mathematical analysis of space images at prediction of deposits of gold at the areas of Eastern Donbas. *Geology and Geophysics of Russian South*. 2016. No. 3. pp. 23–37. (In Russ.)
4. Davydenko D.B., Parada S.G. Experience of dividing potential fields of Donbass into background, residual and local components and some results of interpretation. *Geology and Geophysics of Russian South*. 2021. Vol. 11. No. 1. pp. 22–37. DOI: 10.46698/VNC.2021.23.67.003 (In Russ.)
5. Zelenschikov G.V., Kurbanov N.K., Kucherevsky P.G., Radaeva T.P. Gold potential of the Pripyat-Dnieper-Donetsk aulacogene. *Ores and Metals*. 2001. No. 2. pp. 26–35. (In Russ.)
6. Zelenschikov G.V., Makaryukha S.V., Radaeva T.P. Geological structure and ore potential of the Chernorechensky gold occurrence in the Eastern Donbass. In: *Problems of Geology, Geoecology, and Mineral Genesis in Southern Russia and the Caucasus*. Novocherkassk. 2006. Vol. 1. pp. 256–262. (In Russ.)
7. Kleshchenkov A.V., Zelenschikov G.V. A Study of the Gas Geochemical Effects of Ore Deposits: The Case of the Kertchik Ore Occurrence in the Eastern Donbass, Rostov Region. *Ores and Metals*. 2012. No. 4. pp. 24–28. (In Russ.)
8. Likhachev V.A., Zelenschikov G.V., Terentenko N.A. A New ore deposit of nonferrous and precious metals in the Eastern Donbas. In: *Proceedings of the Conference “Geology and Mineral Resources of the Lower Don”*. 1983. pp. 9–13. (In Russ.)
9. Likhachev V.A., Zelenschikov G.V. Mineral resources of the Rostov Region. *Geology and Mineral Resources of the European Part of Russia and the Urals*. Vol. 1. Yekaterinburg. Ural Branch of the Russian Academy of Sciences. pp. 173–175. (In Russ.)
10. Nevalyon Y.V. Metal mineral resources. In: *Problems and Prospects for the Integrated Development of Mineral Resources in the Eastern Donbass*. Rostov-on-Don. Southern Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. 2005. pp. 71–84. (In Russ.)
11. Parada S.G. Characteristics of the Distribution of Intrusive Rocks and Ore Deposits in the Eastern Donbas. In: *Modern Problems of Geology, Geophysics, and Geoecology in the North Caucasus*. Vol. XV. Eds. I.A. Kerimov, V.A. Shirokova, V.B. Zaalishvili, V.I. Cherkashin. Moscow. IET RAS. pp. 141–148. (In Russ.)
12. Frimmel H.E. Earth's continental crustal gold endowment. *Earth and Planetary Science Letters*. 2008. Vol. 267. No. 1. pp. 45–55.
13. Granovsky A.G. Magmatism and stages of the tectonic evolution in the Donets folded structure, Eastern Donets basin. *Geotectonics*. 2018. Vol. 52. No. 4. pp. 485–498. DOI: 10.1134/S0016852118040039.
14. Large R.R., Bull S.W., Maslennikov V.V. A carbonaceous sedimentary source-rock model for Carlin-type and orogenic gold deposits. *Economic Geology*. 2011. Vol. 106. pp. 331–358. DOI: 10.2113/econgeo.106.3.331.
15. Large R.R., Maslennikov V.V. Invisible gold paragenesis and geochemistry in pyrite from orogenic and sediment-hosted gold deposits. *Minerals*. 2020. Vol. 10. No. 4. pp. 339–352.
16. Saintot A., Stephenson R., Stovba S., Maistrenko Yu. Structures associated with inversion in the Donbass fold belt (Ukraine and Russia). *Tectonophysics*. 2003. Vol. 373. pp. 181–207. DOI: 10.1016/S0040-1951(03)00290-7.
17. Sylvester A.G. Strike-slip faults. *Bulletin of Geological Society of America*. 1988. Vol. 100. No. 11. pp. 1666–1703.
18. Wang L., Qin K.-Z., Song G.-X., Li G.-M. A review of intermediate sulfidation epithermal deposits and subclassification. *Ore Geology Reviews*. 2019. Vol. 107. pp. 434–456.