

УДК 550.8:553.411

Features of a Geological Structure and Localization of ore of the Deposit of Gerfed

Svetlana D. Garkavenko and Anatoly M. Sazonov

*Siberian Federal University
79 Svobodny, Krasnoyarsk, 660041, Russia*

Received 27.05.2014, received in revised form 12.06.2014, accepted 11.07.2014

The article deals with the geological structure of the Gerfed deposit (Yenisey Ridge). The geomorphological characteristic and conditions of formation of the breeds containing gold ore is described. Geological regularities of distribution of gold in ore zones are considered.

Keywords: Gerfed gold deposit, ore containing gold, Magistralnaya vein, «bunches» of associated veins, ore columns.

Особенности геологического строения и рудолокализации месторождения «Герфед»

С.Д. Гарькавенко, А.М. Сазонов

*Сибирский федеральный университет
Россия, 660041, Красноярск, пр. Свободный, 79*

В статье приводятся сведения о геологическом строении месторождения «Герфед» (Енисейский кряж). Описана морфометрическая характеристика и представлены условия формирования пород, вмещающих золотое оруденение. Рассмотрены геологические закономерности распределения золота внутри рудных зон.

Ключевые слова: месторождение «Герфед», золотое оруденение, жила Магистральная, оперяющие жилы, рудные столбы.

Месторождение «Герфед» представляет собой мощную кварцитовидную жилу Магистральную, залегающую на контакте пенченгинской и кординской свит, и систему мелких «кустов» оперяющих кварцевых жил, формирующих зоны преимущественно в лежачем боку жилы, в толще вулканогенно-осадочных пород пенченгинской свиты (рис. 1).

Структура месторождения «Герфед» определяется приуроченностью его к субмеридиональному пологоволнистому контакту пенченгинской и кординской свит (отклонение

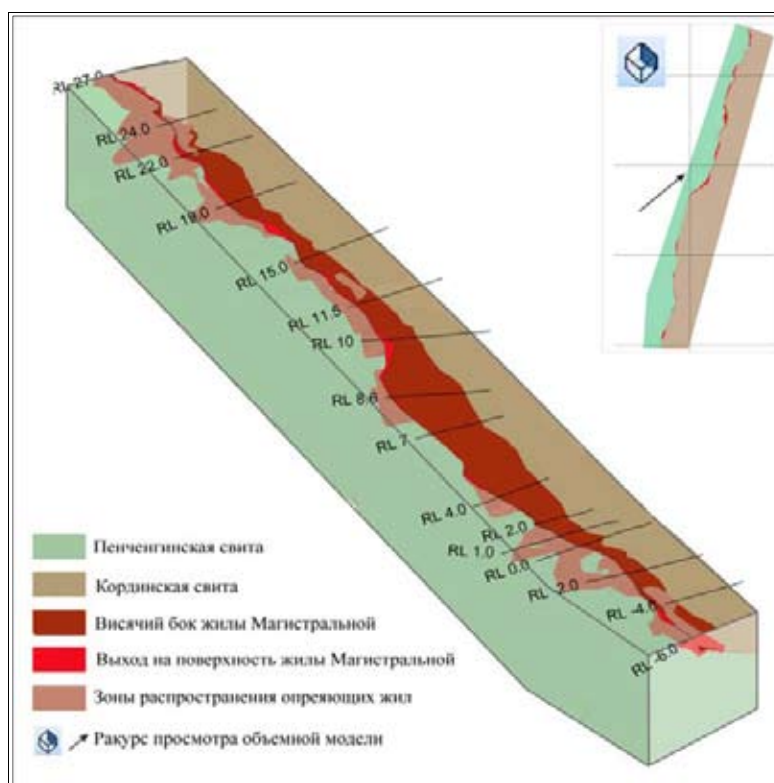


Рис. 1. Объемная геологическая модель месторождения (вид с юго-запада в программе Micromine)

простирается (наклон достигает $10-20^\circ$) на восточном крыле Татарского куполовидного поднятия.

Печенгинская свита сложена кварц-хлоритовыми, кварц-биотит-хлоритовыми, кварц-альбит-хлоритовыми апобазитовыми сланцами, в состав которых входят хлорит, кварц, полевые шпаты (в основном альбит), биотит, карбонаты и мусковит. Породы серо-зеленые, в различной степени рассланцованы, мелкозернистого строения, с редко проявленной полосчатостью. В целом породы, слагающие свиту, метаморфизованы в условиях зеленосланцевой фации, в пределах месторождения окварцованные, карбонатизированные и альбитизированные. С гидротермальной деятельностью связана интенсивная сульфидная минерализация сланцев, наблюдается тонкая вкрапленность пирита, пирротина, халькопирита, арсенопирита, прожилки и гнезда галенита и сфалерита. Визуально отмечается, что чем выше степень окварцевания и количество кварцевых прожилков, тем выше степень сульфидизации.

Восточный фланг месторождения (висячий бок жилы Магистральной) сложен черными, темно-серыми филлитовидными сланцами нижней подсвиты кординской свиты. Породы полосчатые, состоят из кварца, серицита, карбонатов, углеродистого вещества и хлорита. Сланцы содержат обильную прожилково-вкрапленную сульфидную минерализацию в виде гнезд, линз и прожилков кварц-карбонатного состава. Из аксессуарных минералов присутствуют единичные зерна турмалина, рутила и ильменита. Текстура пород слоисто-сланцеватая с элементами ритмичной слоистости. Поперек сланцеватости породы наблюдается мелкая волнистость

(плойчатость), возникшая в результате дифференциальных подвижек вдоль кливажа, секущего полосчатость.

Жила Магистральная, несмотря на простое плитообразное строение, характеризуется наличием пережимов и раздувов. Мощность жилы колеблется от первых до 30 м. Линзовидный, прерывистый характер проявления кварцитов жилы на поверхности, по-видимому, обязан вертикальным перемещениям тектонических блоков по дизъюнктивам субширотного простирания, зафиксированных в районах разведочных линий 8,5 и 18,5. По простиранию жила иногда обрывается субширотными дизъюнктивами сбрососдвиговой кинематики. В результате малоамплитудных перемещений в плоскости жилы Магистральной (в направлении падения) проявляются коленообразные изгибы, горизонт кварцитов приобретает куполовидное строение (рис. 2).

По падению и простиранию жила Магистральная и вмещающая толща сланцев характеризуются пологой волнистостью, обусловленной складчатыми деформациями вмещающих пород и самих кварцитов как стратиграфического подразделения (рис. 3).

Простирание осей перегибов складок восток-юго-восточное, перпендикулярное линии простирания кварцитов жилы Магистральной.

Выявлена важная роль перегибов в распределении оперяющихся жил, которые развиты в основном в периклинальной зоне складок или на их крыльях. В пределах месторождения «Герфед» известно около 200 невыдержанных оперяющихся жил небольшой мощности (0,2-10,5 м), увеличивающейся в направлении к жиле Магистральной. Оперяющие жилы имеют как простое, так и сложное строение, проявленное в разветвлении и разделении тела жилы вмещаю-

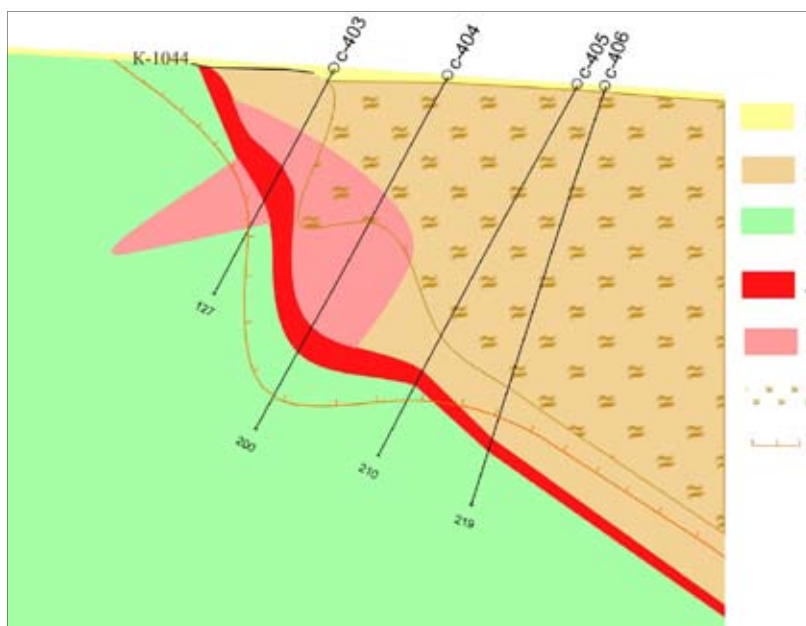


Рис. 2. Геологический разрез по разведочной линии 24.7: 1 – четвертичные отложения; 2 – кординская свита; 3 – пенченгинская свита; 4 – кварциты жилы Магистральной; 5 – оперяющие жилы; 6 – кора выветривания лимонит-гидрослюдистого состава; 7 – нижняя граница лимонитизации

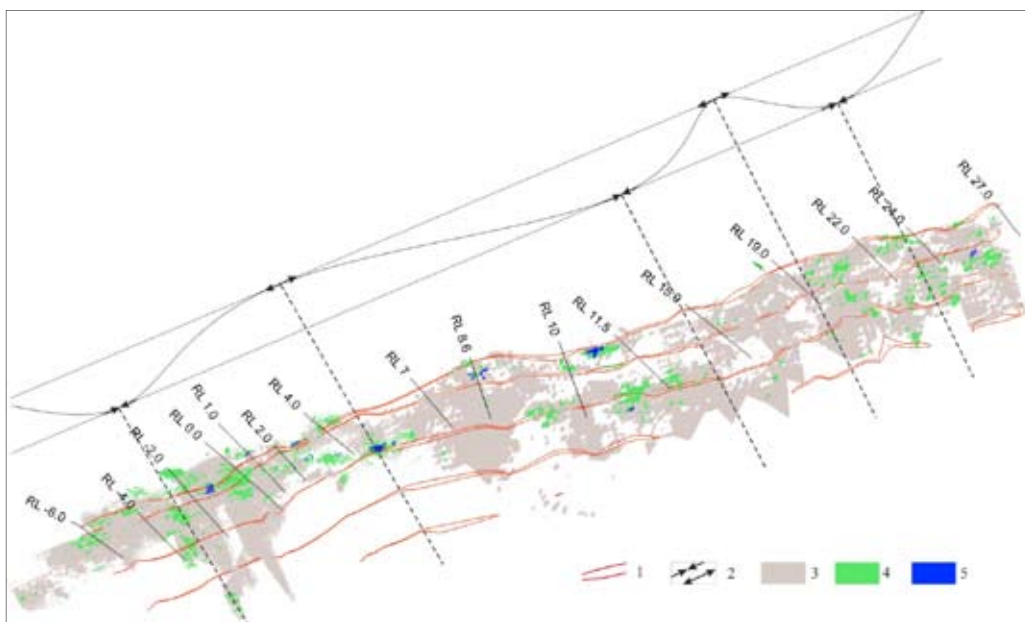


Рис. 3. Погоризонтные срезы «жилы» Магистральной: 1 – срезы жилы Магистральной на поверхности и горизонтах +400, +300, +200, +100 м; 2 – перегибы жилы; 3-5 – распределение золота по классам содержаний: 2 – 1-4 г/т, 3 – 4-16 г/т, 4 – > 16 г/т

щими породами на блоки. Отдельные апофизы оперяющих жил обладают направлением, резко отличающимся от направления «стержневых» оперяющих жил. Контакты оперяющих жил неровные, извилистые, с многочисленными выступами и «заливами» вмещающих пород. Протяженность жил – первые метры, иногда до 200 м. В лежачем боку кварцитов широко развиты поперечные трещины, ориентированные перпендикулярно простиранию жилы и выполненные жильным кварцем, вследствие чего проявляется множество оперяющих жил малой протяженности (десятки, реже первые сотни метров) в пенченгинской свите. В лежачем боку жилы Магистральной отмечаются субпараллельные ей серии линз кварца, наращивающие мощность кварцевого субстрата рудных тел. Со стороны висячего бока развитие оперяющих жил имеет единичное распространение.

По данным разведочного бурения, оперяющие жилы прослеживаются в лежачем боку жилы Магистральной на значительную глубину, до 400 м. В некоторых участках наблюдается скопление жил в виде пучков, расходящихся в западном направлении и сходящихся вблизи контакта с кварцитами жилы Магистральной. По отношению к жиле Магистральной оперяющие трещины с жильным наполнением носят секущий характер, но, как правило, не пересекают кровлю горизонта кварцитов. Практически все жилы сложены белым, пятнисто-серым, средне-крупнозернистым кварцем с гнездовой и прожилковой вкрапленностью пирита, пирротина, антимонита, халькопирита. Наиболее изученные и мощные жилы имеют собственные названия: Невероятная (РЛ-4,5), Партизанская (РЛ-2,5), Ответная (РЛ 0), Ивановская (РЛ 8), Старая (РЛ 8,5). В целом оперяющие жилы месторождения «Герфед» можно сгруппировать в четыре зоны (рис. 4). Первая, вторая и третья зоны залегают в породах пенченгинской свиты, а четвертая – в толще пород кординской свиты.

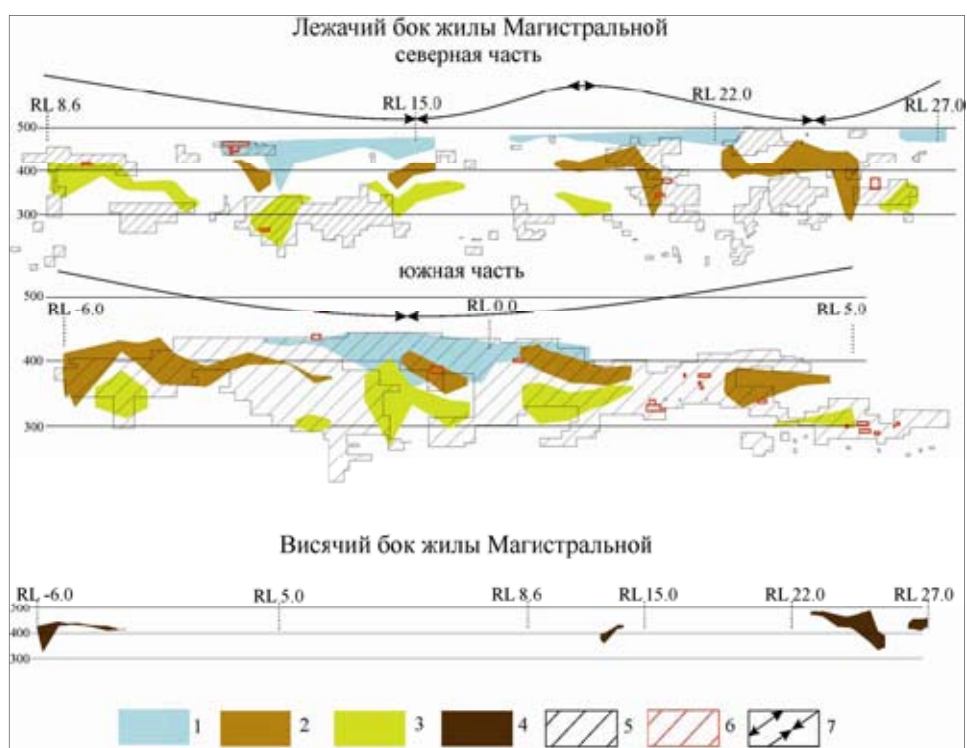


Рис. 4. Зоны распространения оперяющих жил: 1-4 – зоны оперяющих жил: 1 – зона 1, 2 – зона 2, 3 – зона 3, 4 – зона 4; 5-6 – распределение золота по классам содержаний: 5 – 4-16 г/т, 6 – > 16 г/т; 7 – перегибы жилы Магистральной

Первая зона представлена четырьмя участками, расположенными преимущественно в северной части месторождения. Тела оперяющих жил имеют выходы на поверхность, расположены субвертикально и удалены от жилы Магистральной, не примыкая к ней. Кварцево-жильная зона распространена в приповерхностной части месторождения на горизонтах +500 – +350 м. Наибольшая непрерывная протяженность зоны по простиранию достигает 520 м.

Вторая и третья зоны групп оперяющих жил распространены на всем месторождении равномерно (по 8 участкам групп жил в каждой зоне) и имеют идентичные морфометрические характеристики, располагаясь друг под другом с интервалом 150 м. Угол залегания оперяющих жил этих зон от субгоризонтальных до 20-30° в восточных румбах, протяженность по простиранию 90-420 м. Вторая кварцево-жильная зона залегает на глубинах 50-100 м (горизонты +450 – +300 м) от поверхности, третья – 150-250 м (горизонты +400 – +250).

Четвертая кварцево-жильная зона имеет крайне ограниченное распространение и состоит из четырех непротяженных (30-100 м) участков. Группы жил этой зоны залегают на глубине 50-150 м (горизонты +450 – +320 м) с углами падения 10-45° в западных румбах. Также в единичных случаях встречаются оперяющие жилы на глубинах до 400 м (горизонт +100 м), достоверная группировка которых невозможна из-за слабой разведанности.

Геолого-структурные построения показывают, что оперяющие жилы приурочены к призамковым участкам перегибов жилы Магистральной. Формирование оперяющих жил преимущественно в породах пенченгинской свиты связано, вероятно, с их большей хрупкостью, в то

время как углеродистые сланцы всякого бока более пластичны и неблагоприятны для развития трещиноватости.

Золотое оруденение месторождения «Герфед» локализовано в жиле Магистральной, оперяющих кварцевых жилах и в кварц-хлоритовых сланцах пенченгинской свиты с прожилково-вкрапленной минерализацией. Примечательна приуроченность «рудных столбов» к замкам перегибов жилы Магистральной. Отмечается тенденция увеличения содержания золота к подошве жилы.

По составу рудные тела Герфедского золоторудного месторождения относятся к малосульфидной золотокварцевой формации. Золото в рудных зонах распределено крайне неравномерно, и по данным опробования скважин и канав содержание колеблется в пределах от следов и достигает значений около 1000 г/т, в среднем составляя 4-5 г/т. Золото обычно мелкое, невидимое невооруженным глазом.

Уровень концентрации золота по рудному телу месторождения зависит от развития оперяющих жил. Максимальные содержания металла приурочены к участкам распространения зон оперяющих жил, причем рудные столбы связаны с полями сочленения жилы Магистральной с зоной 3 и в меньшей степени – с зоной 2. В оперяющих жилах отмечаются повышенные содержания металла при гнездовом характере распространения.

Переработка всех типов руд месторождения наиболее эффективна по одной схеме гравитационно-флотационного обогащения с последующим цианированием.

Приведенные геологические закономерности распределения золота необходимо учесть при оценке запасов месторождения. Это позволит недропользователю проектировать рациональный комплекс геологоразведочных работ по доразведке и детальной разведке месторождения, минимизировать затраты и получить достоверную геологическую информацию.