



Ore controlling factors at the gold-silver deposit Milin Kamak, Western Srednogie, Bulgaria

Фактори, контролиращи рудообразователните процеси в златно-сребърно находище Милин камък, Западно Средногорие

Ivan Marinov¹, Nenko Temelakiev¹, Plamen Doychev², Kamen Popov¹
Иван Маринов¹, Ненко Темелакиев¹, Пламен Дойчев², Камен Попов¹

¹ Минно-геоложки университет „Св. Иван Рилски“, 1700 София, България; E-mails: imarinov@gmail.com; nenkotemelakiev@outlook.com; kpopov@mgu.bg

² Трейс Рисорсиз ЕООД, 1680 София, България; E-mail: pdoychev@thrace-resources.com

Abstract. Milin Kamak gold-silver deposit is situated in Western Srednogie, Bulgaria of the Apuseni-Banat-Timok-Srednogie magmatic and metallogenic belt. It is located in the area of Breznik municipality, 55 km away from Sofia. Hydrothermally altered Upper Cretaceous volcanoclastic tuffs, lapilli and agglomerate tuffs intruded by basaltic dykes hosted eight ore zones. Structural analysis conducted at the Milin Kamak Au-Ag deposit has led to a new interpretation presented here. Three main fault systems are observed: ore forming faults with East-West direction and cross-cutting NNE-SSW and NE-SW faults. It suggests ore column forming on the intersections of the fault systems. High-grade mineralization is hosted also in fabric and opening place in the tectonic structures that associate with dip changing in ore forming faults. The paper discusses the structural framework and its control over the ore grade distribution.

Keywords: Milin Kamak gold-silver deposit, fault systems, structural control, Western Srednogie, Bulgaria.

Въведение

Находище Милин камък попада в ареала на Западното Средногорие, на територията на община Брезник. Интензивните проучвателни дейности, осъществени в периода 2004–2018 г., с извършени повърхностни и подземни проучвателни изработки, потвърждават икономическата значимост на находището. Установено е наличието на умереносулфидизирано епитермално златно-сребърно орудяване със съпътстващи компоненти от Pb, Zn и Cu (Sabeva et al., 2017). Орудяването е локализирано в 8 рудни жили, развити сред лапилни туфи и базалтови дайки, засегнати от аргилизирани и серицитизирани метасоматити. Основна цел на настоящото изследване е определяне на структурния контрол на рудообразователните процеси в изследваната площ.

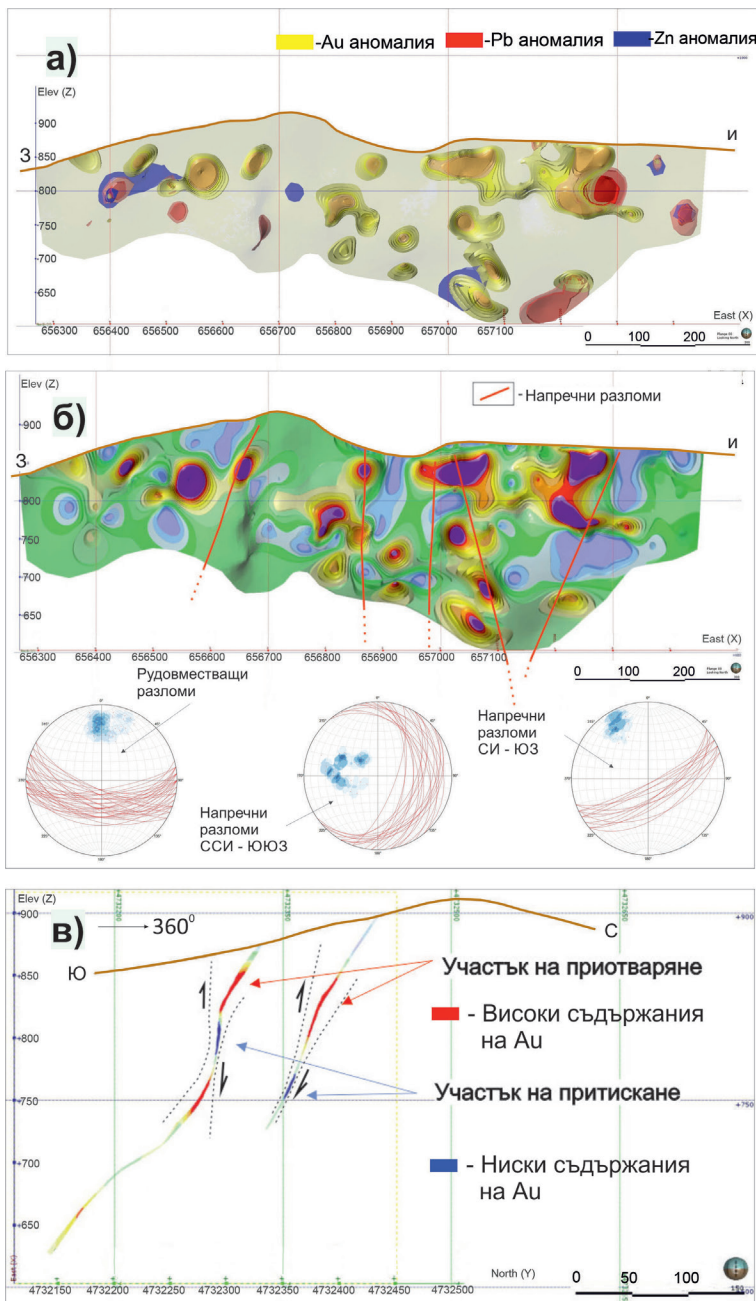
Методика на изследването

За определяне на структурния контрол на рудообразователните процеси е направен 3D модел на промишлената рудна Зона 1 и установените разломни зони. За оценка на пространственото разпределение на Au, Pb и Zn е използвана RBF интерполация по данни от съдържанията на 298 сондажа, прокарани през 2016–2018 г. За нуждите на структурното моделиране са използвани

структурни данни от минните изработки и от сондажната ядка, предоставени от „Трейс Рисорсиз“ ЕООД, както и от извършена от авторите надземна геоложка картировка. Данните са обработени със специализирания софтуер Leapfrog за обработка и моделиране на структурни данни.

Резултати от изследването

Анализът на структурните данни показва ясно изразена система от три разломни направления: И-З рудовместващи разломи с посока на затъване на юг и косо разположени, стръмни до полегати ССИ-ЮЮЗ и СИ-ЮЗ разломи (фиг. 1). Те се характеризират с изразен крехък характер – катаклаза, брекчиране и тектонска глина. Направеният модел на Зона 1 показва стъпаловидно залягане на рудната жила от 65° до 70° на юг, като след ниво 840 m жилата става относително по-стръмна – от 75° до 80°. В централния участък на находището стъпаловидният строеж е изразен по-контрастно, с отново по-полегато залягане от 65° до 70° след ниво 690 m. Направеният интерполационен модел показва няколкократно по-високи съдържания на Au, Pb и Zn, концентрирани в определени структурни нива (фиг. 1a). Наличието на рудни стълбове се обуславя от повишената проницаемост, получена при пресичане на рудовместващи струк-



Фиг. 1. а – надлъжна вертикална проекция на Зона 1 със зонално разпределение на Au, Pb и Zn; б – надлъжна вертикална проекция на Зона 1 с геохимични аномалии на Au (концентрациите на Au нарастват от студени към топли цветове) спрямо коси стръмни до полегати ССИ-ЮЮЗ и СИ-ЮЗ разломи; в – напречен разрез на Зона 1

тури с И-З посока и косо разположени стръмни до полегати ССИ-ЮЮЗ и СИ-ЮЗ разломи (фиг. 1б). Вместващите ги скали в тези зони обикновено са брекчирани и по-интензивно напукани. Наблюдават се 4 ясно изразени рудни стълба, от които съдържанията на Au са най-високи на структурни нива 840, 765 и 670 m. Те съвпадат с промените в наклона на рудните жили от стръмни до сравнително по-полегати, което води до допълнително приотваряне на рудовместващите разломи и създаване на среда с повишена проницаемост (фиг. 1в). Подобни взаимоотношения се наблюдават и в останалите рудни зони. В участъците с интензивно притискане, намиращи се непосредствено след промяната на наклона, служат за опора между двете крила на разлома и

обикновено там съдържанията са най-ниски и дебелината на рудната жила е малка (фиг. 1в). Основна характеристика на рудните стълбове е присъствието на зоналност с по-високи съдържания на Au в централните участъци и повишено съдържание на по-ниско температурните Pb и Zn в периферията (фиг. 1а).

Литература References

Sabeva, R., V. Mladenova, A. Mogessie. 2017. Ore petrology, hydrothermal alteration, fluid inclusion, and sulfur stable isotopes of Milin Kamak intermediate sulfidation epithermal Au-Ag deposit in Western Srednogorie, Bulgaria. – *Ore Geol. Rev.*, 88, 400–415.