

УДК 551.24:553.9:553.41

Змиевская К.О., магистр
(ИГТМ НАН Украины)**УЗЛЫ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ РАЗРЫВНЫХ НАРУШЕНИЙ И ИХ
ЗОЛОТОКОНТРОЛИРУЮЩАЯ РОЛЬ НА СОЛОНЯНСКОМ РУДНОМ
ПОЛЕ****Змієвська К.О.**, магістр
(ИГТМ НАН України)**ВУЗЛИ ПЕРЕТИНУ РОЗРИВНИХ ПОРУШЕНЬ ТА ЇХ
ЗОЛОТОКОНТРОЛЮЮЧА РОЛЬ НА СОЛОНЯНСЬКОМУ
РУДНОМУ ПОЛІ****Zmiyevskaya K.O.**, M.S. (Tech.)
(IGTM NAS of Ukraine)**AREAS WITH BREAKING DISTURBANCE CROSSING AND THEIR
GOLD-CONTROLLING ROLE IN THE SOLONYANSKY ORE FIELD**

Аннотация. В работе рассмотрены узлы пересечения разрывных нарушений различной ориентации на участке Сергеевского месторождения Солонянского рудного поля и приуроченная к ним золоторудная минерализация, характеризующаяся ураганскими значениями. Системы разрывных нарушений, рассматриваемые в статье, были выделены с применением метода наблюдения естественного импульсного электромагнитного поля Земли. Ураганские значения золоторудной минерализации в скважинах превышали, в среднем 20 г/т. При этом, узлы пересечения разрывных нарушений характеризовались значениями наблюдаемого электромагнитного поля Земли, не превышающими 16 у.е.

Установлено, что на рассмотренных участках Солонянского рудного поля, в пределах которых наблюдались ураганские значения, контролируемыми являются нарушения Девладовской системы и секущие их разломы диагональных систем.

Ключевые слова: узлы пересечения, разрывные нарушения, ураганские значения золоторудной минерализации.

Введение. На Солонянском рудном поле, наиболее детально были исследованы с применением метода наблюдения естественного импульсного электромагнитного поля Земли (ЕИЭМПЗ) участки месторождения Сергеевское и рудопроявления Солнечное.

Установлено, что к разрывным нарушениям и линейным корам выветривания Солонянского рудного тяготеет золоторудная минерализация. При этом, разрывные нарушения, по результатам наблюдения ЕИЭМПЗ, характеризуются пониженными значениями плотности потока. Была установлена связь уровня поля и золоторудной минерализации в зонах разрывных нарушений и линейных кор выветривания для месторождения Сергеевское, аппроксимируемая квадратичной зависимостью, а для рудопроявления Солнечное – линейной [1]. При выполненном ранее анализе исключались ураганские значения содержания

золота. В настоящей работе, были рассмотрены ураганные значения содержания золота с целью уточнения их тектонической позиции.

Методы исследования. В работе выполнялся комплексный анализ данных наблюдения естественного импульсного электромагнитного поля Земли, первичной геологической документации и содержания золота в скважинах.

Результаты и их обсуждение. Сергеевское месторождение расположено на территории Солонянского района Днепропетровской области, возле села Сергеевка, в 7 км на юг от п.г.т. Соленое.

Границами Сергеевского месторождения в пределах южной части Сурской зеленокаменной структуры являются: на востоке и западе - Восточно-Сергеевский и Южно-Петровский разломы, южной и северной границами являются субширотные зоны расщепления.

Породы, участвующие в геологическом строении месторождения, представлены осадочно-вулканогенными образованиями верхней части сурской свиты (третья подсвита, нижний структурный этаж), а именно: метабазитами аполлоновской толщи, габброидами сергеевского комплекса и субвулканическими метадацитами первой фазы сурского комплекса.

Доминирующая роль в составе серии принадлежит метавулканогенным породам основного состава. В подчиненном количестве присутствуют метаморфизованные осадочные, туфогенно-осадочные, хемогенно-осадочные породы и вулканы ультраосновного состава.

На площади месторождения выделяются четыре породные ассоциации, отличающиеся друг от друга физико-механическими, химическими свойствами:

- осадочно-вулканогенные отложения пестрого состава сурской свиты – полосчатые, гетерогенные, разной компетентности;
- метавулканы основного состава аполлоновской толщи – массивные, монотонные, относительно гомогенные и пластичные;
- массивные габброиды сергеевского комплекса – высокомагнитные, сульфидо- и магнетитоносные, раскристаллизованные породы;
- субвулканические дацит-порфиры I фазы сурских гранитоидов – гомогенные, массивные, хрупкие [2].

Рудопроявление Солнечное расположено на западном фланге Андреевского участка, на левом берегу р. Тритузная. В геологическом плане рудопроявление приурочено к северному эндо-экзоконтакту Южно-Петровского разлома.

Рудопроявление приурочено к клиновидной полосе интенсивно катаклазированных и измененных осадочно-вулканогенных и вулканогенных образований нижней части разреза аполлоновской толщи, прорванных серией субпараллельных даек кислого состава – субвулканических сурского комплекса. Ширина полосы в центральной части ~ 700 м с выклиниванием в южно-восточном направлении. С юга комплекс пород ограничен Южно-Петровским субвулканическим телом запад-северо-западного простирания, которое контролируется Южно-Петровским разломом северо-западного направления. С северо-востока толща ограничена Западно-Андреевским разломом северо-западного простирания, с азимутом 320°. Кроме того, рудопроявление Солнечное осложнено нару-

шениями разных рангов субширотного, меридионального и диагональных направлений [2].

По построенным ранее картам плотности потока ЕИЭМПЗ [3, 4], выделены разрывные нарушения и определены их азимуты простирания. В табл. 1 приведены азимуты простирания разрывных нарушений по СПМБ тектонической карты Украины [5] и на участках исследований по данным ЕИЭМПЗ.

Таблица 1 - Азимуты простирания разрывных нарушений по данным тектонической карты Украины, на участках месторождения Сергеевское и рудопроявления Солнечное

Азимуты простирания, выделенные по тектонической карте Украины, СПМБ [4]	Азимуты простирания, выделенные по результатам съемки ЕИЭМПЗ на участке Сергеевского месторождения	Азимуты простирания, выделенные по результатам съемки ЕИЭМПЗ на участке рудопроявления Солнечное
–	0°-360°	–
10-12°	–	12°
30° и 300-305°	27° и 300°	25-30°
305°	30° и 305°	–
40-45° и 315°	45° и 310-315°	40-45° и 315°
50° и 325°	50° и 320°	–
–	65°	–
–	–	70° и 340°
85°	–	–
–	90° (270°)	–
95°	–	–
290°	290°	–

Как следует из табл. 1, общими азимутами простирания разрывных нарушений, выделенных различными геофизическими методами, являются: 0° и 90°, 12-17° и 287°, 25-30° и 300-305°, 50° и 320-325°.

Данные закономерности дают возможность сделать вывод, что причины, сформировавшие наблюдаемую сеть разрывных нарушений в пределах СПМБ, обусловили возникновение нарушений на Солонянском рудном поле.

Систематизацией рудоконтролирующей роли разрывных нарушений на Украинском щите в различное время занимались: И.В. Жильцова, В.М. Кравченко, М.В. Рузина, К.Ф. Тяпкин и другие [6, 7, 8]. Данные их исследований по разномасштабным геологическим и геофизическим материалам, а также полученные данные ЕИЭМПЗ, обобщены в табл. 2.

Из табл. 2 видно, что, несмотря на то, что приведены данные разномасштабных карт, прослеживаются единые закономерности связи глубинных разломов и рудной минерализации.

Далее, была проанализирована связь ураганных проявлений золоторудной минерализации и выделенных разрывных нарушений по данным плотности потока ЕИЭМПЗ на примере месторождения Сергеевское. В таблице 3 обобщены данные скважин с ураганными значениями золоторудной минерализации и уровнем наблюдаемого поля.

Таблица 2 – Сводные данные о пространственных закономерностях развития разрывных нарушений на СПМБ Украинского щита

Автор исследований	Масштаб, материалы по которым выделялись разрывные нарушения	Доминирующие азимуты простирания разрывных нарушений	Характеристика рудоносности
К.Ф. Тяпкин	М 1:1000000 М 1:500000 М 1:200000 М 1:50000 Магнитное, гравитационное, электрическое поля	0° и 270° 17° и 287° 35° и 305° 45° и 315° 62° и 332° 77° и 347°	Железорудные месторождения, медь, ртуть, золото, кобальт, цинк, свинец, молибден
В.М. Кравченко, М.В. Рузина	М 1:1000000 По материалам геологических и геофизических карт	45° и 315° 35° и 305° 17° и 287°	Наиболее продуктивные системы разломов
		62° и 332° 77° и 347°	Менее рудоносные системы разломов
		0° и 90°-270°	Бесперспективная система разломов
И.В. Жильцова, М.В. Рузина	М 1:1000000 М 1:500000 М 1:200000 М 1:50000 М 1:10000 Анализ материалов геологических карт и карт систем глубинных разломов	0° и 270° 17° и 287° 77° и 347° 17° и 287°	Золотосодержащая, рудоконтролирующая метариодацитовая формация Золотосодержащая метадуниг-гарцбургитовая формация
К.О. Змиевская	М 1:1000 М 1:2000 ЕИЭМПЗ	0° и 90°-270° 12-17° и 287° 25-30° и 300-305° 50° и 320-325°	Зоны с выраженными кварцевыми жилами, зоны с кварцевым прожилкованием и прослоями, зоны интенсивного окварцевания

Как было показано М.Ю. Дыщуком, ураганные значения золоторудной минерализации приурочены к следующим комплексам пород.

В первой зоне (скв. 1611, 173, 1732, 17350), ураганные содержания золота составляют 31,12 г/т, 35,0 г/т, 23,3 г/т и 17 г/т, они представлены кварц-карбонатным жилообразным телом с арсенопиритом и кварц-карбонат-сульфидной с золотом жилой.

Во второй зоне (скв. 183, 184, 1820), ураганные содержания золота соответственно: 52,4 г/т, 23,0 г/т, 40,2 г/т. Слагающий ее комплекс пород представлен кварц-карбонатным прожилкованием в метабазальтах.

В третьей зоне, ураганные значения содержания золота наблюдаются в скв. 174, 176, 179, 1730, 1732, 17340. Содержание золота в них соответственно:

34,4 г/т, 15,6 г/т, 32,2 г/т, 17,6 г/т, 23,3 г/т, 25,1 г/т. Данная группа характеризуется следующим комплексом пород: окварцованные метадациты и метабазальты, хлорит-пирит-альбит-кварцевые сланцы.

Далее, были обобщены данные по ураганным значениям золоторудной минерализации, наблюдаемой в отдельных скважинах, их приуроченность к системам разрывных нарушений. Краткое описание пород в скважинах с ураганными значениями золота и уровень наблюдаемого ЕИЭМПЗ, приведены в табл. 3.

Таблица 3 – Характеристика скважин с ураганными значениями золоторудной минерализации

№ скважины	Ураганные значения золоторудной минерализ.	Система разрывных нарушений	Описание пород	Уровень ЕИЭМПЗ у.е.
1611	31,12	12° и 90°	Метабазальты с метадацитами катаклазированные. Кварц-карбонатное жилкообразное тело с арсенопиритом.	13
173	35,0	0° и 90°	Метабазальты с плагиоклазом. Линзы и прожилки кварца, катаклаз. Пирротин. Кварц-карбонат-сульфидная с золотом жила. Тремолит-кварц-карбонатная жила.	4
17350	17,0	12° и 90°	Кислая порода измененная. Кварц-карбонатная жила, тремолитизированная, с сульфидной минерализацией.	6
183	52,4	17° и 90°	Метабазальты с кварц-карбонатным прожилкованием: сульфидизация.	3
184	23,0	0° и 90°	Дайка кислых пород. Зона рассланцевания, кварц-кар-бонатного прожилкования, метабазальты, хлоритизация, брекчирование. Метадациты.	4
1820	40,2	35° и 90°	Метабазальты с кварц-кар-бонатным прожилкованием. Сульфидная минерализация. Турмалинизация, эпидотизация.	6
174	34,4	0° и 320°	Метабазальты слаботрещиноватые, слаборассланцованные. Метадациты окварцованные с сульфидной минерализацией.	6
176	15,6	0° и 320°	Тектоническая зона в хлоритизированных метабазальтах. Слаботрещиноватые плотные метабазальты, окварцование, прожилки кварца катаклазированны и брекчированы.	7
179	32,2	30° и 90°	Метадациты окварцованные, метабазальты. Метабазальты карбонат-хлоритового состава. Зона контакта с субвулканическим телом.	15

Продолжение таблицы 3

№ скважины	Ураганные значения золоторудной минерализации	Система разрывных нарушений	Описание пород	Уровень ЕИЭМПЗ у.е.
1730	17,6	30° и 90°	Зона контакта метадацитов с вмещающими metabазальтами. Преобладает кислая составляющая. Породы окварцованы.	6
1732	23,3	30° и 90°	Метадациты метасоматически измененные, сланцы хлорит-пирит-альбит-кварцевые. Катаклазы по метадацитам. Порфиновые дациты.	7
17340	25,1	90° и 320°	Зона контакта пород основного и кислого состава. Порода трещиноватая. Измененные метадациты, окварцевание, альбитизация. Вкрапленность пирита и пирротина. Сульфидов 5-7% (пирит, пирротин, режехалькопирит).	16

Как видно из табл. 3, узлы пересечения разрывных нарушений характеризуются доминирующим субширотным направлением (Девладовская система) и одним из диагональных. На участке рудопроявления Солнечное [4], выраженная концентрация золоторудной минерализации приурочена к жилам и прожилкам кварц-карбонатного, хлорит-карбонат-кварцевого состава, метасоматитам березит-лиственитового типа, которые, в большинстве случаев, сульфидизированы.

Приведены отражения в ЕИЭМПЗ узлов пересечения выделенных нарушений на примерах участков месторождения Сергеевское и рудопроявления Солнечное (рис. 1 а, б, в, г).

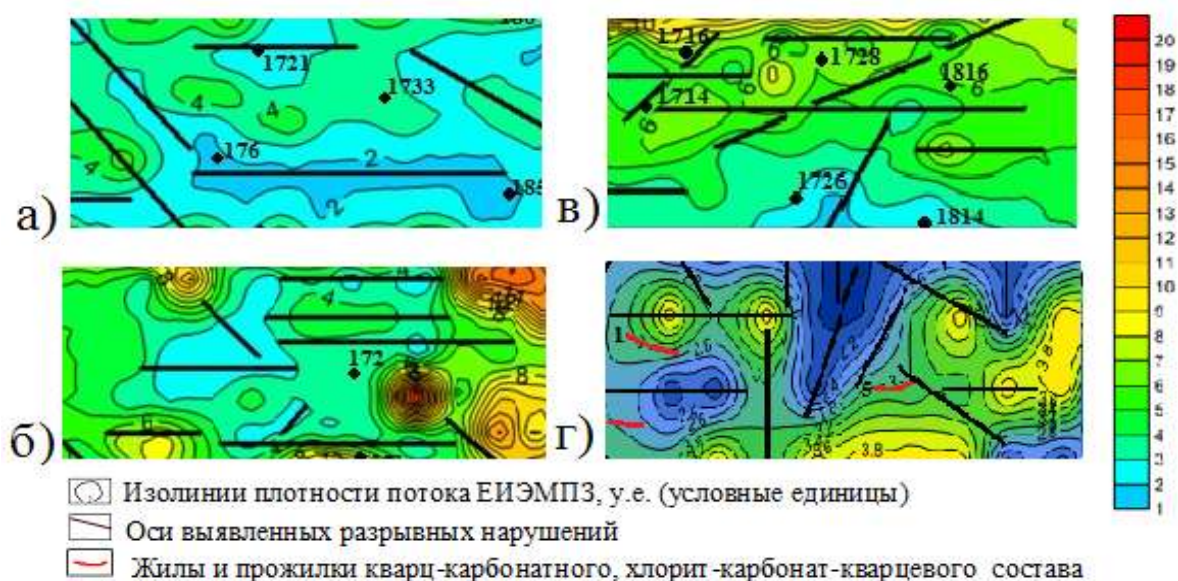


Рисунок 1 – Примеры отражения в ЕИЭМПЗ узлов пересечения нарушений на

участках месторождения Сергеевское (а, б, в) и рудопроявления Солнечное (г)

Выводы. На рассмотренных участках Солонянского рудного поля, золото-контролирующими, в том числе и ураганных значений, являются на Сергеевском месторождения разрывные нарушения, контролируемые Девладовским разломом и секущими его разломами диагональной системы.

На Солнечном рудопроявлении к разрывным нарушениям и линейным корам выветривания – Южно-Петровским разломом и секущим его субширотными нарушениями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Змиевская, К.О. Роль тектонического фактора при разведке и разработке рудных и нерудных месторождений / К.О. Змиевская // Геотехнічна механіка: Міжвід. зб. наук. праць. – Дніпропетровськ: ІГТМ, 2014. – № 118. – С. 104-113.
2. Дышук, М.Ю. Некоторые закономерности локализации золотого оруденения Южной части Сурской структуры на примере Сергеевского месторождения (Среднее Приднепровье) / М.Ю. Дышук // Актуальні проблеми геології, географії та екології: Зб. наук. пр. – Дніпропетровськ: «Навчальна книга», 1999. – Т. 3. – С.31-46.
3. Змиевская, К.О. Анализ золоторудной минерализации и уровня наблюдаемого естественного импульсного электромагнитного поля Земли на примере участка Сергеевского месторождения / К.О. Змиевская // Збірник наукових праць Національного гірничого університету. – Дніпропетровськ: НГУ, 2015. - № 46. С. 18-24.
4. Змиевская, К.О. Особенности распространения разрывных нарушений и линейных кор выветривания и их связь с золоторудной минерализацией на участке рудопроявления Солнечное (Солонянское рудное поле) / К.О. Змиевская // Збірник наукових праць Національного гірничого університету. – Дніпропетровськ: НГУ, 2015. - № 48. С. 23-29.
5. Тектонічна карта України М 1:1 000 000 [Карти] / Д.С. Гурский, С.С. Круглов [та ін.] // К.: Державна геологічна служба. – 2004.
6. Тяпкин, К.Ф. Изучение тектоники докембрия геолого-геофизическими методами / К.Ф. Тяпкин. – М.: Недра, 1972. – 258 с.
7. Кравченко, В.М. Роль региональных разломов Среднего Приднепровья в размещении проявления благородных металлов среди зеленокаменных структур / В.М. Кравченко, М.В. Рузина // Відомості Акад. гірн. Наук України, 1997. – № 4. – С.104-105.
8. Рузина, М.В., Рудоносность метасоматитов Среднего Приднепровья / М.В. Рузина, И.В. Жильцова // Матер. Межд. научно-практической конф. «Проблемы комплексного освоения горнодобывающих регионов». – Днепропетровск: НГУ, 2004. – С.28-31.

REFERENCES

1. Zmievskaya, K.O. (2014) "The role of the tectonic factor in the exploration and development of ore and non-metallic deposits", *Geo-Technical Mechanics*, no. 118, pp. 104-113.
2. Dyshchuk, M.Y. (1999) "Some regularities of localization of gold mineralization of the Southern part of the Surskaya structure by the example of the Sergeevskoye deposit (Middle Dnieper area)", *Zbirnyk naukovykh prats "Aktualni problemy geologiy, geografiy na ekologiy"*, vol. 3, pp. 31-46.
3. Zmievskaya, K.O. (2015) "Analysis of gold mineralization and the level of the observed natural pulsed electromagnetic field of the Earth on the example of the site of the Sergeevskoye deposit", *Zbirnyk naukovykh prats Natsionalnogo girnychogo universytetu*, no. 46, pp. 18-24.
4. Zmievskaya, K.O. (2015) "Peculiarities of the propagation of discontinuous disturbances and linear weathering crusts and their relationship to gold mineralization in the ore occurrence area Solnechnoe (Solonyanskoe ore field)", *Zbirnyk naukovykh prats Natsionalnogo girnychogo universytetu*, no. 48. pp. 23-29.
5. Gursky, D.S., Kruglov S.S. et.al. (2004), *Tektonichna karta Ukrainu M 1:1 000 000* [Tectonic map of Ukraine M 1:1 000 000], State Geological Service, Kiev, Ukraine.
6. Tyapkin, K.F. (1972), *Izuchenie tektoniki dokembriya geologo-geofizicheskimi metodami* [Study of the Precambrian tectonics by geological and geophysical methods], Nedra, Moscow, USSR.
7. Kravchenko, V.M. and Ruzina, M.V. (1997), "The role of regional faults in the Middle Dnieper re-

gion in the location of noble metals in greenstone structures”, *Vidomosti Akademii girnychukh nauk Ukrainy*, no. 4, pp. 104-105.

8. Ruzina, M.V. and Zhiltsova, I.V. (2004), “Ore-bearing metasomatites of the Middle Pridneprovya”, *Materialy Mizhnarodnoi nauchno-prakticheskoy konferentsii “Problemu kompleksnogo osvoeniya gornodobuvaushchikh regionov”*, [Materials of the International Scientific and practical conference “Problems of integrated development of mining regions”], Dnipropetrovsk, pp. 28-31.

Об авторе

Змиевская Кристина Олеговна, магистр, инженер отдела проблем разработки технологий угольных месторождений, Институт геотехнической механики им. Н.С. Полякова Национальной академии наук Украины (ИГТМ НАН Украины), г. Днепр, Украина, zmievskaja@gmail.com.

About the author

Zmiyevskaya Kristina Olegovna, Master of Science (M.Sc.), Engineer in Department of Underground Coal Mining Technology, Institute of Geotechnical Mechanics name by N. Polyakov of National Academy of Sciences of Ukraine (IGTM, NASU), Dnepr, Ukraine, zmievskaja@gmail.com.

Анотація. В роботі розглянуті вузли перетину розривних порушень різної орієнтації на ділянці Сергіївського родовища Солонянського рудного поля і золоторудної мінералізація, що приурочена до них, яка характеризується ураганними значеннями. Системи розривних порушень, що розглядаються у статті, були виділені із застосуванням методу спостереження природного імпульсного електромагнітного поля Землі. Ураганні значення золоторудної мінералізації в свердловинах перевищували, у середньому 20 г/т. При цьому, вузли перетину розривних порушень характеризувалися значеннями спостережуваного електромагнітного поля Землі, що не перевищують 16 у.о.

Встановлено, що на розглянутих ділянках Солонянського рудного поля, у межах яких спостерігалися ураганні значення, контролюючими є порушення Девладівської системи і січні їх розломи діагональних систем.

Ключові слова: вузли перетину, розривні порушення, ураганні значення золоторудної мінералізації.

Annotation. In this paper, areas of breaking disturbance crossing with differently-oriented spread in the section of the Sergeevskoye deposit of the Solonyansky ore field and the gold mineralization associated with them, which is characterized by hurricane values, are considered. The systems of breaking disturbances considered in the article were found by method of observing the natural pulsed electromagnetic field of the Earth. Hurricane values of the gold mineralization in the wells exceeded, on average, 20 g/t. In this case, areas of breaking disturbance crossing were characterized by the values of the observed electromagnetic field of the Earth and did not exceed 16 conventional units.

It was established that in the considered areas of the Solonyansky ore field, within which hurricane values were observed, disturbances of the Devladean system and their secant fractures of the diagonal systems are the controlling ones.

Keywords: crossing areas, breaking disturbances, hurricane values of gold-ore mineralization.

Статья поступила в редакцию 30.08.2017

Рекомендовано к публикации д-ром технических наук Софийским К.К.