

**РУДНАЯ МИНЕРАЛИЗАЦИЯ НАТАЛКИНСКОГО ЗОЛОТОРУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ  
(МАГАДАНСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

**Сухорукова В.А.**

Научный руководитель профессор Мазуров А.К.

**Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия**

Наталкинское золоторудное месторождение сформировано в результате метаморфогенно-метасоматических процессов в период раннемеловой тектономагматической активизации на периферии Центрально-Колымской золотоносной области. Территориально месторождение входит в состав Омчакского рудно-рассыпного узла и представляет собой линейный мегаштокверк со сложным внутренним строением, не имеющих отчетливых геологических границ.

Месторождение относится к золотосульфидно-вкрапленному типу и характеризуется сложным метаморфогено-гидротермальным или магматогенно-гидротермальным генезисом, с частичным вовлечением вещества вмещающих пород [1].

*Таблица*

*Химический состав гидротермально-измененных пород Наталкинского месторождения, мас. %*

№	O	Mg	Al	Si	P	S	K	Ca	Ti	Fe	Co	Ni	Zn	As	Y	Br	Zr
уч. Север 2 (аншлиф 1.2)																	
REE (Ti)	34,56	2,69	5,73	7,23	8,11		0,32			7,45							
Asp (Co, Ni)	35,62					12,6		0,16		8,1	6,66	8,22		28,63			
REE (Ti, Ag)	30,7	2,78		1,51	8,91			9,17	4,76	6,37							
Y(PO <sub>4</sub> )(REE)	33,14				16,34			0,46							36,21		
уч. Север 3 (аншлиф 1.3.)																	
Asp (Ta, In)						19,98				32,23				42,65			
Sph	1,42					31,74				1,69			60,96				
Восточная часть уч. Центральный (аншлиф 1.4)																	
TiO <sub>2</sub> (W)	38,36	0,23	0,9	0,3	0,31			0,41	54,14	2							
уч. Центральный (аншлиф 1.7)																	
REE	37,67		1,31	1,71	11,16			0,18									
Asp						20,91				33,95	2,23	0,72		38,84			
Zr[SiO <sub>4</sub> ] (Au, Hf)	30,14			22,6						0,39							41,39
уч. Центральный (аншлиф 1.8)																	
PbS	3,39					19,52				3,04				1,22			
Asp	4			0,22		13,15		0,19		44,78				35,91		1,23	
уч. Север 2 (аншлиф 1.2)																	
REE (Ti)				7,33	16,01	1,75	7,36	0,97									
REE (Ti, Ag)	0,48			6,96	16,43	2,3	8,62	1,5									1,6
Y(PO <sub>4</sub> )(REE)									2,85	3,35	4,57	3,08					
уч. Север 3 (аншлиф 1.3.)																	
№	O	Mg	Al	Si	P	S	K	Ca	Ti	Fe	Co	Ni	Zn	As	Y	Br	Zr
Asp (Ta, In)			0,73											4,42			
Восточная часть уч. Центральный (аншлиф 1.4)																	
TiO <sub>2</sub> (W)															3,35		
уч. Центральный (аншлиф 1.7)																	
REE				8,9	20,8	2,34	11,15	1,79		1,48							
Asp																	4,1
Zr[SiO <sub>4</sub> ] (Au, Hf)		1,32											1,05				
уч. Центральный (аншлиф 1.8)																	
PbS																	64,62

Руды на Наталкинском золоторудном месторождении сформировали залежь, которая состоит из линейных зон жил и прожилков различного состава (кварцевый, кварц-карбонатный, сульфидно-кварцевый). Главными сульфидами на месторождении являются пирит и арсенопирит. Но помимо данных рудных минералов также присутствует небольшое количество сфалерита, галенита, рутила. Самородное золото мелкое (10...70 мкм) и приурочено в основном к прожилково-жилльному типу руд. Тонкодисперсное и мелкое золото (< 10 мкм и 10...70 мкм, соответственно) встречается в ассоциации с арсенопиритом и галенитом. Самородное золото размерами, не превышающими 2...3 мм, в свободном состоянии приурочено к жилльному кварцу и сросткам с сульфидными минералами [1].

На Наталкинском месторождении на данный момент выделяют следующие рудные участки: Северо-западный, Юго-восточный и Центральный. Северо-западный участок в свою очередь подразделяется на «Север 1», «Север 2», «Север 3». Для изучения поверхности минералов были отобраны рудные образцы с карьера и изготовлены аншлифы.

Одним из методов, наиболее полно характеризующим особенности поверхности минералов, является сканирующая электронная микроскопия. Поверхность полированных аншлифов изучалась с помощью сканирующего электронного микроскопа (СЭМ).

В результате проведенных исследований установлены следующие закономерности.

Наличие редкоземельных элементов во вкрапленных рудах Наталкинского золоторудного месторождения на уч. «Север 2» и уч. «Центральный». Зерна в основном изометричные, по размерам не превышают 10 мкм (рис. 1, 2, 5.). Примесь в зернах встречается серебро и платина. Основным редкоземельным элементом во многих зернах является иттрий, его доля в химическом составе достигает 36 %.

Обнаружены зерна сфалерита, размерами до 150 мкм, а также зерна галенита чуть меньшего размера. Зерно сфалерита находится близко к зёрнами арсенопирита и халькопирита (рис. 3). Зерно галенита (рис. 6) расположено в трещине зерна арсенопирита.

Зерна арсенопирита и пирита в аншлифах Наталкинского золоторудного месторождения наблюдаются в разных формах и размерах. Примесь в небольших количествах присутствуют такие элементы как: Co, Ni, Ta, In. На рис. 5 можно наблюдать сросток кристалла арсенопирита и пирита.

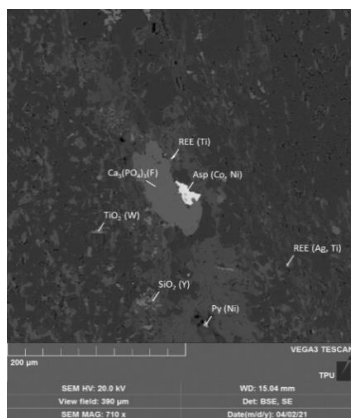


Рис. 1. Уч. Север 2 (аншлиф 1.2)

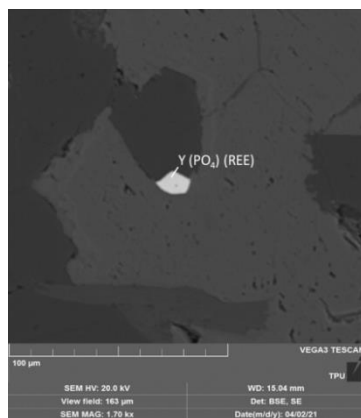


Рис. 2. Уч. Север 2 (аншлиф 1.2)

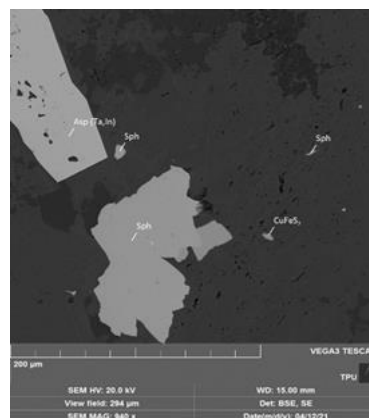


Рис. 3. Уч. Север 3 (аншлиф 1.3)

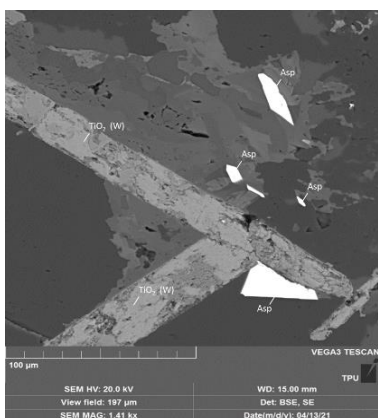


Рис. 4. Восточная часть уч. Центральный (аншлиф 1.4)

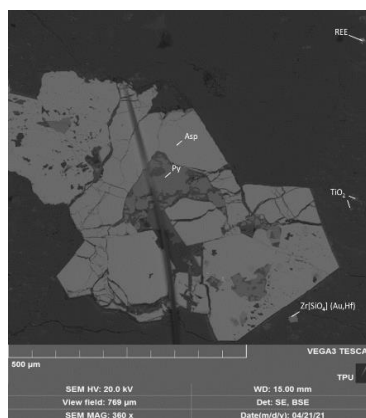


Рис. 5. Уч. Центральный (аншлиф 1.7)

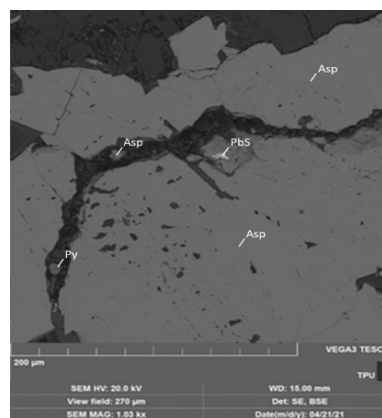


Рис. 6. Уч. Центральный (аншлиф 1.8)

В аншлифе на участке «Центральный» было обнаружено небольшое зерно (размером 22,6 мкм) циркона ( $Zr[SiO_4]$ ) с примесью золота и гафния.

При дроблении и измельчении руды основная масса драгоценного металла освобождается и присутствует в свободном виде. Небольшая доля золота в виде открытых сростков ассоциирует с сульфидами, главным образом, арсенопиритом и пиритом. Это вызывает определенные потери при флотационном обогащении руд и часть металла уходит в хвосты. Наличие самородного и тонкодисперсного золота на месторождении также вызывает определенные сложности и при аналитических исследованиях проб. Для того чтобы уловить крупное золото в пробе на месторождении исследуют как минусовую фракцию, так и плюсовую (табл.).

#### Литература

1. Горячев Н.А., Сидоров В.А., Литвиненко И.С., Михалицына Т.И. Минеральный состав и петрогеохимические особенности рудных зон глубоких горизонтов Наталкинского месторождения // Колыма, 2000 – 38-49 с.

### ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЗОЛОТОГО ОРУДЕНЕНИЯ РУДНОГО ПОЛЯ ФУОКТХАНЬ, ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ВЬЕТНАМ

Чан В.Т.

Научный руководитель профессор Игнатов П.А.

*Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе,  
г. Москва, Россия*

Рудное поле Фуоктхань расположено в Центральном Вьетнаме в 80 км к югу от г. Дананг в высокогорной местности, протянувшейся с северо-запада на юго-восток.

Здесь к настоящему времени изучение территории в отношении полезных ископаемых сосредоточено на месторождениях урана, золота и угля. Вопросы геологического строения месторождений и металлогения золота рассмотрены в работах До Хай Зунг (1990), Нгуен Нгуен Минь (1995), Нгуен Хуан Бао (2000), Тран Чонг Хоа (2005). Итоги поисково-разведочных работ нашли отражение в ряде отчетов (Ле Ван Хай, 1997; Во Куанг Бинь, 2001; Ле Ван Дуонг, 2001 и др.). Детально изучены месторождения золота Фуоксон, Фуоктхань и Бонгмиеу [1]. В них сосредоточено около 40 % всех запасов рудного золота Вьетнама.

**Таблица 1**

*Содержания элементов-примесей рудного поля Фуоктхань по данным атомной абсорбции, (г/т)*

Элемент	Число проб	Содержания (г/т)			Кларк концентрации [1]
		Мин	Макс	Среднее	
Au	84	0.1	98.8	13.62	0.0043
Ag	84	1	446	21.18	0.07
Pb	84	10	105511	6416.14	16
Zn	84	5	197282	9738.42	83
As	84	10	4888	119.26	1.7
Sb	84	10	80	26.40	0.5
Ni	84	5	332	46.48	58
Co	84	5	447	33.43	18
Mn	84	16	20016	734.45	1000
Bi	84	5	1000	34.23	0.009

В ряде месторождений золота отмечается большой набор элементов-примесей, часть из которых может иметь промышленное значение в качестве попутных полезных компонентов. Рудное поле Фуок Тхань сложено чередующимися сланцами и гнейсами протерозойско-кембрийского комплекса Хамдык, интродуцированными гранитами силурийского комплекса Чулай и мелового Ба на (рис. 1).

Здесь выявлено 24 отдельных кварц-сульфидных жил, большинство из которых имеют схожие морфологические характеристики мощностью в несколько десятков сантиметров и протяжённостью в несколько сотен метров (максимальная 500 м).

По авторским данным золоторудная минерализация представляется минерализованной прожилково-вкрапленной золото-кварц-сульфидной зоной, приуроченной к тектоническому нарушению.

Золото-кварц-сульфидная минерализация вскрыта во многих скважинах поискового бурения в породах разного состава и представлена разно ориентированными прожилками и жилами (мощностью до 4 см) с вкрапленностью и гнездами сульфидов (пирит, халькопирит, сфалерит, галенит).

С целью выяснения сходства и различия руд, выделяемых по структурно-морфологическим признакам, проведен анализ геохимических данных (по бортовому содержанию золота 0,1 г/т), а также проанализированы содержания элементов (табл. 1). Содержания золота варьируют от 0,1 до 98,8 г/т, в среднем 13,62 г/т. Результаты расчета коэффициентов корреляции приведены в табл. 2.