

ОЦЕНКА ИЗМЕНЧИВОСТИ МОЩНОСТИ И СОДЕРЖАНИЙ ЗОЛОТА В СУЛЬФИДНО-КВАРЦЕВЫХ ЖИЛАХ И ОКОЛОЖИЛЬНЫХ БЕРЕЗИТАХ ДЖЕТЫГАРИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (СЕВЕРНЫЙ КАЗАХСТАН)

© 2020 г. Г. П. Дворник

Джетыгаринское месторождение золота в Северном Казахстане является типичным представителем золото-сульфидно-кварцевых месторождений, сопряженных с метасоматитами березит-лиственитовой формации. По данным геологической документации и опробования в разведочных скважинах основных типов руд Джетыгаринского месторождения проведена оценка амплитудной изменчивости мощности и концентраций золота, выраженной значениями коэффициентов их вариации, в пологих и крутопадающих сульфидно-кварцевых жилах и околожилных березитах с вкрапленной сульфидной минерализацией, произведено их сопоставление по качеству с жильным и вкрапленным типами руд в минерализованных дайках гранитоидов на Березовском месторождении золота – эталонном объекте кварцево-жильного типа.

Джетыгаринское золоторудное месторождение, расположенное в Кустанайской области республики Казахстан, было открыто в 1910 г. и разрабатывалось с перерывами до глубины 250 м до конца 60-х гг. XX столетия [Сазонов и др., 2001]. Месторождение размещается в пределах Джетыгаринского гранитоидного штока размерами $1800 \times (50-250)$ м, расширяющегося с глубиной и прорывающего крупный серпентинитовый массив. Вмещающие серпентиниты хризотил-антгоритового состава в тектонически ослабленных зонах гидротермально изменены с образованием тальк-карбонатных, хлорит-актинолитовых метасоматитов, лиственитов и родингитов. Шток сечется серией даек гранитоидов, выделенных в три последовательные возрастные группы [Овчинников, 1998]: 1) биотитовых гранит-порфиров, мощностью 5–10 м; 2) дорудных лампрофиров (диоритов, кварцевых диоритов), мощностью 2–3 м; 3) пострудных лампрофиров (авгитовых керсантитов), мощностью 0.2–0.5 м. Золотое оруденение на Джетыгаринском месторождении развито в пологих и крутопадающих сульфидно-кварцевых жилах плиткообразной и линзовидной формы (рис. 1) и окаймляющих их зонах березитов с вкрапленностью сульфидов [Кутюхин, 1948]. Пологопадающие и наклонные жилы субширотного простирания ($270-290^\circ$) с углами падения $5-25^\circ$, реже до 40° и длиной до 450 м размещались в трещинах пластовой отдельности. Крутопадающие жилы с простиранием $190-220^\circ$ и длиной до 350 м располагались в трещинах разрыва. В кварцевых жилах установлены несколько генераций кварца, брейнерит, кальцит, серицит, из рудных минералов – пирит, арсенопирит, сфалерит, галенит, халькопирит, пирротин, молибденит, блеклые руды, золото. Из кварцевых жил и околожилных березитов извлекались золото, серебро и мышьяк.

Фактическими материалами для характеристики распределения мощности и концентраций золота в сульфидно-кварцевых жилах и зонах березитов Джетыгаринского месторождения послужили данные их геологической документации и опробования в разведочных скважинах [Кутюхин, Крылова, 1947]. Для оценки амплитудной изменчивости мощности и содержаний золота в рудных жилах и березитах месторождения использовалась вероятностно-статистическая модель [Дворник, 2011, 2018], основной характеристикой которой является коэффициент вариации оценочного параметра. В целях определения изменчивости качества природных типов руд (кварцево-жильного и вкрапленного в березитах) Джетыгаринского месторождения по содержанию в них золота были выделены богатые (более 10 г/т), рядовые (3–10) и бедные (0.5–3.0 г/т) руды, рассчитаны значения коэффициентов богатства как отношения среднего содержания золота в сульфидно-кварцевых жилах и березитах к минимальному промышленному содержанию.

В результате исследований установлена весьма неравномерная изменчивость мощности как пологих, так и крутопадающих сульфидно-кварцевых жил месторождения при неравномерной изменчивости мощности сопровождающих их зон рудоносных березитов (табл. 1). Наивысшим качеством золотого оруденения на Джетыгаринском месторождении, судя по процентному соотношению богатых, рядовых и бедных руд, значениям коэффициентов богатства, характеризуются сульфидно-кварцевые жилы, как и «полосовые» жилы, минерализованных даек гранитоидов Березовского месторождения (табл. 2, 3).

Для вкрапленного типа золотого оруденения в березитах этих месторождений характерны

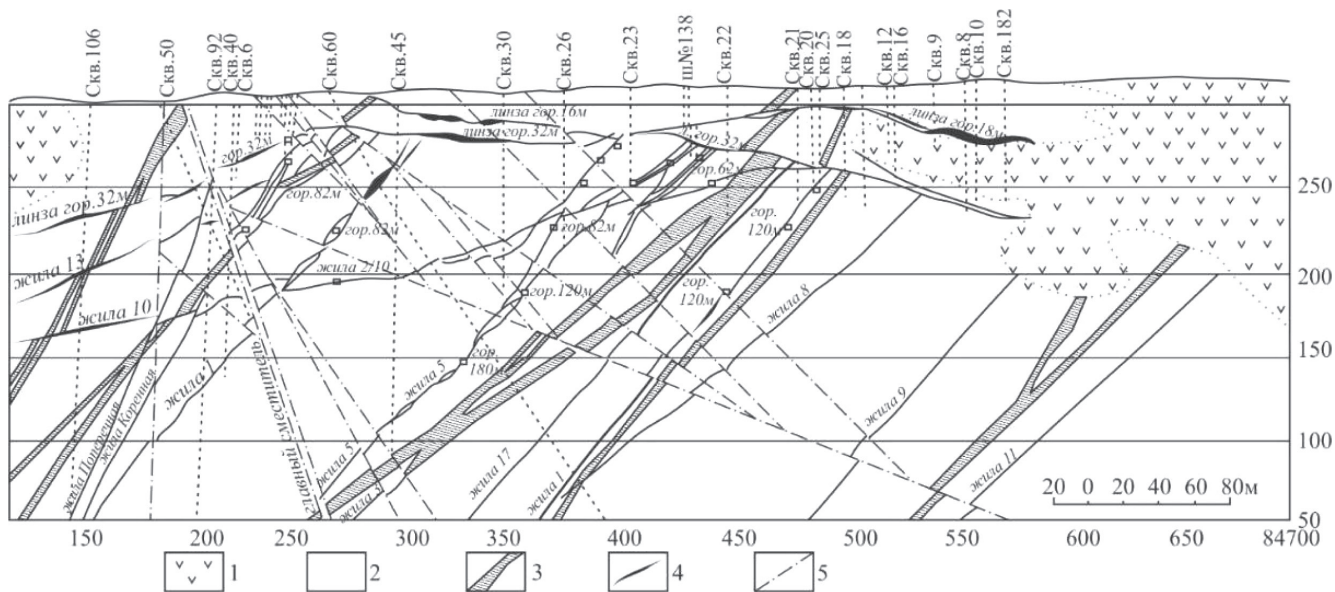


Рис. 1. Геологический разрез вкрест простирания крутопадающих жил Джетыгаринского месторождения [Кутюхин, 1948].

1 – серпентиниты; 2 – плагиограниты; 3 – диоритовые порфириты; 4 – кварцевые жилы; 5 – дизъюнктивные нарушения.

Таблица 1. Изменчивость мощности сульфидно-кварцевых жил и околожилных березитов Джетыгаринского золоторудного месторождения

Рудные тела		Кол-во определений мощности N	Мощность (М, м)			Коэффициент вариации V, %
			Min	Max	Средняя	
Жилы	пологие	91	0.01	4.96	0.47	136.2
	крутопадающие	85	0.01	2.28	0.41	107.3
Березиты	около пологих жил	55	0.05	1.98	0.64	76.6
	около крутопадающих жил	42	0.02	1.97	0.70	82.9

Таблица 2. Качественная характеристика руд Джетыгаринского золоторудного месторождения

Рудные тела			Кол-во проб N	Промышленный тип руд, %			Коэффициент богатства	Коэффициент вариации V, %
				Богатые	Рядовые	Бедные		
Сульфидно-кварцевые жилы	пологие	14	33	30.3	15.2	54.5	10.23	182.03
		2/10	26	15.4	26.9	57.7	4.85	143.74
		контактовая	24	12.5	12.5	75.0	3.07	116.54
		среднее	83	20.5	18.1	61.4	6.48	117–182
	крутопадающие	коренная	20	20.0	45.0	35.0	4.82	84.98
		1, 3, 4, 5	21	19.0	28.6	52.4	9.92	200.54
		7, 8, 9, 10	23	21.7	13.0	65.3	6.12	184.40
		среднее	64	20.3	28.1	51.6	9.05	85–201
Березиты с вкрапленностью сульфидов	около пологих жил		32	—	6.3	93.7	0.98	95.28
	около крутопадающих жил		23	—	26.1	73.9	1.88	71.84

Таблица 3. Качественная характеристика руд минерализованных даек гранитоидов Березовского месторождения

Дайка	Природный тип руд	Кол-во проб N	Промышленный тип руд, %			Коэффициент богатства
			Богатые	Рядовые	Бедные	
Перво-Павловская	Жильный	5506	37.0	29.0	34.0	12.9
	Вкрапленный	4645	0.6	3.1	96.3	0.6
Второ-Павловская	Жильный	6784	40.0	27.0	33.0	13.5
	Вкрапленный	4329	0.9	3.3	95.8	0.7
Елизаветинская	Жильный	2035	38.0	24.0	38.0	17.4
	Вкрапленный	1320	2.1	3.7	94.2	0.5
Саймановская и Соединенная	Жильный	2269	42.0	25.0	33.0	14.4
	Вкрапленный	1513	0.3	3.4	96.3	0.6

резкое преобладание в процентном отношении бедных руд, более низкое значение коэффициентов богатства. Распределение содержаний золота в пологих жилах Джетыгаринского месторождения изменяется по значениям коэффициентов вариации от весьма неравномерного до крайне неравномерного, в крутопадающих жилах – от неравномерного до крайне неравномерного. В более бедных по качеству вкрапленных рудах в березитах распределение концентраций золота неравномерное.

Исследования выполнены в рамках государственного задания № АААА-А18-118052590028-9.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Дворник Г.П.* Оценка изменчивости содержания золота и серебра в рудах и их качества при разведке и разработке золоторудных месторождений // Изв. вузов. Горный журнал. 2011. № 3. С. 120–125.
- Дворник Г.П.* Горнопромышленная геология: учеб. пособие. Екатеринбург: УГГУ, 2018. 234 с.
- Кутюхин П.И., Крылова И.Н.* Альбом скважин Джетыгаринского золоторудного месторождения. Свердловск, 1947. 54 с.
- Кутюхин П.И.* Джетыгаринское месторождение им. С.М. Кирова // 200 лет золотой промышленности Урала. Свердловск: УФАН СССР, 1948. С. 364–385.
- Овчинников Л.Н.* Полезные ископаемые и металлогения Урала. М.: ЗАО «Геоинформмарк», 1998. 412 с.
- Сазонов В.Н., Огородников В.Н., Коротеев В.А., Поленов Ю.А.* Месторождения золота Урала. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН; УГГГА, 2001. 621 с.