

## Проблемы медно-золотого рудника Грасберг в Индонезии

Индонезийское медно-золотое с серебром месторождение Грасберг (Grasberg) в провинции Ириан-Джая находится в западной части о.Новая Гвинея и по запасам меди и золота является одним из крупнейших в мире: в нём заключено более 2,5 тыс.т золота и около 30 млн т меди.

Владельцем основной части (91%) его акций является компания *Freeport McMoRan Copper & Gold Inc.* (США), оператором отрабатывающего его рудника – индонезийская компания *PT Freeport Indonesia* [3].

Месторождение относится к меднопорфировому с попутными золотом и серебром промышленному типу и пространственно связано с крупным многофазным интрузивом, в котором преобладают монцодиориты, и расположенными поблизости от него более мелкими штоками того же состава. Вмещающими породами являются мезо-кайнозойские песчаниково-глинисто-сланцевые отложения с горизонтами известняков и глинисто-известковистых сланцев. В кровле главного интрузива и перекрывающих его осадочных отложениях локализовано субвертикально погружающееся рудное тело столбообразной формы – т.н. Главный рудный шток, сложенный штокверковой сетью рудных прожилков с подчинённой вкрапленностью сульфидов во вмещающих породах. Руды кварцево-сульфидные, среди сульфидов преобладает пирит, в подчинённых количествах – халькопирит, борнит, редко сульфиды свинца и цинка.

Южнее и юго-восточнее Главного рудного штока имеются рудные залежи-сателлиты [11, с.9], преимущественно слепые, приуроченные к эндо- и экзоконтактам мелких интрузивных тел. В алюмосиликатных породах это штокверки с кварц-сульфидными прожилками и вкрапленностью сульфидов во вмещающих породах, в карбонатных – тела магнетитовых скарнов с медной минерализацией.

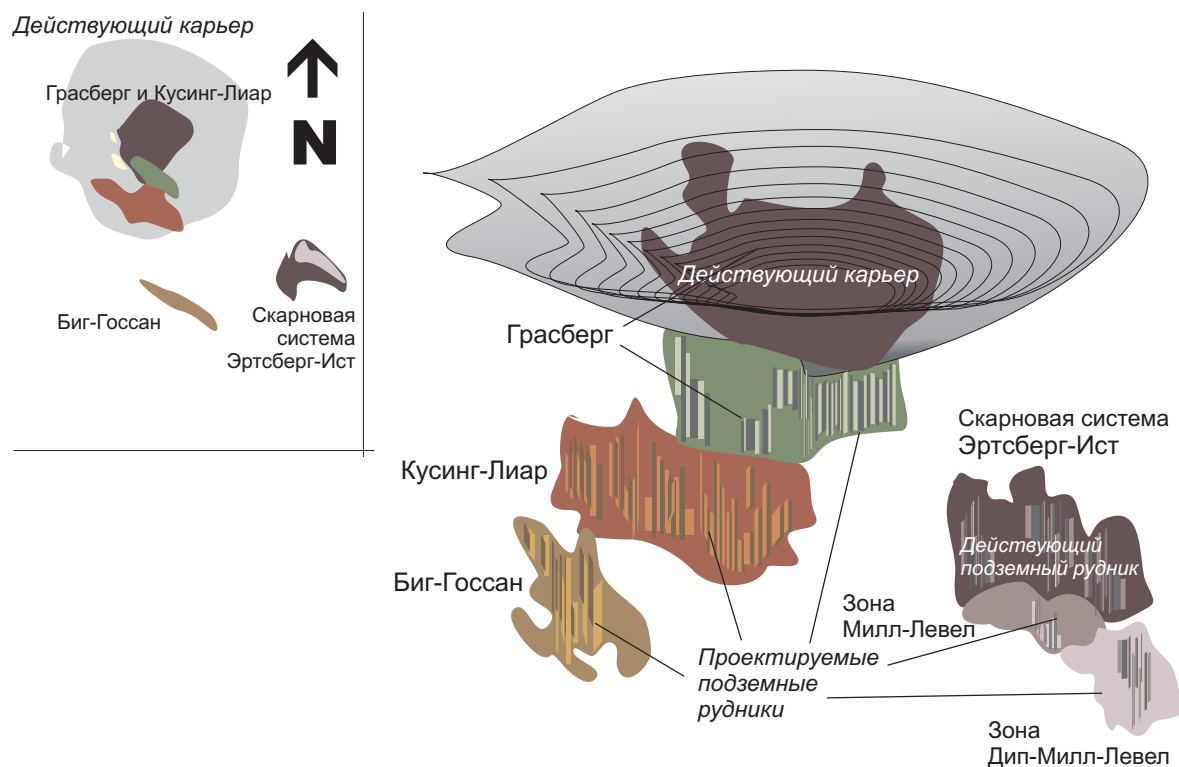
Месторождение Грасберг открыто в 1988 г., и в 1989 г. уже приступили к его отработке; в 1990 г. мощность добывающего предприятия составляла 14,4 тыс.т руды в сутки, к 2001 г. она выросла до 237,8 тыс.т. На месторождении отрабатываются два рудных тела. Одно из них – Главный рудный шток – вскрыто действующим карьером; нижняя его часть будет отрабатываться подземным способом с применением блокового обрушения. Второе – расположенное к восток-юго-востоку от Главного рудного штока рудное тело Эртсберг (Ertsberg), приуроченное к монцодиоритовому штоку Эртсберг-Ист (Ertsberg East). Ранее оно отрабатыва-

лось карьером, теперь – подземным способом [3; 4, с.8-15]. Здесь наряду с сульфидной минерализацией, развитой в алюмосиликатных породах и характерной для объектов меднопорфирового типа, широко проявлены скарны, приуроченные к прослоям карбонатных пород; залежь даже называют Скарновой системой Эртсберг-Ист (Ertsberg East Skarn System). Общий вертикальный размах оруденения, связанного со штоком Эртсберг-Ист, оценивают примерно в 700-800 м (рис.1).

Рудник Эртсберг-Ист с системой очистных выработок и транспортных уклонов, по которым руда подаётся на обогатительный комплекс, является крупнейшим в мире предприятием подземной добычи руды; в 2005 г. с его участков на обогатительную фабрику доставлялось до 42 тыс.т руды в сутки [5, с.34].

В 2007 г. производительность подземного рудника должна была вырасти до 50 тыс.т в сутки, а пропускная способность обогатительного комплекса – до 220 тыс.т руды в сутки [8, с.3].

Компания *Freeport McMoRan Copper & Gold Inc.* постоянно ведёт геологоразведочные работы на месторождении с целью наращивания его запасов. Разведка глубоких горизонтов рудного тела Ертсберг, т.н. зон Милл-Левел (Mill Level Ore) и Дип-Милл Левел (Deer Mill Level Ore), началась сравнительно недавно, в 2003 г. В ходе работ 2003-2006 гг. на этих горизонтах вскрыты преимущественно скарнированные карбонатные породы и рудные скарны [7; 11, с.9] с невысоким (до 0,76 г/т, изредка до 3,5 г/т) содержанием золота. Содержание меди в скважинных рудных интервалах протяжённостью от 24 м до 737 м варьировало от 0,73% до 2,96%. По-видимому, с глубиной руды залежи становятся более «медистыми», но содержание попутного золота в них снижается.



**Рис.1. Расположение рудных зон, имеющих и проектируемых горных выработок на медно-золотом руднике Грасберг**

Суммарные запасы двух самых нижних рудных зон рудного тела Ертсберг оценены в 159 млн т руды, в которой заключено 121 т золота и 1380 тыс.т меди. Из-за снижения содержания золота в рудах глубоких горизонтов компания получила существенно меньший, чем ожидалось, прирост его запасов [5; 6; 9].

Наряду с глубокими горизонтами рудного тела Ертсберг, в 2003-2006 гг. до-разведывались рудные залежи Кусинг-Лиар (Kucing Liar) и Биг-Госсан (Big Gossan), также приуроченные к контактовым зонам монцитонитовидных штоков. Руды этих залежей тоже оказались менее золотоносными, чем руды Главного рудного штока [1; 10, с.346].

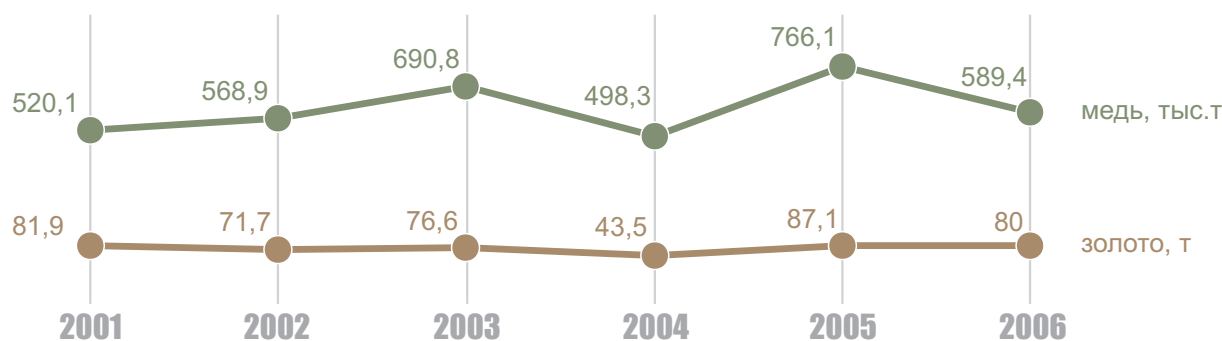
В целом за шесть лет работы (2001-2006 гг.) содержание золота в добываемых рудах месторождения Грасберг уменьшилось на 14,3%, тогда как содержание меди снизилось только на 8%. В результате прирост запасов золота на месторождении оказался ниже того, на что рассчитывала компания, и даже не компенсировал погашения его запасов при добыче (табл.). Так, в 2005 г. суммарный прирост запасов руды по всем рудным телам составил 53,4 млн т, но подтверждённые запасы

сы (proven+probable reserves) золота снизились при этом на 89 т. По сравнению с 2001 г. подтверждённые запасы меди выросли, хотя и незначительно, всего на 62 тыс.т; заметно – на 21,7%, или более чем на 2 тыс.т –увеличились запасы серебра, в то время как запасы золота сократились на 6,7%, или на 66 т [5; 6; 9; 12, с.21].

*Таблица*  
**Динамика прироста/сокращения подтверждённых запасов рудника Грасберг в 2001-2006 гг.**

	Запасы руды, млн т	Содержания в рудах			Запасы металлов		
		Сu, %	Au, г/т	Ag, г/т	Сu, млн т	Au, тонн	Ag, тонн
2001	2583,9	1,13	1,05	3,72	29,198	2713	9612
2002	2484,5	1,12	1,02	3,73	27,826	2534	9267
2003	2695,9	1,08	0,98	3,72	29,116	2642	10029
2004	2769,1	1,09	0,97	3,84	30,18	2686	10633
2005	2822,5	1,07	0,92	4,02	30,2	2597	11346
2006	2813,0	1,04	0,9	4,16	29,26	2531	11702
2006/2001,%	108,9	92,0	85,7	111,8	100,2	93,3	121,7

Кроме того, в этот период на руднике случилось несколько серьезных аварий. В 2003 г. в период дождей дважды (в октябре и в декабре) произошло обрушение южного борта карьера, та же драматическая ситуация повторилась в ещё худшем варианте в конце 2005 г. [1; 10, с.346]. В результате добываемые руды оказались разубоженными грязевой массой, с катастрофически низкими содержаниями золота и меди. На ликвидацию последствий аварий потребовалось длительное время, не говоря уже о финансовых затратах, и это послужило причиной спада уровней добычи металлов в 2004 г. и 2006 г. (рис.2).



**Рис.2. Динамика добычи золота и меди на руднике Грасберг в 2001-2006 гг.**

Для восполнения потерь и стабилизации производства меди и благородных металлов компания *Freeport McMoRan Copper & Gold Inc.* вынуждена идти на на-

ращивание добычи руды как на открытом руднике Главного рудного штока, так и на подземном руднике Эртсберг. В дальнейшем она планирует увеличить долю подземной добычи, начав эксплуатацию рудной зоны Биг-Госсан, содержание золота в рудах которой (1,1 г/т и более) выше, чем в целом по месторождению (0,88 г/т) [2], а содержание меди выше среднего по месторождению более чем вдвое и составляет 2,31%. Это позволит частично компенсировать снижение содержаний золота в рудах, добываемых подземным рудником Эртсберг. По планам компании, возможно несколько амбициозным, через два-три года суточная добыча руды должна достичь 300 тыс.т, что, как ожидается, позволит удержать производство золота на уровне 85-90 т, а меди – 930-950 тыс.т в год.

*Некрасов Е.М.*

*Источники информации:*

1. Торговая система MetalTorg.Ru. Новости рынка металлов. Одна из крупнейших медных шахт в мире сокращает производство. <http://www.metaltorg.ru>. 22.09.2005.
2. Freeport MacMoRan Copper & Gold Inc. Company Overview. <http://www.fcx.com>. 2004.
3. Freeport MacMoRan. About Us. Grasberg Complex. <http://www.fcx.com>. 2004.
4. Freeport McMoRan Copper & Gold Inc. 2004 Annual Report. <http://www.fcx.com>. 2005.
5. Freeport McMoRan Copper & Gold Inc. 2005 Annual Report. <http://www.fcx.com>. 2006.
6. Freeport McMoran Copper & Gold Inc. Form 10-K. Annual Report for the fiscal year ended December 31, 2004. <http://www.getfilings.com>. 2005.
7. Freeport McMoRan Copper & Gold Inc. News Release. Updates Exploration Activities at Deep MLZ. <http://www.fcx.com>. 4.05.2004.
8. Freeport-McMoRan Copper & Gold Inc. Reports Fourth-Quarter and Twelve-Month 2006 Results. <http://www.fcx.com>. 2007.
9. Freeport-McMoRan Copper & Gold Inc. News Release. Freeport-McMoRan Copper & Gold Inc. Report Fourth-Quarter and Twelve-Month 2006 Results. <http://www.fcx.com>. 22.01.2007.
10. Mining Journal. 2003, December 26.
11. Mining Journal. 2004, May 7.
12. World Gold. 2006. V.9, # 1.