УДК 272.06.622.772

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЛНОТЫ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЗАПАСОВ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ КУТЕССАЙ-2

А.Ш. Таштаналиева, *старший преподаватель, КГТУ им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г.Бишкек, пр. Мира 66, Тел: 0312-61-23-21, e-mail: kur54@rambler.ru; ORCIDID0000-0000-0000*
О.Д. Кабаев, *профессор, КГТУ им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г.Бишкек, пр. Мира 66, Тел: 0312-61-23-21, danko-10mail.ru, kur54@rambler.ru; ORCID ID0000-0000-0000*
Шайлообаева Н.Д.- *ИГДиГТ им. академика У.Асаналиева КГТУ им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г.Бишкек, пр. Чуй164.*

Аннотация. Расширение минерально-сырьевой базы в странах в настоящее время происходит в основном за счет поисков и разведки новых месторождений полезных ископаемых, создающих базу для развития горнодобывающей промышленности. Расходование практически не возобновляемых богатств недр ускоряется потерями полезных ископаемых при их добыче и переработке..

Среди всех указанных задач наиболее народнохозяйственное значение имеет задача увеличения полноты и качества добычи полезных ископаемых.

Полнота использования полезного ископаемого в переделе во многом определяется стабильностью содержания в нем основных компонентов. Повышение степени однородности полезного ископаемого на предприятии достигается управлением процессом добычи в режиме усреднения и усреднением на складах. Методы и средства управления этим процессом на открытых разработках имеют достаточную теоретическую разработку и промышленную проверку и должны получить широкое применение

Несмотря на очень низкое содержание суммы редких земель в рудах Кутессайского месторождения в начале 80-х годов прошлого столетия Актюзское рудоуправление среди производителей горнодобывающей промышленности Союза считалось единственным поставщиком редкоземельного концентрата иттриевой группы.

В результате доразведки (1974-1983 гг.) глубоких горизонтов месторождения Кутессай-2 в 1986-1987гг. был произведен оперативный подсчет запасов с целью установления новых постоянных кондиций на руду. Новые постоянные кондиции на руду месторождения Кутессай-2 утверждены ГКЗ СССР (№ 2368-к от 8.09.1989 г.) и в них было указано, что запасы типов руд: кварц-мусковитовых, брекчированных сланцев, метосаматитов по гнейсам и гнейсов отнести к забалансовым из-за низкого уровня извлечения редких земель с применением в качестве собирателя алкилгидраксамовых кислот фракцииС7-С9.Данная работа направлена на обеспечение полноты извлечения запасов полезных ископаемых на месторождении Кутессай – 2.

Ключевые слова. Минерально-сыревая база, месторождение полезных ископаемых, рудоуправление, редкоземельный концентрат, постоянные кондиции, подземный и открытый способ, разубоживание руды, доразведка глубоких горизонтов

ENSURING OF EXSTRACTION OF RESERVES OF MINERALS ON THE KUTESSAE -2 FIELD

A.Sh. Tashtanalieva*, senior teacher, Kyrgyzstan, 720044, c. Bishkek, KSTU named after I.Razzakov, Phone: 0312-61-23-21, e-mail: kur54@rambler.ru;ORCIDID0000-0000-0000*
O.D. Kabaev, *professor, Kyrgyzstan, 720044, c. Bishkek, KSTU named after I.Razzakov, Phone: 0312-61-23-21, e-mail: danko-10mail.ru*
Shailoobaeva N.D. - *Institute of Mining and Mining Technologies. U. Asanaliev*

Abstract. Expansion of raw mineral-material base in countries presently takes place mainly due to searches and secret service of new deposits of minerals, base for development of mining industry. The expense of practically not proceeded in riches of bowels of the earth is accelerated by the losses of minerals at their booty and processing. Continuously charges increase on the production of geologo-razfediworks and mastering of new economic less advantageous deposits.

Among all indicated tasks the task of increase of plenitude and mining quality has the most pertaining to national economy value. Her cardinal decision is application in all possible cases of open method of booty.

Plenitude of the use of useful in a redistribution is in a great deal determined by stability of maintenance in him basic components. The increase of degree of homogeneity of useful on an enterprise is arrived at by a management by the process of booty in the mode of and on storages. Methods and management facilities this process on openworks is have sufficient theoretical development and industrial verification and must get a wideuse an spite of very subzero maintenance of sum of rare earth in ores of Kuttesaiskogoof deposit at the beginning of 80th of past century of Aktqzskii among the producers of mining industry of Union was considered the only supplier of rare-earth concentrate of yttric group.

As a result of доразведки (1974-1983) of deep horizons of deposit of Kuttesai- 2 in 1986-1987гг. the operative count of supplies was produced with the purpose ofestablishmentsof new permanent standards on ore. New permanent standards on ore of deposit of Kuttesai- 2 are ratified ГКЗ СССР (№ 2368-к from 8.09.1989) and it was indicated in them, that supplies of types of ores :slates,metosamatitov on gneisam and to attribute to from the low level of extraction of rare earth with application as a collector of a acids.

Keywords. Mineral-material base, deposits of minerals, mine administration, rare-earth concentrate, constant condition, underground and open way, dilution fore, additional exploration of deep horizons.

Расширение минерально-сырьевой базы в странах в настоящее время происходит в основном за счет поисков и разведки новых месторождений полезных ископаемых, создающих базу для развития горнодобывающей промышленности. Расходование практически не возобновляемых богатств недр ускоряется потерями полезных ископаемых при их добыче и переработке. Непрерывно увеличиваются расходы на производство геологоразведочных работ и освоение новых экономических менее выгодных месторождений.

Среди всех указанных задач наиболее народнохозяйственное значение имеет задача увеличения полноты и качества добычи полезных ископаемых. Кардинальным ее решением является применение во всех возможных случаях открытого способа добычи.

Полнота использования полезного ископаемого в переделе во многом определяется стабильностью содержания в нем основных компонентов. Повышение степени однородности полезного ископаемого на предприятии достигается управлением процессом добычи в режиме усреднения и усреднением на складах. Методы и средства управления этим процессом на открытых разработках имеют достаточную теоретическуюоснову, практическую значимость и прошла промышленную проверку для широкого применения.

Несмотря на очень низкое содержание 0,29% суммы редких земель в рудах Кутессайского месторождения в начале 80-х годов прошлого столетия Актюзское рудоуправление среди производителей горнодобывающей промышленности Союза считалось единственным поставщиком редкоземельного концентрата иттриевой группы.

В результате доразведки (1974-1983 гг.) глубоких горизонтов месторождения Кутессай-2 в 1986-1987гг. был произведен оперативный подсчет запасов с целью установления новых постоянных кондиций на руду. Новые постоянные кондиции на руду

месторождения Кутессай-2 утверждены ГКЗ СССР (№ 2368-К от 8.09.1989 г.) и в них было указано, чтоосновные запасы приуроченыдевятитипам руд: кварц хлоритовым (они развиты как в Центральном, так и Северном рудных телах и заключает в себя 41%, при бортовом содержании РЗЭ – 0,10%),розовым гранофировым и кварц-мусковитовым (составляют 10% от общего количества руды),кварц-серицитовым (запасы составляют 29% от общего объема руд на нижних горизонтах), в пределах амфиболитовых брекчированных сланцев и гнейсов (запасы руд составляют 7,5% и 8% содержанием суммы окислов РЗМ соответственно 0,23 и 0,15%), биотитовые роговики, дорудный кварц и метосаматиты по гнейсам(составляют 2,0%, 0,5%, 2,0% от общего количества руды на нижних горизонтах месторождения).Для разработки необходимо использовать новые технологии извлечения редких элементов. В связи с этим, целью данной работы является обеспечение полноты извлечения запасов полезных ископаемых на месторождении Кутессай – 2.

Рассмотрим экономическую целесообразность отработки запасов месторождения Кутессай - 2 по категории «В» «Центрального» рудного тела начиная со дна существующего карьера.Авторы предлагают начать отработку запасов «Центрального» рудного тела открытым способом до горизонта 2263м и параллельно отработать запасы «Северного» рудного тела подземным способом.

На втором этапе предлагается отработать запасы (обоих рудных тел), расположенных между горизонтами 2263м-2213м., а также оставшаяся часть руд на вышерасположенных горизонтах после отработки первой очередью.

Запасы редких земель Центрального рудного тела в контурах отработки первой очереди(карьер до гор. 2263м) и запасы Северного рудного тела для отработки подземным способом до гор. 2263м приведены в таблице 1[1,5,9,10,14,15].

Подсчет запасов по горизонтам производился на основании данных, полученных путем оцифровки погоризонтных геологических планов с применением компьютерных программ. Для подсчета применялся метод горизонтальных сечений с шагом, соответствующим исходным геологическим планам.

Потери и разубоживание руды рассчитаны согласно Нормам технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым и подзем-ным способами разработки применительно к конкретным геометрическим параметрам рудных тел и принятой технологии выемки [7,6,2,3,6,7]. Потери и разубоживание по рудному телу «Центральное» (карьер) равны соответственно 3,8% (потери)и 8,3% (разубоживание) и по рудным телам «Северное» (подземная добыча) соответственно 9,0% и 10%.

Расчетные значения эксплуатационных запасов руды определенных с учетом рассчитанных потерь и разубоживания по карьерам приведены в таблице 1[1,5,9,10,14,15].

На месторождении Кутессай-2 во время эксплуатации проектируемой части запасов месторождения, в перспективу его развития производится доразведка глубоких горизонтов, а также юго-восточного флангаместорождения. На горизонтах 2093-2213м запасы руды составляют около 15млн.т., сумма окислов РЗМ 24тыс.тонн, при среднем содержании-0,16% по категории С2 [8]. .

Доразведка запасов руды глубоких горизонтов и юго-восточного фланга месторожденияосуществлялись по специальному проекту [8]. Результаты геологоразведочных работпоказывает об экономической целесообразности разработки запасов руды глубоких горизонтов месторождения Кутессай-2 [4,12,13].

Месторождение «Кутессай-2 представлено двумя разобщёнными рудными телами (Центральное и Северное), удаленными друг от друга на 40-45м на уровне дна существующего карьера. На горизонтах 2353-2323м «Северное» рудное тело расположено на северной стороне «Центрального» рудного тела существующего карьера. В целом рудные тела представляют собой штокверк. Одним из основных параметров карьера, при которых экономически целесообразно вести отработку запасов руды месторождения «Кутессай-2» открытым способом является граничный коэффициент вскрыши.

Таблица 1.

Расчет эксплуатационных запасов от горизонта 2353 до 2263 м

Геологические запасы								
	Содержание, в %.				**Металл**			
Руда, в т	**$\sum TR_2O_3$**	**Y_2O_3**	**Pb**	**Mo**	**$\sum TR_2O_3$**	**Y_2O_3**	**Pb**	**Mo**
Горизонт 2353 - 2323								
1 756 130	0,28	0,1	0,07	0,002	4 958,00	1 836,30	1 856,80	328,70
Горизонт 2323 – 2293								
2 712 029	0,29	0,1	0,11	0,016	7 800,20	2 631,60	2 874,10	432,80
Горизонт 2293 - 2263								
2 235 233	0,29	0,09	0,1	0,015	6 506,10	2 096,90	2 315,40	330,90
Всего по карьеру								
6 703 393	0,29	0,1	0,1	0,016	19264,30	6 564,80	7 046,30	1 092,40
Подземная добыча до гор.2263м.								
1 343 700	0,35	0,1	0,11	0,016	4 689,50	1 315,90	1 412,40	219,00
Всего по руднику								
8 047 093	**0,32**	**0,1**	**0,1**	**0,016**	**23 953,8**	**7 880,70**	**8 458,70**	**1 311,40**
Промышленные запасы								
Горизонт 2353 - 2323								
1 689 397	0,28	0,1	0,11	0,019	4 769,60	1 766,60	1 786,20	316,2
Горизонт 2323 - 2293								
2 608 972	0,29	0,1	0,11	0,016	7 504	2 532	2 765	416
Горизонт 2293 - 2263								
2 150 294	0,29	0,09	0,1	0,015	6 258,90	2 017,20	2 227,40	318,4
Всего по карьеру								
6 448 663	0,29	0,1	0,11	0,016	18532,50	6 315,80	6 778,60	1 050,60
Подземная добыча до гор.2263м.								
1 222 767	0,35	0,1	0,11	0,016	4 267,50	1 197,50	1 285,30	199,3
Всего по руднику								
7 671 431	**0,32**	**0,1**	**0,11**	**0,016**	**22 800,0**	**7 513,30**	**8 063,90**	**1 249,90**
Товарная руда								
Горизонт 2353 - 2323								
1 915 082	0,26	0,09	0,09	0,017	4896,80	1766,60	1786,2	316,2
Горизонт 2323 - 2293								
2 957 502	0,26	0,09	0,09	0,014	7700,20	2531,6	2764,9	416,3
Горизонт 2293 - 2263								
2437 550	0,26	0,08	0,09	0,013	6420,70	2 017,20	2227,4	318,4
Всего по карьеру								
7310 134	0,26	0,09	0,09	0,014	19017,70	6315,40	6778,5	1050,9
Подземная добыча до гор.2263м.								
1493 000	0,29	0,08	0,09	0,013	4267,50	1197,50	11285,3	199,3
Всего по руднику								
803 134	**0,275**	**0,09**	**0,09**	**0,014**	**23285,20**	**7 512,90**	**8063,80**	**1250,20**

Общеизвестно, что границы открытых работ определяются для двух возможных случаев: в первом – разработка месторождения может производиться только открытым способом; во–втором – возможна комбинированная разработка месторождения открытым и подземными способами. Определение границ открытых горных работ для первого случая по существу сводится к нахождению такого максимально допустимого (граничного)

коэффициента вскрыши, при котором разработка прироста запасов руды экономически целесообразна при соответствующем уровне технологии и используемой техники для получения конечной продукции; дальнейшее углубление открытых работэкономически нецелесообразна из-за повышения коэффициента вскрыши.Второй случай разработки месторождения характерен для месторождений полезных ископаемых,разработка которых экономически возможна как открытым, так и подземным способами.

Вопрос о целесообразности разработки того или иного прироста запасов руды решается исходя из условия равенства или в большем значении извлекаемой ценности 1 тонны руды на предельной глубине карьера над приведенными затратами на добычу и переработку 1 тонны прироста запасов руды (в данном случае на предельной глубине карьера).

Общеизвестно, что при сравнительно незначительном коэффициенте вскрыши открытый способ разработки будет более эффективным, чем подземный; при очень большом коэффициенте вскрыши, наоборот, преимущество получит подземный способ разработки.

Для рассматриваемого случая граничный коэффициент рассчитывается по следующей формуле:

$$Кгр = (\gamma\ Ц – Сд\ и\ пер) / С\ вскр, \quad (1)$$

где Кгр – граничный коэффициент вскрыши; γ - выход концентрата в долях ед. от исходной руды 0,00585; Ц – приведенная цена концентрата 3130 $/т; Сд и пер – затраты на добычу и переработку руды при рентабельной работе предприятия 15,5 $/т;Свскр – затраты на вскрышу 2,21 $/т.

$$Кгр = (0.00585 \times 3130 – 15,5) / 2,21 = 1,27. \quad (2)$$

При отработке месторождения «Кутессай-2» до отметки дна проектного карьера 2263м вся горная масса при вскрытии карьерных запасов руды первой очереди составляет 6048782м^3 из них: руда 2707457м^{3}х2,7= 7310134т; вскрыша 3341325м^{3}х 2,7= 9021578т.

При этом коэффициент вскрыши при эксплуатации карьера до отметки 2263 м составляет:

$$Кв = Vвс/Vр= 9021578т/7310134т = 1,23.. \quad (3)$$

Таким образом, эксплуатационный коэффициент вскрыши по отстроенному карьеру до отметки 2263м равняется 1,23 или 0,46м^3/т, но учитывая консервативный подход к стоимости реализации металла проектные параметры могут меняться в пределах допустимых величин.

С целью уменьшения общих затрат при отработке руд Северного рудного тела, отработкой первой очереди (карьерная часть) вскрывается «Центральное» рудное тело и часть запасов руды «Северного» рудного тела. Основные запасы руды «Северного» рудного тела отработаются подземным способом, параллельно по мере отработки карьера на каждом горизонте проходкой горнокапитальных и подготовительных выработок в первую очередь до горизонта 2263м, а остальные запасы ниже горизонта карьера во вторую очередь подземным способом.

Государственный научно-исследовательский и проектный институт редкометаллической промышленности – ГИРЕДМЕТ, предлагает в качестве оптимального варианта раздельную разработку редкоземельных руд комбинированным способом вскрытие, карьер - подземная разработка. К настоящему моменту в рамках эксплуатационного карьера(1958-1991г.г.) месторождение отработано до отметки 2353м. Для вскрытия карьерной части, авторы предлагают использовать существующий карьер 1958-1991г.г. без существенной разноски бортов отработать до горизонта 2263м карьерным способом, при этом значительно(60%) сокращаются объемы вскрышных работ против проекта ГИРЕДМЕТ[5,14].

Параметры карьеров на конец отработки карьера следующие:

разность отметок дна карьера и поверхности не превысит 520м;

средняя глубина карьера 350м;

размеры карьера в плане по верхней бровке 1000х1000м;

по дну на период завершения работ 300х200м;

средний угол устойчивого угла откоса борта карьера 37-41°;

угол откоса рабочего борта уступа 75°;

высота рабочего уступа 15м;

угол откоса нерабочего уступа 60°;

Высота добычного уступа 7-10м(7,5м).

Параметры карьера соответствуют нормам технологического проектирования (НТП) горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки и Едиными правилами безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом.

По горно-геологическим условиям и с учетом гористого рельефа для создания норматива готовых к выемке запасов и достаточного фронта работ авторы предлагает предусмотреть проходку вскрывающей полутраншеи длиной 50-70м.

В период строительства карьера выполняются следующие горно-капитальные работы:

Строительство и восстановление новых и ранее существующих карьерных автодорог и съездов;

выемка вскрышных пород;

выемка руды.

Выемка вскрышных пород и руды производится в объёмах, необходимых для строительства минимальных рабочих площадок и создания фронта работ.

Запасы Северного рудного тела, которые остаются за пределами контура карьера будут вскрываться штольнями, которые проходятся из рабочих уступов карьера с применением самоходной погрузочно-доставочной машины, параллельно отработки карьера. Для ведения очистных работ предлагается система разработки «подэтажных штреков с отбойкой руды глубокими скважинами», с использованием самоходных погрузочно-доставочных машин (типа LKP-301). Отбитая руда с помощью самоходно-погрузочно-доставочных машин будет доставляться до площадки рабочего уступа карьера для дальнейшей погрузки на автосамосвалы и отправки на ОФ.

Объем ГКР и ГПР для открытых работ и подземного участка приведен в таблицах 2 и 3.

Табл. 2

Расчеты ГКР и ГПР карьерной части.

Наименование вида работ	Горизонт	Длина	Объем	**Объём выемки горной массы**				**В том числе ГКР**			
				Всего:	В том числе			**Бульдозеры**	**Экскаваторы**		
					Руда		Вскрыша		Всего:	Вскрыша	Руда
		км	**м³**	**м³**	**м³**	**т**	**м³**	**м³**	**м³**	**м³**	**м³**
1	2	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Востановление существующих технологическихавтодорог от ОФ до горизонта 2353м в карьере и до отвалов.		2,5	19000					19000			
Строительство карьерных автодорог и съездов ниже горизонта 2353м по проекту.		0,8	56000					12500	43500		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Выемкагорноймассы на верх-них горизонтах существующего карьера (догоризонта 2353м) для разноскибортапроектногокарьера				589892			589 892		218479	218479	
Выемка горной масссы на горизонтах:	2353			290127			290 127		365337	365337	
	2338			879529	326781	882309	552 748		35 600	21 000	14 600
	2 323			864187	382509	103273	481 678		38 320	23 250	15 070
	2 308			934032	508355	1 372558	425 677		38 125	22 350	15 775
	2 293			948693	587016	1 584944	361 677		37 125	22 385	14 740
	2 278			832075	451398	1218775	380 677		36 240	21 120	15120
	22 636			710247	451398	1218775	258849		35 960	21320	14640
Итого:		3,3	75 000	6 048782	2 707457	7 310134	3 341325	31 500	848686	715241	89 945
в т.ч. объём выемки:											
скальных пород			750000	6 048782	2707457	7310134	3 341325	31 500	848746	496762	89 945

Таблица 3

Расчеты ГКР и ГПР подземного участка Северного рудного тела.

№ п/п	**Наименование выработок**	**Ед. изм**	**Длина**	**Сечение $м^2$**	**Объем $м^3$**	**Виды работ**	**Способ крепления**			Примечание
							Штанги	Дерево	Бетон	
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**
	гор. 2353м									
1	Проходка штольни	п.м.	70	9,2	644	**ГКР**			10м	10м отустья
2	Откаточный орт	п.м.	45	9,2	414	**ГКР**				
3	Вентиляционныйквер.	п.м.	45	9,2	414	**ГКР**				
4	Восстающий зап. ход и вент.	п.м.	35	4,2	147	**ГКР**				
	Итого:		**195**		**1619**				10м	
5	Погрузочный штрек	п.м.	180	7,4	1332	ГПР				на три блока
6	Заезды под дучки для погрузки	п.м.	324	7,4	2398	ГПР				
7	Буровой штрек	п.м.	180	7,4	1332	ГПР				
	Итого:		**684**		**5062**	ГПР				
	гор. 2323м									
1	Буровой штрек	п.м.	180	7,4	1332	ГПР				
2	Подэтажный орт	п.м.	40	7,4	296	ГПР				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Итого:		**220**		**1628**					
	гор.2293м									
1	Востановление штольни	п.м.	130	9,2	1196	ГКР			10м	Расширением сущ. шт сеч.6,2м^2 до9,2м^2
2	Откаточный орт	п.м.	45	9,2	414	**ГКР**				
3	Вентиляционный квер.	п.м.	45	9,2	414	**ГКР**				
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**
4	Восстающий зап. Ход и вент.	п.м.	60	4,2	252	**ГКР**				
	Итого:		**280**		**2276**				**10**	
5	Погрузочный штрек	п.м.	180	7,4	1332	ГПР				
6	Заезды под дучки для погрузки	п.м.	324	7,4	2398	ГПР				
7	Буровой штрек	п.м.	180	7,4	1332	ГПР				
	Итого:		**684**		**5062**					
	Гор. 2263м									
1	Востановление штольни	п.м.	170	9,2	1564	ГКР			10м	расширением сущ. Штсеч.6,2 м^2 до 9,2м^2
2	Откаточный орт.	п.м.	40	9,2	368	**ГКР**				
3	Вентиляционный квер.	п.м.	40	9,2	368	**ГКР**				
4	Восстающий зап. ход и вент.	п.м.	30	4,2	126	**ГКР**				
	Итого:		**280**		**2426**				**10**	
5	Буровой штрек	п.м.	250	7,4	1850	ГПР				
6	Подэтажный орт.	п.м.	40	7,4	296	ГПР				
	Итого:		**290**		**2146**					

Запасы руды ниже дна карьера (от гор. 2263м до горизонта 2213м) предусматривается вскрывать и отрабатывать подземным способом.Подземныегорные работы предусматриваются развивать с использованием (восстановлением) существующих геологоразведочных выработок горизонта шт.№27. Таким образом, преимущества предлагаемого

варианта вскрытия по горнотехническим соображениям очевидны.

Список литературы

1. Госагентство по геологии и минеральным ресурсам при Правительстве КР. Кыргызская методическая экспедиция геолого-экономических исследоыванийместорождения редких земель и полиметаллов Кутессай-2. Бишкек. 2006г.

2. «Единые правила безопасности при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений полезных ископаемых открытым способом». Бишкек, 2000 г.

3. «Единые правила безопасности и при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений полезных ископаемых подземным способом». Бишкек, 2000 г

4. Кабаев О.Д., Таштаналиева А.Ш., Элебесов Р., Таштаналиев К.Б. Применение системно-оптимизационного подхода для определения бортового содержания месторожденияКутессай – 2./Известия Кыргызского государственного техничес-кого университета им. И,Раззакова, №28. Материалы Международной конференции «Современное состояние и перспективы развития горнодобывающей отрасли», посвя-щенной 20-летию со дня образования Института горного дела и горных технологий им. академика У.Асаналиева КГТУ им. И.Раззакова. – Бишкек, 2013. С.353-356.

5. Научно-исследовательский и проектный институт «ГИРЕДМЕТ» ТЭО постоянных кондиций на руды месторождения Кутессай-2. М. июнь 1988 г. 155с.

6. Нормы технологического проектирования предприятий цветной металлургии по разработке цветных, редких и драгоценных металлов открытым способом. ВНТП 3786 Москва, Недра, 1986 г.

7. Нормы технологического проектирования предприятий цветной металлургии по разработке цветных, редких и драгоценных металлов подземным способом. ВНТП 3786 Москва, Недра, 1986 г.

8. Отчет о доразведке глубоких горизонтов месторождения Кутессай-2 с подсчетом за-пасов по состоянию на 01.01.1992г., в 6 томах. Бишкек, 1992 г., фонды АГ, №08767, том 1.

9. Паспорт редкоземельно-полиметалического месторождении Кутессай-2, КМЭГЭИ, Агентство геологии КР, 1994 г. Архив АГ

10.Подсчет запасов редкоземельно-полиметалического месторождения Кутессай – 2 по состоянию на 01.01.1959 г. Фонды АГ. №00264, №00255.

11. Сопоставление подсчета запасов месторождения Кутессай-2 по данным геологоразведки (1943-1955гг.) с данными промышленной разведки (1960-1983 гг.) верхних горизонтов (2398-2503 м) по состоянию на 01.01.1984 г., 1983 г. АРУ КГМК.

12. Таштаналиева А.Ш., Таштаналиев К.Б. Оценка финансовой устойчивости проекта разработки месторождения Кутессай – 2 с использованием модели «Чистая текущая стоимость – NPV»/ Известия Кыргызского государствен-ноготехничес-кого универси-тета им. И,Раззакова, №33. Материалы международной конференции «Современное состояние и перспективы развития горнодобывающей отрасли» посвященная к 80-летию академика У.Асаналиева.- Бишкек, 2014. С.380-383.

13. Таштаналиева А.Ш., Шаршенова А.Ш., Таштаналиев К.Б. Анализ и оценка чувствительности проекта разработки месторождения Кутессай – 2 на основе исполь-зования критерия «Чистая текущая стоимость» - NPV// Известия Кыргызского государствен-ноготехничес-кого университета им. И,Раззакова, №28. Материалы Международной конференции «Современное состояние и перспективы развития горнодобывающей отрасли», посвя-щенной 20-летию со дня образования Института горного дела и горных технологий им. академика У.Асаналиева КГТУ им. И.Раззакова. – Бишкек, 2013. С.390-393

14. ТЭО постоянных кондиций на руды месторождения Кутессай-2 («ГИДЕРМЕТ» Москва, 1988 г.) фонды АГ, №08767, кн.5.

15. Укрупненный технико-экономический расчет освоения месторождение Кутессай-2 по состоянию на 25.04.1997 г. ПИЦ «Кен-Тоо», Бишкек, 1997 г. Фонды АГ.