

Таштаналиева А.Ш., Кадралиева Д.Т., Таштаналиев К.Б.

**КУТЕССАЙ-II СЕЙРЕК КЕЗДЕШУҮЧҮ КЕН КАЗЫНАСЫНЫН БАЛАНСТЫК
ЖАНА БАЛАНСТАН ТЫШКАРКЫ ЗАПАСТАРЫН БААЛОО**

Таштаналиева А.Ш., Кадралиева Д.Т., Таштаналиев К.Б.

**ОЦЕНКА БАЛАНСОВЫХ И ЗАБАЛАНСОВАХ ЗАПАСОВ РЕДКОЗЕМЕЛЬНОГО
МЕСТОРОЖДЕНИЯ КУТЕССАЙ-II**

A. Tashtanalieva, D. Kadralieva, K. Tashtanaliev

**ESTIMATION OF BALANCE AND OFF-BALANCE RESERVES
OF THE RARE EARTH DEPOSIT KUTESSAY-II**

УДК: 272.06.622.722

Макалада Кутессай-II кен казынасынын экономикалык жана жеткиликтүү экономикалык резервдери келтирилген. Экономикалык ишмердүүлүктү жогорулатуу багытында кендерди өздөштүрүүдө анын өнөр жайлык тибин баалоонун жаны ыкмаларын түзүү жана анын негизинде кендерди иштетүү кечиктирилгис маселе. Учурда Кутессай-II кенинде сейрек кездешүүчү эки руда тулкусу аныкталды, анын борбордук бөлүгүнө бардык запастардын (85-90%) жана түндүк бөлүгүнө (руданын 10-15%) кирет. Борбордук руда тулкусу жер бетине чейин чыгат, анын аянты 35000 м² түзөт, ал 290 м бийиктиктеги шахталар манен такталган. Кен тулкусунун өлчөмдөрү тереңдеген сайын чоңоюп, анын 2353 м тегиздигиндеги кесилиши 36000 м², 2213 м тегиздигиндеги кесилиши 44000 м² түзөт. Борбордук руда тулкусунун түзүлүшү тегиздик менен кесилишинде сүйрү келет. Узундугу боюнча көпчүлүк учурларда түндүк-чыгышка багытталып, орто эсеп менен 35-40° түзөт. Руда тулкусунун азимуту чыгыш жана түштүк-чыгыш тарабынан 60-70° бурчтар менен чектелген. Өйдөнкү капиталы (чыгыш жана түштүк-чыгыш) менен байланыш болгон горизонттун ортосундагы түшүү бурчтары тереңдигине жараша төмөнкүлөргө ээ болот: 2503-2430 м - 80°, 2430-2393 м - 65°, 2393-2353 м - 30°, 2353-2293 м - 55° и 2293-2213 м - 70°. Түндүк руда тулкусу жер бетине чыкпайт жана жер астындагы шахталардын таасири астында калган. Руда тулкусунун тегиздик менен кесилишинин формасы алмурут сымал. Анын узун жагы түндүк-чыгышка багытталган. Тигинен алганда, кендин тулкусунун бөлүгү кыскарып, жогорудан ылдый карай, төмөндөгү өлчөмдөргө ээ: 2353 м тег. - 20x50 м; 2213 м тег. - 60x20. Руданын тулкусу түндүк-батыш каптал бетинде 85-90° жана түштүк-чыгыш каптал бетинде 65-70° бурчта түндүк-батышка түшөт. Руда тулкусунун ички түзүлүшү бир кыйла жөнөкөй, ал 70-80% руданын бир түрү (кварц-хлорит) менен көрсөтүлгөн. Мындан тышкары, бул жерде биотиттик роговиктер жана брекцияланган сланецтер жайланышкан. Бул макалада карьердин жээгиндеги баланстык жана баланстан тышкаркы деп бөлүп эсептеп борбордук кен тулкусунун 9 түрлүү рудалары үчүн жер казынасынын 2383 метрден 2193 метрге чейинки белгиленген аралыгында жүргүзүлүп жаныланган баа берилген. Борбордук кен тулкусунун 9 түрлүү рудалары үчүн карьердин тулкусунан тышкаркы запастар кендин 2323 м ден 2153 м ге чейинки бийиктиктеринде көрсөтүлгөн. Биздин эсептөөлөр компьютердик версияда жүргүзүлдү.

Негизги сөздөр: баланстык запастар, баланстан тышкаркы запастар, карьердин контуру, борбордук руда тулкусу, түндүк руда тулкусу, кен, кендин түрлөрү.

В статье приводятся экономические и потенциально

экономические запасы месторождения Кутессай-II. Совершенствование существующих, создание новых методов промышленной оценки и освоения указанных месторождений в направлении повышения экономической привлекательности является актуальной. В настоящее время на месторождении Кутессай-II выделено два редкоземельных рудных тела: центральное, включающее основное количество всех запасов (до 85-90%) и северное составляющие (10-15% руды). Рудное тело «центральное» имеет выход на дневную поверхность, где его площадь составляет 35000 м² по падению, она прослежена горными выработками на 290 м. Размеры рудного тела с глубиной увеличиваются, и на горизонте 2353 м сечение его составляет 36000 м², на горизонте 2213 м - 44000 м². Форма центрального рудного тела в горизонтальных сечениях овальная. Ориентировка его по длинной оси в большинстве случаев северо-восточное и составляет в среднем 35-40°. Азимут падения рудного тела восточный и юго-восточный под углами 60-70°. Углы падения висячего бока (восточные и юго-восточные) контакты меняются с глубиной и между горизонтами составляют: 2503-2430 м - 80°, 2430-2393 м - 65°, 2393-2353 м - 30°, 2353-2293 м - 55° и 2293-2213 м - 70°. Северное рудное тело является «слепым» и вскрыто подземными горными выработками. Форма горизонтальных сечений рудного тела грушевидная. По длинной оси она ориентирована в северо-восточном направлении. По вертикали сверху вниз сечения рудного тела уменьшается и имеет следующие размеры: гор. 2353 м - 20 x 50 м; гор. 2213 м - 60 x 20. Рудное тело имеет северо-западное падение под углами 85-90° в пределах северо-западной боковой поверхности и 65-70° - в пределах юго-восточной боковой поверхности. Внутреннее строение рудного тела довольно простое, оно представлено на 70-80% одним типом руд (кварц-хлоритовым). Кроме того, здесь развиты биотитовые роговики и брекчерованные сланцы. В данной статье изложена уточненная оценка балансовых и забалансовых запасов в контуре карьера по 9 типам руд центрального рудного тела на отметках с 2383 м по 2193 м месторождения Кутессай-II. Запасы за контуром карьера по 9 типам руд центрального рудного тела приведен на отметках с 2323 м по 2153 м месторождения. Расчеты выполнены на компьютере.

Ключевые слова: балансовые запасы, забалансовые запасы, контур карьера, центральное рудное тело, северное рудное тело, руды, виды месторождений.

The article presents the economic and potentially economic reserves of the Kutessaey - II field. Improvement of existing, creation of new methods of industrial assessment and development of these deposits in the direction of increasing economic attractiveness is urgent. At present, two rare-earth ore bodies have been identified at the Kutessaey-II deposit: central, including the bulk of

all reserves (up to 85-90%) and northern components (10-15 % of ore). The «central» ore body has an outlet to the day surface, where its area is 3500 m², along the dip, it is traced by mine workings at 290 m. The dimensions of the ore body increase with depth, and its cross-section is 3600 m² at the 2353 m horizon, and 44000 m² at the 2213 m horizon. The central ore body is oval in horizontal sections. In most cases, its orientation along the long axis is northeastern and averages 35-40°. The azimuth of the ore body dip is east and southeast at angles of 60-70°. The angles of incidence of the hanging side (eastern and southeastern) contacts vary with depth and between the horizons are: 2503-2430m -80°, 2430-2393m -65°, 2393-2353m -30°, 2353-2293m -55° и 2293-2213m -70°. The northern ore body is «blind» and has been exposed by underground shaped. Vertically, from top to bottom, the section of the ore body decreases and has the following dimensions: horizon 2353m –20 x 50 m; horizon 2213 m – 60 x 20. The orebody has a northwest dip at angles of 85-90° within the northwestern lateral surface and 65-70° within the southeastern lateral surface. The internal structure of the ore body is represented by 70-80% of one type of ore (quartz-chlorite). In addition, biotite hornfels and brecciated schists are developed here. This article provides an updated estimate of the division info on-balance and off-balance reserves in the open pit is given for 9 types of ores of the central ore body at elevations from 2383 m to 2193 m of the deposit. The reserves outside the open pit for 9 types of ores of the central ore body are shown at elevations from 2323 m to 2193 m of the deposit. The calculations were carried out by us in the computer version.

Key words: balance reserves, off-balance reserves, pit contour, central ore body, northern ore body, ores, types of deposits.

Месторождения редких, цветных и благородных металлов, как правило, отличаются неравномерностью оруденения и сложностью строения. В настоящее время для освоения минерально-сырьевых ресурсов Кыргызстана необходимы новые инновационные методы их эффективной разработки. Совершенствование имеющихся, создание инновационных способов промышленной оценки и проектирования их разработки в условиях улучшения экономической привлекательности является актуальным [1,2].

В центре Актюзского рудного поля находится месторождение Кутессай-II. По структуре это ближе к трубчато-штоковым телам брекчированных пород, находящихся в составе зеленых амфиболовых сланцев Кутессайской свиты, в контакте с гнейсами Актюзской свиты.

Рудопроявление в основном расположено, ближе к штоку телам, незначительно вмещающим породам. В составе штокообразного тела находится метасоматические породы: кварц-хлорит, кварц-серицит, кварц-мусковит, кварц-полевошпат-серицит. Верхний бок штока состоит из окварцованных пород: вторичные кварциты и биотитовые роговики. Штоковые тела окаймляют брекчированные сланцы, на контакте которых имеются значительные концентрации бедной руды [3-5].

Месторождения Кутессай-II состоит из следую-

щих вмещающих пород: зеленые амфиболовые сланцы и гнейсы протерозойского возраста.

В настоящее время на месторождении Кутессай-II имеются две редкоземельные рудные тела: центральное, которое, включает основной объем запасов (до 85-90%) и северное составляющее (10-15% руды) [3-5].

Рудное тело «центральное» имеет выход на дневную поверхность, где его площадь составляет 3500м². по падению, она прослежена горными выработками на 290м. Параметры рудного тела с углублением возрастают, составляя на горизонтах: 2353м - 36000м², 2213м - 44000м² [3-5].

Форма центрального рудного тела в горизонтальных сечениях овальная. Ориентировка его по длинной оси в большинстве случаев северо-восточное и составляет в среднем 35-40°. Азимут падения рудного тела восточный и юго-восточный под углами 60-70°. Углы падения верхнего бока (восточные и юго-восточные контакты) меняются с глубиной и между горизонтами составляют: 2503-2430м -80°, 2430-2393м -65°, 2393-2353м -30°, 2353-2293м -55° и 2293-2213м -70° [3-5].

Нижний бок рудного тела (северо-западный контакт) заметно крутой, с углом падения 75°. Основной состав центрального рудного тела очень сложный. Он содержит все типы полезных ископаемых, имеющихся на месторождении.

Северное рудное тело вскрыто подземными горными выработками и является слепым. Рудное тело в плане имеет грушевидную форму.

Рудное тело по простиранию ориентированы в северо-восточном направлении. Сверху вниз по вертикали сечения рудного тела уменьшается и имеет размеры по горизонтам: 2353м –20 м x 50 м; 2213 м – 60 м x 20м.

Рудное тело падает в северо-западном направлении под углами 85-90°, в пределах юго-восточной боковой поверхности падает под углами 65-70°.

Рудные тела довольно простые и они представлены 70-80%-ным кварц-хлоритовым типом руд. Вместе с тем, в рудное тело содержит биотитовые роговики и брекчированные сланцы [3-5].

Запасы полезных ископаемых по экономическому значению подразделяются на две группы, которые подлежат раздельному подсчету при разведке и государственному учету (табл. 1):

- 1) балансовые (экономические и гранично-экономические);
- 2) забалансовые (потенциально экономические).

Таблица 1

Критерии балансовой принадлежности запасов.

Экономические и гранично-экономические	Потенциально экономические
1	2
Экономическая эффективность освоения обоснована	
В ТЭО доказана экономическая эффективность извлечения запасов в рыночных условиях с использованием техники и технологии добычи, и переработки минерального сырья, обеспечивающих соблюдение требований по рациональному использованию недр и охране окружающей среды.	Запасам, отвечающим требованиям, предъявляемым к балансовым запасам, но их использование по горнотехническим, правовым, экологическим или другим обстоятельствам невозможно на момент оценки.
1	2
Экономическая эффективность освоения проблематична	
Согласно ТЭО на момент оценки запасов полезных ископаемых не обеспечивает экономическую эффективность их добычи с учетом конкурентно способности рынка из-за не высоких экономических показателей, но освоение становится экономически выгодным при осуществлении со стороны государства социальной защиты недропользователя в виде налоговых льгот и субсидий.	Извлечение запасов экономически нецелесообразно из-за незначительного содержания полезного компонента, не большой мощности рудных тел или значительной сложности условий их добычи и переработки, но в ближайшей перспективе может стать экономически выгодным при повышении цен на сырье или при улучшении технологии добычи, обеспечивающим уменьшение издержек производства.

Оценка балансовой принадлежности запасов полезных ископаемых производится по результатам завершенных геологоразведочных работ или по данным эксплуатации на основании специальных расчетов – технико-экономических обоснований (ТЭО) разведочных или эксплуатационных кондиций, подтвержденных государственной экспертизой.

Забалансовые запасы учитываются только в тех случаях, если обоснована необходимость их добычи или складирования с целью дальнейшей переработки.

Балансовые, забалансовые запасы месторождений по степени разведанности подразделяется на категории А, В, С₁, С₂ а прогнозные ресурсы на Р₁, Р₂ и Р₃.

Выбор рациональной системы разработки месторождения определялись размерами и формами рудных тел, их взаимным размещением, сложностью геологического строения, степенью изменчивости качества полезного ископаемого компонентов в направлении простирания-падения. Эти факторы влияют на взаимное расположение разведочных выработок, на параметры и геометрию разведочной сети. Эффективность подготовки запасов зависит от размеров месторождения, глубины залегания рудных тел и сложности геологического строения [3-5].

Балансовые и за балансовые запасы руд нами определены в компьютерном варианте, результаты расчета приведены в таблицах 2-5.

Таблица 2

А. Балансовые и забалансовые запасы в контуре карьера по 9 типам руд центрального рудного тела на отметках с 2383 м по 2193 м месторождения

Масса Тонна	Содержание, в %.				Металл, в тоннах			
	ΣTR_2O_3	Y_2O_3	Pb	Mo	ΣTR_2O_3	Y_2O_3	Pb	Mo
<i>а) в контуре редких земель с бортовым содержанием $\Sigma TR_2O_3-0,10\%$, верхней границы 2383 м до нижней границы 2193 м.</i>								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
120928	0,22	0,07	0,07	0,01	266	83	83	17
2808424	0,28	0,1	0,16	0,01	7975	2735	4412	379
3079399	0,28	0,09	0,1	0,014	8520	2670	3005	427
2800555	0,28	0,08	0,05	0,01	7931	2339	1533	382
2269245	0,28	0,08	0,03	0,01	6437	1910	722	259
1305473	0,25	0,07	0,03	0,01	3229	970	328	97

ИЗВЕСТИЯ ВУЗОВ КЫРГЫЗСТАНА, № 6, 2021

1072215	0,23	0,07	0,03	0	2433	714	275	53
<i>б) в контуре редких земель с содержанием ΣTR_2O_3 от 0,06 до 0,10%, верхней границы 2383 м до нижней границы 2193 м.</i>								
204212	0,07	0,03	0,08	0,02	143	58	157	41
1395152	0,07	0,03	0,1	0,01	977	379	1365	111
1413085	0,07	0,03	0,07	0,01	1045	377	992	96
1195260	0,08	0,03	0,05	0,01	952	329	615	129
1068076	0,07	0,03	0,04	0,01	747	271	423	128
533189	0,07	0,02	0,02	0,01	370	131	101	39
233352	0,07	0,02	0,02	0	155	57	39	11

Таблица 3

Балансовые и забалансовые запасы по 9 типам руд северного рудного тела на отметках с 2383 м по 2263 м месторождения

Масса Тонна	Содержание, в %.				Металл, в тоннах			
	ΣTR_2O_3	$Y_2 O_3$	Pb	Mo	ΣTR_2O_3	$Y_2 O_3$	Pb	Mo
<i>а) в контуре редких земель с бортовым содержанием ΣTR_2O_3-0,10%, от верхней границы 2383 м до нижней границы 2263 м.</i>								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
293122	0,373	0,134	0,826	0,022	1092	393	2420	64
477686	0,31	0,1	0,55	0,02	1467	477	2607	88
376657	0,32	0,09	0,25	0,02	1211	334	931	83
94294	0,4	0,1	0,31	0,03	379	92	289	29
<i>б) в контуре редких земель с содержанием ΣTR_2O_3 от 0,06 до 0,10%, от верхней границы 2383 м до нижней границы 2263 м.</i>								
23324	0,07	0,02	0,11	0,02	16	6	26	3
85087	0,06	0,02	0,09	0,01	51	20	77	9
45484	0,06	0,02	0,08	0,01	27	10	36	4
4468	0,07	0,19	0,02	0	3	8	1	0

Таблица 4

Б. Запасы за контуром карьера по 9 типам руд центрального рудного тела на отметках с 2323 м по 2153 м месторождения

Масса Тонна	Содержание, в %.				Металл, в тоннах			
	ΣTR_2O_3	$Y_2 O_3$	Pb	Mo	ΣTR_2O_3	$Y_2 O_3$	Pb	Mo
<i>а) в контуре редких земель с бортовым содержанием ΣTR_2O_3-0,10%, верхней границы 2323 м до нижней границы 2153 м.</i>								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
4744	0,3	0,09	0,07	0,02	14	4	3	1
267409	0,17	0,05	0,05	0,01	443	130	145	28
898922	0,16	0,05	0,04	0,01	1426	413	388	79
655976	0,15	0,05	0,03	0,01	1012	324	200	56
696282	0,18	0,05	0,02	0,01	1288	355	139	58
3434349	0,21	0,06	0,03	0,01	7070	1988	1174	321
<i>б) в контуре редких земель с содержанием ΣTR_2O_3 от 0,06 до 0,10%, верхней границы 2323 м до нижней границы 2153 м.</i>								
63757	0,08	0,02	0,02	0,02	51	15	13	15
370786	0,08	0,03	0,02	0,01	297	102	83	33
1006410	0,07	0,02	0,02	0,01	741	236	249	80
1473460	0,07	0,02	0,02	0,01	1072	321	339	107
1958897	0,07	0,02	0,02	0,01	1323	418	465	112

ИЗВЕСТИЯ ВУЗОВ КЫРГЫЗСТАНА, № 6, 2021

4372323	0,07	0,02	0,02	0,01	2964	932	1042	225
---------	------	------	------	------	------	-----	------	-----

Таблица 5

Балансовые и забалансовые запасы по 9 типам руд северного рудного тела на отметках с 2293 м по 2153 м месторождения

Масса Тонна	Содержание, в %.				Металл, в тоннах			
	ΣTR_2O_3	$Y_2 O_3$	Pb	Mo	ΣTR_2O_3	$Y_2 O_3$	Pb	Mo
<i>а) в контуре редких земель с бортовым содержанием ΣTR_2O_3-0,10%, от верхней границы 2293 м до нижней границы 2153 м.</i>								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
191765	0,36	0,1	0,54	0,02	689	194	1029	34
178588	0,41	0,12	0,95	0,01	741	215	1697	25
60581	0,54	0,16	0,92	0,02	327	94	557	13
29018	0,59	0,17	0,87	0,02	171	49	252	7
30425	0,59	0,17	0,87	0,02	180	52	265	7
<i>б) в контуре редких земель с содержанием ΣTR_2O_3 от 0,06 до 0,10%, верхней границы 2293 м до нижней границы 2233 м.</i>								
4187	0,08	0,24	0,02	0,02	3	10	1	1
3373	0,08	0,02	0,03	0,01	2,7	0,8	1	0,2

Литература:

1. Кабаев О.Д., Таштаналиева А.Ш., Элебесов Р., Таштаналиев К.Б., Применение системно-оптимизационного подхода для определения бортового содержания месторождения Кутессай-II. / Известия КГТУ им. И. Разакова, №28. - Бишкек, 2013. - С. 253-256.
2. Таштаналиева А.Ш., Таштаналиев К.Б., Алгоритмическое обеспечение оценки инвестиционной привлекательности проекта разработки месторождения Кутессай-II. / Известия КГТУ им. И. Разакова, №3(39), часть 1. - Бишкек, 2016. - С. 290-294.
3. Госагентство по геологии и минеральным ресурсам при Правительстве КР. Кыргызская методическая экспедиция геолого-экономических исследований месторождения редких земель и полиметаллов Кутессай-II. - Бишкек, 2006.
4. Месторождение редких земель и полиметаллов Кутессай-II. Гос. агентство по геологии и минеральным ресурсам Кыргызской Республики. - Бишкек, 2006.
5. Научно-исследовательский и проектный институт «ГИРЕДМЕТ» ТЭО постоянных кондиций на руды месторождения Кутессай-II. - М., 1988. - 155 с.