

Геолого-экономическая оценка промышленного значения месторождения Карашошак

^{1*}КЕНЖЕГУЛ Акжан Асылбеккызы, магистрант, kenzhegulova.akzhan@mail.ru,

¹САДЧИКОВ Александр Викторович, к.т.н., старший преподаватель, a.sadchikov@kstu.kz,

¹НАО «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова», Казахстан, Караганда, пр. Н. Назарбаева, 56,

*автор-корреспондент.

Аннотация. В данной научной статье приведены сведения про геолого-экономическую оценку месторождения Карашошак. Месторождение Карашошак входит в Жиландинскую группу стратиформных месторождений медистых песчаников. Изучены геологическое строения участка. Показаны результаты исследований, направленные на оценку промышленного значения месторождения Карашошак. Рассмотрены основные методы исследования при опробовании проб. Проведен анализ при опробовании проб и составлен график зависимости. Методика проведения проектных работ составлена в соответствии с геологическим заданием, по целевому назначению на работы, а также с учетом результатов проведенных до настоящего времени работ и разведочных работ на стадии проектирования.

Ключевые слова: переработка меди, медно-рудные месторождения, сероцветные песчаники, буровые скважины, длина проб, опробование кровли, керновые пробы, гипогенное оруденение.

Актуальность работы. Республика Казахстан располагает реальной возможностью для удовлетворения потребности в меди как на внутреннем, так и на внешнем рынке, разведанные геологические ресурсы и потенциал созданных мощностей добывающих предприятий велик. Учитывая, что медь является технологическим сырьем, предполагается приступить к расширению научно-технической базы для внедрения новых технологий переработки меди, с низкими концентрациями. Необходимо особо отметить, что в последние годы тенденция использования медной продукции возрастает, поэтому оценка промышленного значения меднорудных месторождений является актуальной.

Введение. Месторождение Карашошак находится на территории Улытауского района, который находится в Карагандинской области. Месторождение Карашошак входит в состав меднорудной группы Жиландинского месторождения. Ближайшими населенными пунктами являются пос. Северный, расположенный на расстоянии около 6 км на юго-запад, и город Сатпаев, с расстоянием до него около 32 км.

Рельеф местности характеризуется чередованием мелкосопочника с увалистыми равнинами. Высотные отметки характеризуют месторождение как средневозвышенное. Абсолютные отметки колеблются от 430 до 470 м.

На территории месторождения определено количество рек, в основном небольшого водоиз-

мещения. Одна из наиболее значимых является река Жиланды. Река Жиланды протекает между месторождением «Восточная Сары-Оба» и месторождением «Кипшакпай».

От месторождения на расстоянии 35 км расположены рудники Жезказганского месторождения, обогатительные фабрики по переработке медных руд.

Транспортировка руды до Жезказганской обогатительной фабрики осуществляется в пределах 70 км по существующей железной дороге Карашошак – Жезказган.

Месторождение Карашошак входит в состав Жиландинской группы месторождений, включающей в себя также месторождения Итауз, Западная и Восточная Сарыоба, Кипшакпай и несколько рудопроявлений (Айранбай, Пектас и др).

Месторождение «Карашошак» расположено на северо-восточном крыле Карашошакской синклинали.

Все месторождения Жиландинской группы пространственно приурочены к отложениям верхней пачки верхнебелеутинских слоев белеутинского горизонта ($C_1sbl_2^{III}$) и к низам таскудукской свиты (C_2ts). В верхней пачке верхнебелеутинских слоев выделены три горизонта рудоносных песчаников: копкудукский, жиландинский и промежуточный, в основании таскудукской свиты – таскудукский рудоносный горизонт. Горизонты, расположенные стратиграфически выше, практически не содержат сероцветных пород и представ-

лены полностью красноцветными фациями. Промышленного оруденения в них не установлено [1].

Анализ наблюдения. Наблюдение показало, что наиболее продуктивными являются таскудукский и жиландинский горизонты, представленные пластами серых мелкозернистых песчаников, переслаивающихся с серыми и красными алевритами, внутриформационными конгломератами, бурыми песчаниками. Чаще всего отмечаются резкие фациальные переходы пород. В разрезе рудоносных горизонтов часто наблюдаются 2-4 прослоя среднезернистых темно-серых песчаников и конгломератов с высоким содержанием органического вещества (рисунок 1).

Характерной особенностью локализации оруденения на месторождениях Жиландинской группы, так же, как и на Жезказганском месторождении, является многоярусное расположение преимущественно согласных пластообразных рудных тел. Промышленная минерализация чаще всего приурочена к пластам сероцветных песчаников, конгломератов, а также темносерых и черных алевритов. Рудные залежи характеризуются весьма изменчивой мощностью, а также эта залежь представлена неравномерным распределением полезных компонентов [2].

Оруденение месторождения характеризуется типично вкрапленными и прожилково-вкрапленными структурами. В зоне исследования установлены рудообразующие минералы. Так, в зоне первичных руд – это халькозин, борнит, халькопирит, галенит и сфалерит. Также при изучении месторождения установлена зона окисленных руд

в которых встречаются малахит, азурит, самородная медь. При изучении нижележащих рудоносных горизонтов установлена характерная густая вкрапленность и скопления пирита, блеклых руд галенита, арсенопирита, наряду с медными минералами.

В структурном отношении район месторождений Жиландинской группы приурочен к северной части Жезказганской синклинали, осложненной складками более высокого порядка и разрывными нарушениями различной ориентировки.

Результаты исследования. Исследования показали, что пласты горных пород падают на юго-восток под углами 13-47°. На дневную поверхность породы выходят линейными грядами, вытянутыми в северо-восточном направлении (азимут простирания – 50-60°) [3].

Участок сложен отложениями серпуховского яруса, таскудукской и жезказганской свит. В разрезе преобладают красноцветные породы, только в таскудукском горизонте таскудукской свиты и ниже (жиландинский горизонт) отмечаются сероцветы. Серые песчаники и внутриформационные конгломераты являются рудоносными.

Эксплуатационная разведка решает задачи, которые используются в интересах эксплуатации, а также для оперативного (квартального, месячного, суточного) планирования добычи и контроля. В её задачи входит также контроль за качественной отработкой разведанных запасов. Она производилась с целью уточнения количественных запасов, качества руды и ее сортности, гипсометрических отметок и внутреннего стро-

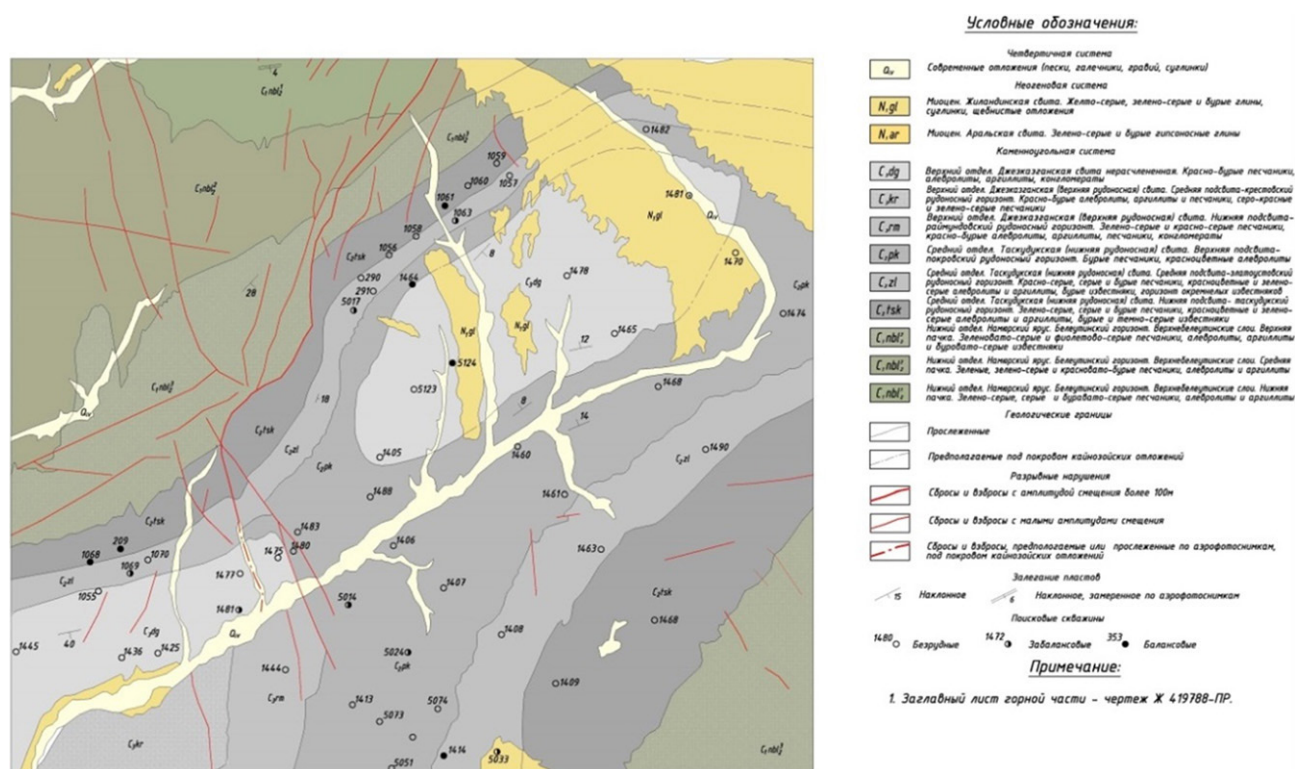


Рисунок 1 – Геологическая карта месторождения Карашошак

ения рудных залежей. А также определение параметров нарезных и очистных выработок, для определения потерь и разубоживания полезного ископаемого.

Эксплуатационная разведка подразделяется на опережающую и сопровождающую. Опережающая разведка включает в себя участки, подготавливаемые к добыче, а сопровождающая включает в себя разрабатываемые участки (блоки, панели, уступы и др.).

Основной задачей опережающей эксплуатационной разведки является изучение горно-технических условий эксплуатации и технологических свойств минерального сырья в пределах предполагаемого участка ведения горных работ, а также уточнение особенностей пространственного размещения, строения рудных тел, количества и качества полезного компонента.

Результаты проведенной ранее разведки в процессе эксплуатации месторождения используются для подсчета запасов, корректировки схем добычи рудных тел на различных участках, геолого-экономической оценки запасов, расчета потерь по нормативам и оперативного планирования дальнейшего производства работ. В дальнейшем для перевода запасов из низших категорий в высшие – производство дополнительных работ. Объемы эксплуатационной разведки определяются нормативными документами, планируются, исходя из планов горных работ, при дальнейшей корректировке с учетом плана годовых работ.

В результате проведения эксплуатационной разведки проводятся повседневный контроль, а также корректировка проводимых подземных работ, что в дальнейшем определяет оперативное планирование, учёт и снижение нормативов потерь и разубоживания. В дальнейшем происходит сравнение результатов детальной разведки с данными, полученными при эксплуатации в контурах отдельных блоков, выемочных единиц. Планы горных работ служат для корректировки месячных графиков проходки и добычи в объеме проведения эксплуатационной разведки.

Ориентировочно объем эксплоразведочных работ за год определен в следующих объемах:

- опережающая эксплоразведка – 2000 п.м;
- сопутствующая эксплоразведка – 1000 п.м.

На рудниках эксплуатационная разведка осуществляется подземными и наземными способами. Для расположения скважин эксплуатационной разведки учитывается и их количество, оно определяется также количеством и расположением подготовительных выработок и очистных забоев в пределах выемочных блоков (панелей, выемочных участков). Также на расположение скважин влияют сложность морфологии и внутреннее строение, в определенной степени изменчивость и мощность рудного тела, также сорт руды, содержащий основные компоненты.

На открытых горных работах эксплуатационная разведка осуществляется с помощью бурения

скважин самоходными установками с колонковым бурением, а также бурением станками шарошечного типа. При подземной добыче эксплуатационная разведка осуществляется скважинами, пробуренными из подземных горных выработок.

На месторождении оруденение наблюдается в двух рудоносных горизонтах: таскудукском (гор. №1) и джиландинском (гор. №1б), приурочено к участкам, осложненным разрывной тектоникой. Мощность серых песчаников таскудукского рудоносного горизонта выдержана по простиранию и уменьшается с 50-60 м до 2-4 м по падению. Мощность серых песчаников джиландинского горизонта выдержана в обоих направлениях и составляет 20-30 м [6].

Рудные тела залегают согласно с вмещающими породами, обнаруживая иногда угловое несогласие в 10-15°.

На участке выявлены и разведаны залежи: 1-II, 1^б-II, 1^б-I. Небольшие рудные тела отмечены на уровне 1^а-I.

Размеры рудных тел в плане колеблются от 100 м до 870 м по простиранию и от 50 м до 800 м по падению.

Кондиционный вес для разных сортов медной руды принят следующий: для сульфидной – 2,6 т/м³, для окисленной – 2,5 т/м³. Влажность пород и руд колеблется от 0,5 до 2%. Содержание серы в рудах – менее 2%, что исключает возможность самовозгорания [7].

Горнотехнические условия месторождения в целом благоприятны для его разработки.

Вблизи месторождения Карашошак протекает р. Жиланды. Водоприток в подземные выработки будущего рудника в период весенних паводков могут увеличиваться, при глубине 200 м на 73,4 л/сек, а при глубине 300 м – на 161 л/сек., что может осложнить разработку месторождения.

В процессе изучения минералогического состава руд на месторождениях Жиландинской группы, выделяются две стадии гипогенной минерализации, которые отличаются интенсивностью и характером оруденения. Эти же условия распространяются на месторождения, находящиеся в Центральном Жезказгане.

Руды первой стадии слагаются в основном промышленными рудными телами, которые образуются в рудообразующих минералах на месторождении Жиландинской группы. Эти минералы представлены борнитом, халькопиритом, халькозином, галенитом, сфалеритом, пиритом.

Вторая стадия гипогенного оруденения связана с возобновлением тектонической активности, которая наблюдалась в Жиландинской группе месторождений, а также и в Центрально-Жезказганской группе месторождений. По составу гидротермы второй стадии отличались от гидротерм первой стадии, тем что во второй стадии представлены жильными минералами, такими как кварц и калцит.

Основные запасы на месторождении Карашо-

шак сосредоточены в сульфидных рудах залежи II таскудукского рудоносного горизонта. Руды месторождения преимущественно халькозиновые. По данным минералогического анализа 67,7% меди связано с халькозином, 21,6% – с борнитом, 4,5% – с кальцитом, 5,2% – с малахитом. Минералы меди образуют в основном вкрапленники неправильной формы размером от 0,05 до 0,1 мм, реже – небольшие гнезда. Наиболее распространенные текстуры на месторождении: вкрапленная, вкрапленно-гнездовая, значительно реже – прожилковая. Преобладающие структуры – вкрапленная, прожилковая, замещения.

Изучение месторождения велось буровыми скважинами с отбором керна. Керновое опробование проводилось секциями по 0,5-1,2 м (средняя 1,0 м) с учетом литологических границ, выхода керна, интенсивности оруденения, учитывая аналогию с другими месторождениями Жиландинской группы. Длина пробы ограничивалась чередованием богатых и бедных руд, пустых прослоев в пределах рудного пересечения. На контакте оруденения с вмещающими породами опробование проводилось 2-3 секциями по 0,5-1,0 м до полного выхода из рудоносных пород. Опробование кровли и почвы рудных тел должно позволить более точно определить границы балансовых руд и сортовые границы окисленных и сульфидных руд. Принятая методика должна обеспечить надежное оконтуривание рудных тел на полную мощность [9].

На месторождении Карашошак было опробовано 10562 керновых проб объемом 11268,8 м, что составит 98% от всего поднятого керна [10].

Для определения содержаний попутных компонентов был произведен отбор групповых проб. Групповые пробы формируются из аналитического порошка рядовых проб в пределах рудных пересечений (балансовых, забалансовых) пропорционально весам проб. В одну групповую пробу входит от 1 до 5 рядовых проб общим весом до 0,2 кг. Всего на участке работ отобрано 330 группо-

вых. Пробы обрабатывались в лаборатории ТОО «Центргеоланалит») [8].

Обработка проб проводилась в дробильном цехе АО «Жезказгангеология». Сульфидные и окисленные руды обрабатывались при коэффициенте неравномерности 0,2, доказанном экспериментально для руд аналогичных месторождений (Итауз, Жаман-Айбат) [11].

Все керновые пробы обработаны до 2 мм без сокращения.

Помимо основного полезного компонента (медь), руды месторождения Карашошак содержат ряд ценных попутных химических элементов, которые могут быть извлечены при металлургическом переделе – это рений, серебро (запасы серы и селена на месторождении не подсчитывались, так как в отчетном периоде эти элементы не изучались) [8].

Мощности руд и содержания меди на месторождении также весьма изменчивы. В залежи 1-II мощности (см. таблицу) варьируют от 0,5 до 11,0 м, содержание – от 0,58 до 6,19% (среднее 1,73%); в залежах 1⁶-II и 1⁶-I мощности изменяются соответственно от 0,70 до 5,60 м и от 0,50 до 19,80 м, содержание – от 0,69 до 3,64% (среднее 1,57%) и от 0,60 до 22,84% (среднее 1,34%).

Исследования показали, что содержание серебра находится в корреляционной зависимости от меди. С увеличением глубины (рисунок 2) со-

Распределение элементов месторождения Карашошак

Залежь	Содержание руд	
	Медь, %	Серебро, %
1-II	1,73	0,05
1 ^a -II	1,56	0,12
1 ⁶ -II	1,57	0,15
1 ⁶ -I	1,42	0,12

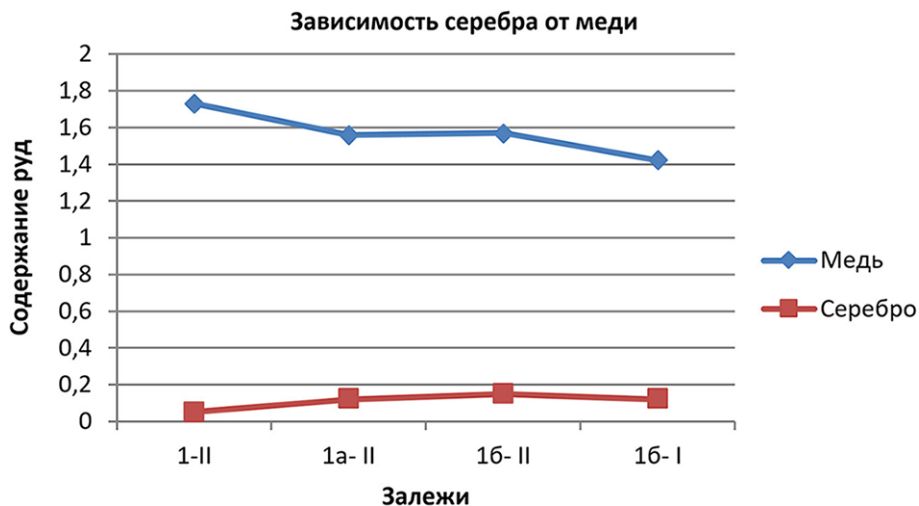


Рисунок 2 – График зависимости содержания меди и серебра

держание меди уменьшается. Содержание меди с глубиной нарастает и на последнем исследуемом горизонте немножко уменьшается. Коэффициент корреляции составил 0,87, что может служить поисковым признаком для серебра.

Заключение. Результаты исследования показали, что содержание меди находится в конди-

ционных пределах, что дает основание для разработки месторождения. Также сопутствующими элементами являются: серебро, рений, сера, селен. На примере зависимости содержания серебра от меди определена возможность попутной добычи серебра.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Быбочкин А.М. Комплексная геолого-экономическая оценка рудных месторождений. М.: Недра, 2014.
2. Инструкция по применению Классификации запасов к месторождениям цветных металлов (медь, свинец, цинк, алюминий, никель, кобальт). Кокшетау, 2015.
3. Коган И.Д. Подсчет запасов и геолого-промышленная оценка рудных месторождений. М.: Недра, 2011.
4. Методические указания. Методы геологического контроля аналитических работ. М., 2013.
5. Смирнов В.И. Подсчет запасов месторождений полезных ископаемых. М.: Недра, 2012.
6. Бакарасов Е.В. и др. Пояснительная записка к подсчету запасов по медным месторождениям Северной группы по состоянию на 2014 г. / ГПИ ТОО «Корпорация Казахмыс». Жезказган, 2014. – 28 с.
7. Бакарасов Е.В. и др. Отчет о результатах геологоразведочных работ на меднорудных месторождениях Жиландинской группы / ГПИ ТОО «Корпорация Казахмыс». Жезказган, 2014. – С. 56-63.
8. Отчет по теме 771 «Исследование обогатимости балансовой сульфидной медной руды» Участок Северо-Восточный фланг Карашошакской синклинали / ГПИ ТОО «Корпорация Казахмыс». Жезказган, 2014. – 101 с.
9. Ужва В.И. Отчет о детальном разведочном исследовании на Итаузском месторождении с подсчетом запасов по состоянию 01.07.2014 г. / ГПИ ТОО «Корпорация Казахмыс». Жезказган, 2014. – С. 15-49.
10. Ужва В.И. Обоснование коэффициента обработки керновых проб медных и комплексных руд месторождения Жаман-Айбат / ГПИ ТОО «Корпорация Казахмыс». Жезказган, 2014. – 78 с.
11. Ужва В.И. Проект поисково-оценочных работ на Жиландинском рудном поле на 2012-2016 гг. / ГПИ ТОО «Корпорация Казахмыс». Жезказган, 2014. – 45 с.

Қарашошақ кен орнының өнеркәсіптік маңызын геологиялық-экономикалық бағалау

¹*КЕНЖЕҒҰЛ Ақжан Асылбекқызы, магистрант, kenzhegulova.akzhan@mail.ru,

¹САДЧИКОВ Александр Викторович, т.ғ.к., аға оқытушы, a.sadchikov@kstu.kz,

¹«Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті» КеАҚ, Қазақстан, Қарағанды, Н. Назарбаев даңғылы, 56,

*автор-корреспондент.

Аңдатпа. Қарашошақ кен орнын геологиялық-экономикалық бағалау туралы мәліметтер келтірілген. Қарашошақ кен орны мыс құмтастарының стратиформды кен орындарының Жыланды тобына кіреді. Учаскенің геологиялық құрылымы зерттелді. Көрсетілген нәтижелер Қарашошақ кен орнының өнеркәсіптік маңызы рейтингінде жасалды. Сынамаларды сынау кезіндегі зерттеудің негізгі әдістері қарастырылған. Сынамаларды сынау кезінде жүргізілген талдау және тәуелділіктердің құрастырылған графигі. Болжамдық жұмыстарды жүргізу әдістемесі еңбектерде тұтас көрсетілген геологиялық тапсырмаға, сондай-ақ осы уақытқа дейін орындалған жұмыстардың нәтижелерін және барлау жұмыстарды жобалау сатысында оқытуға сәйкес жасалған.

Кілт сөздер: мысты қайта өңдеу, мыс-кен кен орындары, күкірт түсті құмтастар, бұрғылау ұңғымалары, сынамалардың ұзындығы, шатырды сынамалау, Керн сынамалары, гипогенді кендену.

Geological and Economic Assessment of the Industrial Value of the Karashoshak Deposit

¹*KENZHEGUL Akzhan, master student, kenzhegulova.akzhan@mail.ru,

¹SADCHIKOV Aleksandr, Cand. of Tech. Sci., Senior Lecturer, a.sadchikov@kstu.kz,

¹NPISC «Abylkas Saginov Karaganda Technical University», Kazakhstan, Karaganda, N. Nazarbayev Avenue, 56,

*corresponding author.

Abstract. This scientific station provides information about the geological and economic assessment of the Karashoshak deposit. The Karashoshak deposit is part of the Zhilandinsky group of stratiform deposits of copper sandstones. The geological structure of the site has been studied. The results of the studies made on the assessment of the industrial value of the Karashoshak deposit are shown. The main research methods for testing the rehearsal are considered. An analysis of the tested probes was carried out and a dependency graph was drawn up. The methodology of the projects is compiled

in compatibility with the geological task, according to the target instruction for the work, as well as taking into account the results of the work carried out so far and at the design stage of exploration.

Keywords: *copper processing, copper-ore deposits, gray-colored sandstones, drilling wells, sample length, roof testing, core samples, hypogenic mineralization.*

REFERENCES

1. Bybochkin A.M. Kompleksnaya geologo-ekonomicheskaya ocenka rudnyh mestorozhdenij. Moscow: Nedra, 2014.
2. Instrukciya po primeneniyu Klassifikacii zapasov k mestorozhdeniyam cvetnyh metallov (med', svinec, cink, alyuminij, nikel', kopal't). Kokshetau, 2015.
3. Kogan I.D. Podschet zapasov i geologo-promyshlennaya ocenka rudnyh mestorozhdenij. Moscow: Nedra, 2011.
4. Metodicheskie ukazaniya. Metody geologicheskogo kontrolya analiticheskikh rabot. Moscow, 2013.
5. Smirnov V.I. Podschet zapasov mestorozhdenij poleznyh iskopaemyh. Moscow: Nedra, 2012.
6. Bakarasov E.V. i dr. Poyasnitel'naya zapiska k podschetu zapasov po mednym mestorozhdeniyam Severnoj gruppy po sostoyaniyu na 2014 g. / GPI TOO «Korporatsiya Kazakhmys». Zhezkazgan, 2014. – 28 p.
7. Bakarasov E.V. i dr. Otchet o rezul'tatah geologorazvedochnyh rabot na mednorudnyh mestorozhdeniyah ZHilandinskoj gruppy / GPI TOO «Korporatsiya Kazakhmys». Zhezkazgan, 2014. – pp. 56-63.
8. Otchet po teme 771 «Issledovanie obogatimosti balansovoj sul'fidnoj mednoj rudy» Uchastok Severo-Vostochnyj flang Karashoshakskoj sinklinali / GPI TOO «Korporatsiya Kazakhmys». Zhezkazgan, 2014. – 71 p.
9. Uzhva V.I. Otchet o detal'nyh razvedochnyh rabotah na Itauzskom mestorozhdenii s podschetom zapasov po sostoyaniyu 01.07.2014 g. / GPI TOO «Korporatsiya Kazakhmys». Zhezkazgan, 2014. – pp. 15-49.
10. Uzhva V.I. Obosnovanie koefficienta obrabotki kernovyh prob mednyh i kompleksnyh rud mestorozhdeniya ZHaman-Ajbat / GPI TOO «Korporatsiya Kazakhmys». Zhezkazgan, 2014. – 78 p.
11. Uzhva V.I. Proekt poiskovo-ocenochnyh rabot na ZHilandinskom rudnom pole na 2012-2016 gg. / GPI TOO «Korporatsiya Kazakhmys». Zhezkazgan, 2014. – 45 p.