

СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ ДУКАТСКОГО ЗОЛОТОСЕРЕБРЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

В.В. Курбатова, Е.А. Глотова, Н.Е. Ломакина

Северо-Восточный государственный университет (Политехнический институт), г. Магадан, Россия

Аннотация: Статья посвящена исследованию существующего опыта отработки Дукатского золотосеребряного месторождения Магаданской области. Определено, что горно-геологические и горно-геометрические параметры объекта с технологическим назначением горных выработок дают объективную оценку принятых систем отработки и ее проектных данных золота и серебра Северо-Восточного региона России. Результаты исследований могут быть полезными при анализе обоснованности принятых решений по технологии добычи руды с аппроксимацией опыта на аналоговые объекты.

Ключевые слова: Магаданская область, Дукатское золотосеребряное месторождение, отработка, системы, параметры, вскрытие шахтного поля, вскрыша, выемка руды, отбойка.

DEVELOPMENT SYSTEMS OF THE DUKAT GOLD AND SILVER DEPOSIT

V.V. Kurbatova, E.A. Glotova, N.E. Lomakina

North-Eastern State University Polytechnic Institute, Magadan, Russia

Abstract: The article is devoted to the study of the existing experience of mining the Dukat gold and silver deposit of the Magadan region. At the same time, it is determined that the mining-geological and mining-geometric parameters of the object with the technological purpose of mining give an objective assessment of the accepted mining systems and its design data of gold and silver of the North-Eastern region of Russia. The results of the research can be useful in analyzing the validity of the decisions made on the technology of ore extraction with the approximation of experiments on analog objects.

Keywords: Magadan region, Dukatskoye gold and silver deposit, mining, systems, parameters, opening of the mine field, overburden, ore extraction, rebounding.

Объект исследований. Одним из ярких представителей месторождений Магаданской области является Дукатское золотосеребряное месторождение расположенное на территории Омсукчанского района, в 14 км от пос. Дукат. Поселок Омсукчан находится в 566 км от г. Магадана и связан с ним автодорогой круглогодичного действия.

Минерализованные зоны представляют собой тела сложного строения, контролируемые крупными разломами и сопровождающими их сопряженными системами трещин скола и отрыва. Обычно они образуют протяженные зоны до (1000-2000 м) и синрудной трещиноватости и дробления различного направления. В составе зон выделяются стволовые жилы, участки оруденелых эксплозивных брекчий, туффизитов и прожилково-вкрапленной минерализации вмещающих вулканитов. Длительность и многостадийность формирования рудовмещающих структур и минералообразования обусловили их сложное строение.

По морфологическим, качественным и количественным параметрам оруденения зоны подразделяются на две группы. Первая группа объединяет рудные тела субмеридионального направления (I, III и др.) преимущественно адуляр-хлорид-кварцевого и полевошпат-кварцевого состава. Для рудовмещающих структур этого типа характерно широкое развитие криптовулканических процессов, которые обусловили образование обломочных брекчий и туффизитов, брекчиевых

текстур жильного выполнения, инъекционно-брекчиевых образований.

Одной из особенностей структурной зональности минерализованных зон является резкое расширение их на верхних горизонтах и переход с глубиной в стволовую жилу. Стволовые жилы минерализованных зон этой группы сложены разностадийными минеральными ассоциациями. Их мощность колеблется от 1-2 до 5-6 м, а количество — от 1 до 6-7.

Морфология рудных тел второй группы представлена мощными плитообразными телами сложного состава, сопровождающимися лишь на отдельных участках ореолами прожилково-вкрапленной минерализации. Характерно развитие родонитовой ассоциации с гелвином. Структурный план минерализованных зон отличен от такового ранее описанной группы. В подавляющем большинстве они имеют северо-западное простирание и лишь в южной части месторождения — субмеридиональное. Известны крутопадающие рудовмещающие структуры (70-80°) и пологопадающие (50-60°) лестничного типа. Распределение серебряной минерализации в жильных системах отличается неоднородностью. Пологие рудовмещающие структуры лестничного типа (зона XVI) несут богатое оруденение, сосредоточенное в одной стволовой жиле, а крутопадающие в аналогичной обстановке характеризуются весьма сложной морфологией. Месторождения

рождение Дукат занимает площадь 11 км² и содержит 87 обособленных рудных жил и 34 рудные зоны. Рудные тела крутопадающие со средней мощностью от 0,6 до 21 м. Пять самых больших рудных зон выдержаны по простиранию на несколько сотен метров и содержат 85 % запасов руды. Некоторые более мелкие рудные жилы и зоны разведаны еще не полностью, есть потенциальная возможность открытия дополнительных запасов руды за границами месторождения, оконтуренными в настоящее время. Состав рудных тел родонит-кварцевый, адуляр-кварцевый и сульфидно-кварцевый. Основные полезные компоненты представлены сульфидами и сульфосолями серебра, а также самородным серебром и электрумом. Подземным способом в 2022 г. планируется добыть 1365,0 тыс. т руды, с количеством золота 736,6 кг, серебра 394,4 тонн. Среднее содержание в добытой руде составит 0,45 г/т золота и 280,8 г/т серебра.

Гористый рельеф местности и пространственное положение рудных тел, тип применяемого оборудования предопределили вскрытие месторождения штольневым способом. Запасы рудных зон I, VIII, VIIIв, XIII, XIV, XV, XII, XVI, и жилы 26, 22, 25 на уровне горизонтов 930-980 м вскрыты единым комплексом горных выработок, это: капитальные наклонные съезды 930-980м пройденные в лежащем боку рудных зон XV и XVI; штольни № 9, № 22-бис, № 64-бис, № 65, квершлаг № 1 и квершлаг № 2 на горизонте 980м и штольня № 64 на горизонте 930 м. Запасы рудных зон XXXVII, XXXVIII, XXXIX, XXXIXа, на уровне горизонта 860м вскрыты единым комплексом горных выработок, это штольни № 60, № 13, № 13-бис. Запасы рудных зон VII-VIIа вскрыты штольной № 5 на горизонте 1080 м. Запасы рудных зон 11, 32, 33 вскрыты штольной № 4 на горизонте 1180 м.

Цель исследований. Исследование опыта отработки Дукатского золотосеребряного месторождения Магаданской области.

Методика исследований. Основопологающим для принимаемого исследования является описательный метод, включающий приём наблюдения, интерпретации, сопоставления и обобщения. В исследовании применены также методы синхронного и диахронного анализа фактических систем отработки на Дукатском золотосеребряном месторождении. Фактическими материалами для исследований послужили «Планы развития горных работ».

В статье приведены результаты исследований систем разработки золотосеребряного месторождения «Дукат».

При этом установлено, что технология производства подготовки очистных камер включает в первую очередь на уровне откаточного горизонта проходку рудного штрека, с доразведкой рудного тела по простиранию. После параметризации контура рудного тела в лежащем борту проходится полевой откаточный штрек, сбиваемый с рудным штреком погрузочными заездами. По восстанию камера делится подэтажными штреками, проходка которых производится из наклонных съездов, заложенных в лежащем борту залежи. На границе камеры проходится отрезной восстающий, от горизонта выпуска до верхнего вентиляционного горизонта. Очистная отбойка камеры начинается после разделки отрезной щели.

Выявлено, что на рассматриваемом объекте применяется две системы разработки:

- ✦ система разработки с магазинированием руды;
- ✦ камерная система разработки с подэтажной отбойкой руды.

Система с магазинированием руды (рис. 1) — сущность заключается в выемке камерных запасов руды снизу-вверх и заполнении выработанного пространства отбитой рудой. Расстояние между отбитой рудой и кровлей блока не должно превышать 2,5 м.

Доступ в очистные блоки предусмотрен по блоковым вентиляционно-ходовым восстающим, расположенным

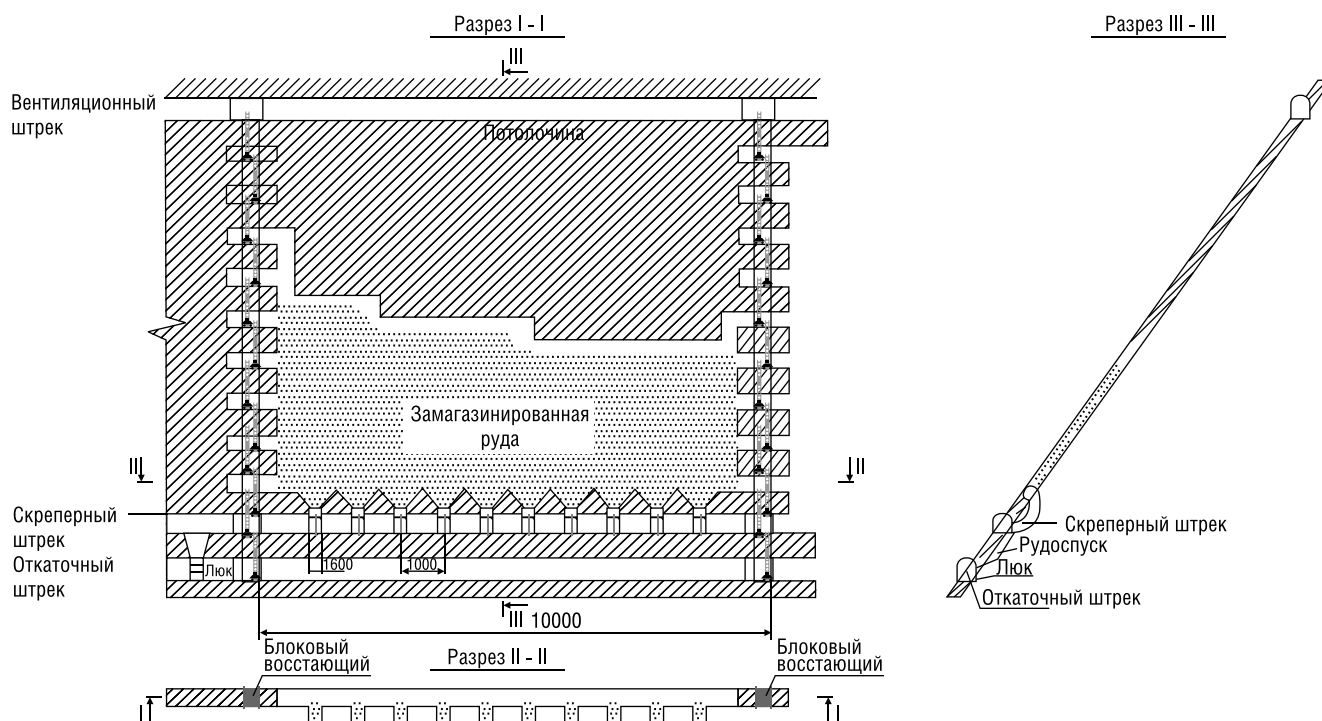


Рис. 1. Система с магазинированием руды / Fig. 1. A system with ore storage.

на флангах камеры. Для этого через 4-6 м по вертикали восстающие сбивают с камерными ходками.

Потери руды при ведении очистной выемки будут изменяться от 7 % до 20 %. Разубоживание руды при ведении очистной выемки будет изменяться от 15 % до 80 %

Очистные работы в камере начинаются после проведения всего объема горно-подготовительных работ и приема выемочной единицы в эксплуатацию комиссией с участием представителя Ростехнадзора. Ведение очистных работ начинается с подсечки камеры из фланговых восстающих в виде горизонтального слоя высотой около 2-х метров, вскрывая рудное тело на всю выемочную мощность, с обрушением его для формирования «магазина».

Далее камеру обрабатывают горизонтальными слоями высотой 1,5-2,0 метра, которые обрушают восходящими шпурами телескопными перфораторами типа «BBD» с поверхности замагзинированной руды вследствие этого осуществляется заполнение выработанного пространства. Руда отбивается и выпускается так, чтобы над отбитой рудой (магазином) оставалось рабочее пространство высотой около 2 м, т.е. после каждой отбойки очередного слоя выпускается 25-35% от взорванного объема руды, в зависимости от степени разрыхления (частичный выпуск руды). Работы по отбойке руды ведут с поверхности магазина, что исключает необходимость в проходке дополнительных буровых штреков. Для безопасного ведения горных работ на поверхности замагзинированной руды в очистном пространстве настелены доски, с которых осуществляется бурение шпуров. Также при необходимости в случае перепуска магазина, и в опережающих уступах бурение шпуров производится с распорной крепи. Доступ в камеру для отбойки последующих слоев осуществляется через

ходки, пройденные из восстающих. По окончании отбойки всей камеры производят полный (генеральный) выпуск руды. Следуя из этого можно выделить следующие циклы очистной выемки: бурение и взрывание шпуров, проветривание, выпуск излишков руды и оборку кровли.

Камерная система разработки с подэтажной отбойкой руды на руднике «Дукат» применяется как основная (рис. 2). Согласно проекту и учитывая горно-геологические и горно-технические условия залегания рудных тел, в подземных условиях применяется камерная система разработки с подэтажной отбойкой руды глубокими скважинами.

Дукатское месторождение отнесено ко 2-ой группе сложности по геологическому строению, что обуславливает определенные специфические особенности при применении данной системы разработки.

Первичной выемочной единицей является — очистная камера. Размер добычной (эксплуатационной) камеры, а также размеры камерных целиков приняты по рекомендациям ВНИМИ с учетом наработанного ранее опыта. Камерная система разработки с подэтажной отбойкой руды предусматривает отбойку руды из подэтажных штреков, пройденных по всей длине блока, в нисходящем порядке.

Подсчет эксплуатационных запасов выполнен с учетом:

- ✧ потерь и разубоживания руды, для камерной системы разработки с подэтажной отбойкой руды;
- ✧ изменяющихся параметров геологической мощности и угла падения рудного тела;
- ✧ различий в содержании полезных компонентов в руде и разубоживающих породах.

Для расчета потерь и разубоживания выемочной единицы приняты усредненные добычные камеры — высота каме-

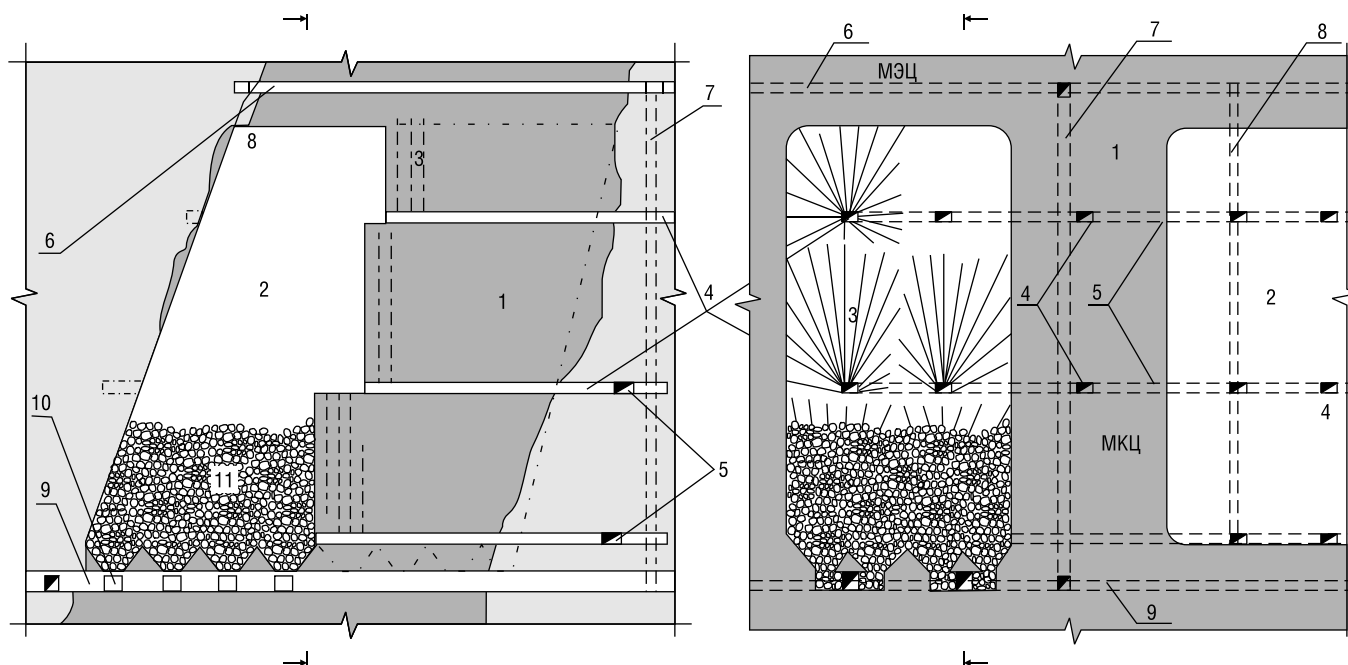


Рис. 2. Камерная система разработки:

1 - рудный массив, 2 - камера, 3 - веер скважин; 4 - буровой орт; 5 - штрек бурового горизонта; 6 - вентиляционный горизонт; 7 - материально-ходовой восстающий; 8 - отрезной восстающий; 9 - доставочный горизонт; 10 - рудоприёмная выработка; 11 - отбитая руда; МКЦ - междуканнерный целик; МЭЦ - междуетажный целик. /

Fig. 2. Chamber system of development:

1 - ore massif, 2 - chamber, 3 - fan of wells; 4 -drilling ort; 5 - drift of the drilling horizon; 6 - ventilation horizon; 7 - material-running rising; 8 - cut-off rising; 9 - delivery horizon; 10 - ore-receiving excavation; 11 - beaten ore; MCC - is an inter-chamber whole; METZ - is an inter-floor whole.

ры 50 м, длина камеры по простиранию 50 м, длина междуканерного целика 5-7 м, мощность потолочины 5-10 м.

Очистные работы в камере начинаются после проведения всего объема горно-подготовительных работ и приема выемочной единицы в эксплуатацию комиссией с участием представителя Ростехнадзора.

Бурение шпуров при проходке горизонтальных и наклонных выработок производится перфораторами ПП-63, проходка восстающих выработок осуществляется телескопными перфораторами ПТ-48, проходческими комплексами КПВ-4А. Погрузка горной массы ведется погрузочно-доставочными машинами ST1030, Cat R1600, Cat R1700, LH-204 откатка горной массы на поверхность либо до рудоспусков — подземными автосамосвалами МТ431В, МТ 2010, МТ 42. Руда по рудоспускам перепускается на горизонт откатки +860, откуда по рельсовым путям руда вывозится на поверхность через штольню 7 электровозом К-14. Бурение скважин на очистных работах осуществляется самоходными буровыми станками Simba L6C и Simba S7D, диаметром 57-102 мм. Заряжание скважин — смесительно-зарядными машинами CHARMIK-605. Заряжание шпуров на проходческих работах планируется пневмозарядчиками порционными РПЗ-06(2), ЗП-2.

Потери руды при ведении очистной выемки изменяются от 0,7 % до 25 %. Эта величина учитывает потери руды

на контактах рудного тела с вмещающими породами при отбойке камерных запасов, при проходке вентиляционно-ходового восстающего, в потолочных целиках, а также потери в междуканерных целиках.

Разубоживание руды при ведении очистной выемки изменяется от 4,2 % до 83,9 %. Эта величина учитывает разубоживание руды: при отбойке; при проходке отрезных восстающих; при проходке подэтажных штреков.

Погашение целиков производится по специальным проектам, согласованным с контролирующими органами. После полного выпуска руды из блока выпускные выработки перекрываются глухими перемычками или закладываются закладочным материалом.

Определено, что каждый производственный год, приводит к увеличению затрат на разведку, добычу, переработку и транспортировку полезных ископаемых при этом месторождения до неузнаваемости изменили морфологию рудных тел, уменьшив рудоносность и увеличив прерывистость кондиционного оруденения. Это сопровождается не столько уменьшением запасов в целом, сколько с ростом доли неактивных запасов. Результаты исследований, как аналоговый опыт могут быть полезными при объективной оценке систем отработки рудных месторождений. ■

БЛАГОДАРНОСТИ / ПРИЗНАТЕЛЬНОСТЬ / ACKNOWLEDGMENTS

Особая благодарность Михайленко Григорию Григорьевичу, доценту, кандидату технических наук за оказанную консультативную помощь / Special thanks to Mikhailenko Grigory Grigoryevich, Associate Professor, Ph.D. for the advisory assistance provided.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агошков, М.И. Подземная разработка рудных месторождений: учеб. пособие для горных специальностей вузов / М.И. Агошков, Г.М. Малахов. М.: Недра, 1966. - 663 с.
2. Арсентьев А.И. Устойчивость бортов и осушение карьеров: учеб. пособие для вузов / А.И. Арсентьев, И.Ю. Букин, В.А. Мироненко. М.: Недра, 1982 - 165 с.
3. Баранов А.О. Расчет параметров технологических процессов подземной добычи руд / А.О. Баранов. М.: Недра, 1985 - 224 с.
4. Бастан П.П. Теория и практика усреднения руд / П.П. Бастан, Е.И. Азбель, Е.И. Ключкин. М.: Недра, 1979 - 255 с.
5. Борисенко С.Г. Технология подземной разработки рудных месторождений: учеб. Для вузов по спец. «Технология и комплекс механизация подземной разработки месторождений полез. ископаемых» / С.Г. Борисенко. - Киев : Вища шк., 1987 - 262 с.
6. Брагина В.И. Технология угля и неметаллических полезных ископаемых / В.И. Брагина, И.И. Брагин. - Красноярск, 1973 - 362 с.
7. Булычев Н.С. Проектирование и расчет крепи капитальных выработок / Н.С. Булычев, Н.Н. Фотиева, Е.В. Стрельцов. - М.: Недра, 1986 - 287 с.
8. Бурчаков А.С. Процессы подземных горных работ: учебник для вузов по спец. «Технология и комплекс. механизация подзем. разраб. Месторождений полез. ископаемых» / А.С. Бурчаков, Н.К. Гринько. - 3-е изд., перераб. и доп. М.: Недра, 1982 - 423 с.
9. Галаев Н.З. Определение оптимальных параметров систем разработки рудных месторождений: учеб. пособие / Н.З. Галаев, В.Н. Крапивин. - Л.: ЛГИ, 1979 - 110 с.
10. Гелюта Е.З. Подземная разработка пластовых месторождений : учеб. пособие / Е.З. Гелюта. М., 1972 - 215 с.
11. Демин А.Г. Озерновское месторождение как новый перспективный рудный объект Центральной Камчатки с комплексными рудами на золото, вольфрам, серебро и медь [Текст] / А.Г. Демин / «Золото и технологии». - 2015. № 1(27).с. 22.
12. Дрбчук Ю.В. Вскрытие и подготовка рудных месторождений : учеб. пособие для вузов по специальности «Подзем. разраб. месторождений полез. ископаемых» направления подгот. дипломиров. специалистов «Горное дело» / Ю.В. Дрбчук. - Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2007 - 155 с.
13. Желябовский Ю.Г. Система подземной разработки с селективной выемкой руды [Текст] / Ю.Г. Желябовский // «Золото и технологии». - 2019. № 4 (46). с. 36-37
14. Каждан А.Б. Поиски и разведка месторождений редких и радиоактивных металлов: учеб. для геол. спец. вузов / А.Б. Каждан, Н.Н. Соловьев. - М.: Недра, 1982 - 280 с.
15. Каплунов Р.П. Подземная разработка рудных и россыпных месторождений: учеб. пособие для горных и геол.-развед. вузов и фак. / Р.П. Каплунов, И.А. Черемушников. - М.: Высш. шк., 1966 - 544 с.
16. Ковалев И.А. Задачник по подземной разработке россыпных месторождений: учеб. пособие для техникумов по специальности «Открытая и подзем. разраб. полез. ископаемых» / И.А. Ковалев, Ю.А. Боровков, Е.Н. Холобаев. - М.: Недра, 1992 - 223 с.
17. Курбатова В.В. Лазерно-сканирующая система в информационном моделировании карьера «Вернинский» часть 1 // Вектор ГеоНаук. - Т. 2 2019. - № 4. - С. 38-44.

18. Курбатова В.В. Лазерно-сканирующая система в информационном моделировании карьера «Вернинский» часть 2 // Вектор ГеоНаук.. - Т. 2 2019. - №4. - С. 50-69.
19. Курбатова В.В. Маркшейдерский учет объемов рудных складов с применением методов ДЗЗ // Маркшейдерия и недропользование. 2020. - №5 (109). - С. 43-46.
20. Татаринов П.М. Курс месторождений неметаллических полезных ископаемых: учеб. Для геол.-развед. спец. вузов / Под ред. В.П. Татаринова. - М.: Недра, 1969 - 472 с.
21. Татаринов П.М. Курс месторождений твердых полезных ископаемых: учеб. для геол. спец. вузов / Под ред. П.М. Татаринова, А.Е. Карякина. - Л.: Недра, 1975 - 631 с.

REFERENCES

1. Agoshkov, M.I. Underground mining of ore deposits: textbook. manual for mining specialties of universities / M.I. Agoshkov, G.M. Malakhov. - M.: Nedra, 1966. - 663 p.
2. Arsentiev A.I. Stability of boards and drainage of quarries: studies. handbook for universities / A.I. Arsentiev, I.Yu. Bukin, V.A. Mironenko. - M.: Nedra, 1982 - 165 p.
3. Baranov A.O. Calculation of parameters of technological processes of underground ore mining / A.O. Baranov. - M.: Nedra, 1985 - 224 p.
4. Bastan P.P. Theory and practice of ore averaging / P.P. Bastan, E.I. Azbel, E., I. Klyuchkin. - M.: Nedra, 1979 - 255 p.
5. Borisenko S. G. Technology of underground mining of ore deposits : textbook. For universities on spec. «Technology and complex. mechanization of underground mining of mineral deposits. fossils» / S.G. Borisenko. - Kiev : Vishcha shk., 1987 - 262 p.
6. Bragina V.I. Technology of coal and non-metallic minerals / V.I. Bragina, I.I. Bragin. - Krasnoyarsk, 1973 - 362 p.
7. Bulychev N.S. Design and calculation of the support of capital workings / N.S. Bulychev, N.N. Fotieva, E.V. Streltsov. - M.: Nedra, 1986 - 287 p.
8. Burchakov A.S. Processes of underground mining: textbook for universities on spec. «Technology and complex. mechanization of the subsurface. developer. He climbed. fossils» / A. S. Burchakov, N. K. Grinko. - 3rd ed., pererab. I. dop. - M.: Nedra, 1982 - 423 p.
9. Galaev N.Z. Determination of optimal parameters of ore deposit development systems : textbook. manual / N. Z. Galaev, V. N. Krapivin. - L. : LGI, 1979 - 110 p.
10. Gelyuta E.Z. Underground development of reservoir deposits : textbook. manual / E.Z. Gelyuta. - M., 1972 - 215 p.
11. Demin A.G. Ozerovskoye deposit as a new promising ore object of Central Kamchatka with complex ores for gold, tungsten, silver and copper [Text] / A.G. Demin/ «Gold and technologies». - 2015. No. 1(27).p. 22.
12. Drabchuk Yu.V. Opening and preparation of ore deposits : textbook. manual for universities in the specialty «Podzem. developer. he climbed. fossil» directions of preparation. diploma of specialists «Mining» / Yu. V. Drabchuk. - Irkutsk : Publishing House of IrSTU, 2007 - 155 p.
13. Zhelyabovskiy Yu.G. Underground mining system with selective ore extraction [Text] / Yu.G. Zhelyabovskiy// «Gold and technologies». - 2019. № 4 (46). pp. 36-37
14. Kazhdan A.B. Prospecting and exploration of deposits of rare and radioactive metals: textbook. for geological special universities / A.B. Kazhdan, N.N. Solovyov. - M.: Nedra, 1982 - 280 p.
15. Kaplunov R.P. Underground mining of ore and placer deposits: textbook. manual for mining and geol.-intelligence. universities and fac. / R.P.Kaplunov, I.A. Cheremushentsev. - M.: Higher School, 1966 -544 p.
16. Kovalev I.A. Task book on underground development of placer deposits : textbook.manual for technical schools in the specialty «Open and underground. developer. got in. fossils» / I. A. Kovalev, Yu. A. B.
17. Kurbatova V.V. Laser scanning system in information modeling of Verninsky quarry part 1 // Vector Geosciences.. - Vol.2 2019. - No. 4. - pp. 38-44.
18. Kurbatova V.V. Laser scanning system in information modeling of Verninsky quarry part 2 // Vector Geosciences.. - Vol. 2, 2019. - No. 4. - pp. 50-69.
19. Kurbatova V.V. Surveying accounting of volumes of ore warehouses using remote sensing methods // Surveying and subsoil use. . - 2020. - №5 (109). - Pp. 43-46.
20. Tatarinov P. M. Course of deposits of non-metallic minerals : textbook. For geol.- intelligence. spec. universities / Edited by V. P. Tatarinov. - M.: Nedra, 1969 - 472 p.
21. Tatarinov P. M. Course of deposits of solid minerals : studies. for geol. spec. universities / Edited by P. M. Tatarinov, A. E. Karyakin. - L.: Nedra, 1975 - 631 p.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ



Курбатова Вероника Владимировна:
доцент,
кандидат технических наук,
Северо-Восточный государственный университет,
Политехнический институт,
г. Магадан, Россия,
e-mail vvnika@mail.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Kurbatova Veronika Vladimirovna:
Associate Professor,
Candidate of Technical Sciences,
Northeastern State University,
Polytechnic Institute,
Magadan, Russia,
e-mail vvnika@mail.ru



Ломакина Наталья Евгеньевна:
старший преподаватель кафедры Горного дела,
Северо-Восточный государственный университет
Политехнический институт,
г. Магадан, Россия,
e-mail: lom_a_n_@mail.ru

Lomakina Natalya Evgen'evna:
senior teacher,
Northeastern State University,
Polytechnic Institute,
Magadan, Russia,
e-mail: lom_a_n_@mail.ru



Глотова Екатерина Александровна:
студентка,
Северо-Восточный государственный университет
Политехнический институт,
г. Магадан, Россия,
e-mail: katena.glotova.0173@gmail.com

Glotova Ekaterina Alexandrovna:
student,
Northeastern State University,
Polytechnic Institute,
Magadan, Russia,
e-mail: katena.glotova.0173@gmail.com

ВКЛАД АВТОРОВ / CONTRIBUTION:

Курбатова В.В. — идея исследований, формулировка конфликта текущей парадигмы и новых фактов, написание научной работы, коррекция написанной работы; Ломакина Н.Е. — оценка результатов исследования; Глотова Е.А. — сбор материала для исследований. / Kurbatova V.V. — the idea of research, formulation of the conflict of the current paradigm and new facts, writing a scientific paper, correction of the written work; Lomakina N.E. — evaluation of research results; Glotova E.A. — collection of material for research.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ / CONFLICT OF INTEREST:

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflict of interest.



СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ



SATBAYEV UNIVERSITY

SATBAYEV UNIVERSITY — крупнейший в Казахстане научно-методический центр, разрабатывающий специальные программы подготовки специалистов для нужд промышленности, сложных проектов и создания команд профессионалов мирового уровня.

БАКАЛАВРИАТ

- ◆ 56 образовательных программ
- ◆ Ежегодные гранты от ректора
- ◆ Более 2000 государственных грантов ежегодно
- ◆ Кредитная система обучения
- ◆ Учеба на казахском, русском, английском
- ◆ Участие в научных исследованиях

МАГИСТРАТУРА

- ◆ 47 образовательных программ
- ◆ 11 образовательных программ профильной магистратуры
- ◆ Трудоустройство за границей благодаря программам «двойного диплома»
- ◆ Ежегодные гранты от ректора
- ◆ Гранты с трудоустройством в «Казатомпром»

ДОКТОРАНТУРА

- ◆ 37 образовательных программ
- ◆ Активная исследовательская работа
- ◆ Взаимодействие с зарубежными вузами-партнерами
- ◆ Два научных консультанта (отечественный и зарубежный)

Контакты:
 БАКАЛАВРИАТ: +7 (700) 219 47 29, +7 (727) 292 73 01, +7 (727) 292 77 79, +7 (727) 292 67 03, +7 (727) 292 57 34, UNDGRAD@SATBAYEV.UNIVERSITY
 МАГИСТРАТУРА: +7 (700) 219 47 29, +7 (727) 292 73 01, +7 (727) 292 77 79, +7 (727) 320 41 12, GRAD@SATBAYEV.UNIVERSITY
 ДОКТОРАНТУРА: +7 (700) 219 47 29, +7 (727) 292 73 01, +7 (727) 292 77 79, +7 (727) 320 41 12, +7 (727) 320 41 23, PHD@SATBAYEV.UNIVERSITY
 ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И НЕФТЕГАЗОВОГО ДЕЛА ИМ. К. ТУРЫСОВА: IGNGD@SATBAYEV.UNIVERSITY, Приемная +7 (727) 292 79 62
 ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМЕНИ О.А. БАЙКОНУРОВА: IMPI@SATBAYEV.UNIVERSITY, Приемная +7 (727) 320 40 45
 ЦЕНТР ПОДДЕРЖКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ: +7 (727) 320 41 16, OR-HELP@SATBAYEV.UNIVERSITY
 ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ: +7 (700) 219 47 29, +7 (727) 320 40 51
 ЦЕНТР ПО СВЯЗЯМ С ОБЩЕСТВЕННОСТЬЮ: +7 (777) 377 00 29

WWW.N-GN.RU