

ПРИКЛАДНАЯ МЕТАЛЛОГЕНИЯ

APPLIED METALLOGENY

Куликов Д.А., Голенев В.Б.

ФГБУ Центральный научно-исследовательский геологоразведочный институт цветных и благородных металлов

ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ЛОКАЛИЗАЦИИ ПРОГНОЗНЫХ РЕСУРСОВ

<https://doi.org/10.24411/0869-5997-2019-10001>

Рассмотрены приёмы и методы локализации (оконтуривания) прогнозных ресурсов в зависимости от геологической изученности объекта оценки рудными телами (категории P_1 и P_2) или перспективными площадями (в основном кат. P_3 , реже P_2). Приведены основные ошибки локализации прогнозных ресурсов цветных и благородных металлов, выявленные в материалах, представленных на апробацию.

Ключевые слова: прогнозные ресурсы, локализация, геологическая обоснованность, категория, рудное тело, перспективная площадь.

Kulikov D.A., Golenev V.B.

FSBI Central Research Institute of Geological Prospecting for Base and Precious Metals

GENERAL PRINCIPLES OF INFERRED RESOURCE LOCALIZATION

Techniques and methods for inferred resource localization (delineation) depending on geological study level of the estimated deposit by orebodies (P_1 and P_2 categories) or prospective areas (mostly P_3 category, occasionally P_2 category) are considered. The main errors of base and precious metal inferred resource localization identified in materials to be approved are described.

Keywords: inferred resources, localization, geological validity, category, orebody, prospective area.

МЕТОДЫ И МЕТОДИКИ ПРОГНОЗА, ПОИСКОВ, ОЦЕНКИ И РАЗВЕДКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

PROGNOSIS, PROSPECTING AND EXPLORATION: TECHNIQUES AND METHODS

Голенев В.Б., Куликов Д.А.

ФГБУ Центральный научно-исследовательский геологоразведочный институт цветных и благородных металлов

ОКОНТУРИВАНИЕ РУДНЫХ ИНТЕРВАЛОВ ПРИ ПОДСЧЁТЕ ЗАПАСОВ И ПРОГНОЗНЫХ РЕСУРСОВ

<https://doi.org/10.24411/0869-5997-2019-10002>

Для различных геолого-структурных условий локализации оруденения рассмотрены традиционные классические приёмы оконтуривания рудных интервалов при подсчёте запасов и прогнозных ресурсов цветных и благородных металлов. В условиях рыночной экономики классические приёмы оконтуривания в значительной степени утрачены или подменены методами, противоречащими требованиям полноты отработки и сокращения потерь полезных ископаемых и направленными на выборочную отработку исключительно богатых руд.

Ключевые слова: прогнозные ресурсы, запасы, рудные интервалы, содержание полезного компонента, оконтуривание, мощность рудного интервала, проба.

Golenev V.B., Kulikov D.A.

FSBI Central Research Institute of Geological Prospecting for Base and Precious Metals

ORE INTERVAL DELINEATION IN RESERVE AND INFERRED RESOURCE ESTIMATION

Traditional classical ore interval delineation techniques in base and precious metal reserves and inferred resources estimation are considered for various geological and structural mineralization localization conditions. In a market economy, classical delineation techniques were mostly lost or replaced by methods contradictory to overall mining and mineral loss reduction requirements, and focused on selective mining of only high-grade ores.

Keywords: inferred resources, reserves, ore intervals, ore grade, delineation, ore interval thickness, sample.

Некрасов Е.М.
ФГУНПП «Аэрогеология»

ПОИСКИ И РАЗВЕДКА ЗОЛОТОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НА ОСНОВЕ СТРУКТУРНЫХ ПРЕДПОСЫЛОК

<https://doi.org/10.24411/0869-5997-2019-10003>

В ряде золоторудных поясов и провинций в условиях истощения и исчерпания фонда легкооткрываемых выходящих на дневную поверхность золоторудных месторождений их поиск вблизи обнаруженных и разрабатываемых объектов, по сути, является проверкой и ревизией ранее установленных предпосылок локализации руд. Наряду с поиском по структурным предпосылкам, применяются геохимические, геофизические и другие методы, в том числе типовые модели размещения месторождений. На примере гигантских Наталкинского и Дукатского, а также рядовых, но достаточно крупных месторождений – Купол, Балеи-Тасеевское, Дарасунское, Кочбулак и др. – показано, что поиски ведутся целенаправленно, путём прослеживания зон региональных рудоконтролирующих разломов, сопряжённых с ними разломов-ветвей и их собственных рудоконтролирующих боковых разрывов вплоть до локальных и отделяющихся от них серий оперяющих сколов. Автором достаточно надёжно выявлено, что близповерхностные золотосеребряные и золототеллуридные руды в пределах одного месторождения формируются на двух рудоносных уровнях – верхнем и нижнем. На верхнем в сотнях метров от палеоповерхности и (при умеренной эрозии) от дневной поверхности локализуются руды друзовой, крустификационной, фестончатой и ритмично-полосчатой текстур. На нижнем в 600–1000 м от поверхности и глубже в выдержанных и мощных трещинных нарушениях в брекчии вторичных кварцитов размещаются брекчиевые, полосчатые, сетчатые, массивные и вкрапленные золото-меднопорфировые и золототеллуридные руды. Таким образом, друзовые и крустификационные руды верхнего уровня служат прямым поисковым признаком локализации золото-меднопорфировых и теллуридных руд на глубине.

Ключевые слова: месторождения, рудоконтролирующие разломы, руда, минералы золота, серебра, теллуриды.

СТРОЕНИЕ РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Копылов М.И., Петухова Л.Л.
ФГБУН Институт тектоники и геофизики им. Ю.А.Косыгина ДВО РАН

E.M.Nekrasov
FSUSPE Aerogeologiya

GOLD DEPOSIT PROSPECTING AND EXPLORATION BASED ON STRUCTURAL PRECONDITIONS

Prospecting for depleting, easily discovered outcropping gold deposits in a number of gold belts and provinces performed nearby identified and producing deposits essentially verifies and revises previously established ore localization preconditions. Along with prospecting based on structural preconditions, geochemical, geophysical and other methods are used including deposit location models. Giant Natalkinskoye and Dukatskoye as well as standard but quite large-scale Kupol, Balei-Taseevskoye, Darasunskoye, Kochbulak and other deposits are provided as examples to show that prospecting is targeted by tracing regional ore-controlling fault zones, conjugate branching faults and their ore-controlling lateral faults up to local and separating series of feathering faults. The author shows that near-surface Au-Ag and Au-Te ore formation occurs at the two ore-bearing levels, upper and lower, within a deposit. Drusy, crustified, festoon and intermittent-banded ores are hosted by the upper level, hundreds of meters from paleosurface and, in moderate erosion conditions, day surface. The lower level (600–1000 m or deeper) hosts breccia, banded, netted, massive and disseminated porphyry Au-Cu and Au-Te ores within persistent and strong fractures, in secondary quartzite breccia. Thus, drusy and crustified ores hosted by the upper level directly indicate porphyry Au-Cu and Au-Te ores localization at depth.

Keywords: deposits, ore-controlling faults, ore, gold and silver minerals, tellurides.

GEOLOGY OF ORE DEPOSITS

Kopylov M.I., Petukhova L.L.
Yu.A.Kosygin Institute of Tectonics and Geophysics FEB RAS

СЕРГАЧИНСКАЯ ЗОЛОТОРУДНАЯ ЗОНА И ПЕРСПЕКТИВЫ ВЫЯВЛЕНИЯ НОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЗОЛОТА

<https://doi.org/10.24411/0869-5997-2019-10004>

Приведены материалы крупномасштабных геолого-геофизических (1:50 000–1:5000) исследований АО «Дальгеофизика» и других организаций (1975–2017 гг.) в пределах Сергачинской золоторудной зоны и входящих в неё Уркинского рудного узла и Березитового рудного района. На их основании определены перспективы выявления новых рудопроявлений и, возможно, месторождений в этом районе и даны рекомендации по дальнейшему проведению поисковых и разведочных работ.

Ключевые слова: Сергачинская золоторудная зона, Уркинский рудный узел, Березитовое, Снежинка, золоторудные месторождения.

SERGACHINSKAYA GOLD ZONE AND PROSPECTS FOR NEW GOLD

Materials of large-scale (1:50 000–1:5000) geological and geophysical studies performed by JSC Dalgeophysics and other companies (1975–2017) within Sergachinskaya gold zone as well as its Urkinsky ore cluster and Berezitovoy ore district are presented. Based on them, prospects for new ore occurrences and, potentially, deposits identification in this district are determined. Recommendations on further prospecting and exploration are given.

Keywords: Sergachinskaya gold zone, Urkinsky ore cluster, Berezitovoye, Snezhinka, gold deposits.

Кузнецова С.В.

ФГБУ Центральный научно-исследовательский геологоразведочный институт цветных и благородных металлов

МИНЕРАЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕРВЫХ НАХОДОК ГИДРОТЕРМАЛЬНЫХ ТРУБ ПАЛЕОЗОЙСКИХ «КУРИЛЬЩИКОВ» В РОССИЙСКОЙ ЧАСТИ РУДНОГО АЛТАЯ

<https://doi.org/10.24411/0869-5997-2019-10005>

В рудах Захаровского колчеданно-полиметаллического месторождения на Рудном Алтае впервые обнаружены образования, которые по составу и морфологии могут быть идентифицированы как фрагменты палеогидротермальных труб – так называемых «курильщиков». Трубки диаметром 3–5 см имеют зональное строение и сложены пиритом и халькопиритом с примесью галенита и сфалерита, каналы выполнены сульфидами в ассоциации с баритом. Находки трубок подтверждают предположения о вулканогенно-осадочной природе оруденения.

Ключевые слова: Рудный Алтай, колчеданно-полиметаллические, палеогидротермальные трубы, «курильщики».

Kuznetsova S. V.

FSBI Central Research Institute of Geological Prospecting for Base and Precious Metals

MINERALOGICAL CHARACTERIZATION OF FIRST PALEOZOIC «BLACK SMOKERS» HYDROTHERMAL CHIMNEYS DISCOVERIES IN THE RUSSIAN PART OF RUDNY ALTAI

Substances that can be compositionally and morphologically identified as fragments of paleohydrothermal chimneys, the so called «black smokers», were discovered in ores from Zakharovskoye pyrite-poly-metallic deposit (Rudny Altai) for the first time. 3–5 cm diameter pipes are zonal and composed of pyrite and chalcopyrite with minor galena and sphalerite, channels are filled sulfides associated with barite. Pipe discoveries support volcanosedimentary mineralization nature.

Keywords: Rudny Altai, pyrite-polymetallic, paleohydrothermal chimneys, «black smokers».

Прокофьев В.Ю.¹, Волков А.В.¹, Николаев Ю.Н.², Калько И.А.², Власов Е.А.², Вольфсон А.А.¹, Сидоров А.А.¹

¹ ФГБУН Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН

² ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова»

Prokofiev V. Yu.¹, Volkov A. V.¹, Nikolaev Yu. N.², Kalko I. A.², Vlasov E. A.², Volfson A. A.¹, Sidorov A. A.¹

¹ FSBIS Institute of Ore Geology, Petrography, Mineralogy and Geochemistry of the RAS

² M.V.Lomonosov Moscow State University

УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ AU-AG ЭПИТЕРМАЛЬНОЙ МИНЕРАЛИЗАЦИИ КАЙЭНМЫВААМСКОГО РУДНОГО ПОЛЯ, ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЧУКОТКА

<https://doi.org/10.24411/0869-5997-2019-10006>

Получены первые данные о физико-химических параметрах и составе минералообразующих флюидов золото-серебряной минерализации Кайэнмываамского рудного поля Центральной Чукотки. Результаты исследования флюидных включений в продуктивном кварце рудопроявлений Кайэнмываамского рудного поля соответствуют параметрам формирования типичных эпипермальных низкосульфидизированных («low sulfidation») месторождений. Рудообразующие флюиды по основным параметрам очень близки к флюидам крупного месторождения Купол. Однако в отличие от последнего в составе флюида рудопроявления Телевеем отсутствует сульфат-ион. Полученные результаты свидетельствуют о близповерхностном (0,1–0,5 км) формировании и слабой эродированности рудного поля. Это позволяет говорить о перспективности изучения глубоких горизонтов.

Ключевые слова: Центральная Чукотка, Кайэнмываам, эпипермальные месторождения, золото, серебро, флюидные включения.

ВЕЩЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ И СВОЙСТВА ПОРОД И РУД

Парада С.Г.

ФГБУН «Федеральный исследовательский центр Южный научный центр РАН»

ОПЫТ ИЗУЧЕНИЯ ЗОЛОТОНОСНЫХ КВАРЦЕВЫХ ЖИЛ И ВМЕЩАЮЩИХ ПОРОД МЕТОДОМ ТЕРМОВАКУУМНОЙ ДЕКРЕПИТАЦИИ

<https://doi.org/10.24411/0869-5997-2019-10007>

Методом термовакuumной декрепитации изучены как единая система кварцево-жильные руды и вмещающие терригенные породы Емельяновского золоторудного месторождения (Северное Верхоянье). Данные по температурным интервалам интенсивности газовыделения (флюидоносности) в кварце коррелируются с содержаниями золота в рудах и позволяют наметить вертикальную зональность оруденения. Установлено, что рудовмещающие пласты песчаника отличаются от «безрудных» характером их декрепитационной активности. В рудовмещающих песчаниках флюидоносность определённых температурных интервалов газовыделения закономерно изменяется при приближении к контактам рудных тел. Полученные результаты могут быть использованы в качестве научно-методической основы раз-

AU-AG EPITHERMAL MINERALIZATION FORMATION CONDITIONS AT KAIENMYVAAMSKOYE ORE FIELD, CENTRAL CHUKOTKA

First data were obtained on physicochemical parameters and composition of mineral-forming fluids for Au-Ag mineralization of Kaienmyvaamskoye ore field, Central Chukotka. Study results of fluid inclusions in productive quartz of the ore field's ore occurrences correspond to formation parameters of typical epithermal low-sulfidation deposits. By their main parameters, ore-forming fluids are very similar to those of the giant Kupol deposit. However, unlike the latter Televeem ore occurrence fluid composition lacks a sulfate ion. The results suggest near-surface (0,1–0,5 km) formation and poorly eroded ore field. This indicates high prospects for deep level study.

Key words: Central Chukotka, Kaienmyvaam, epithermal deposits, gold, silver, fluid inclusions.

COMPOSITION AND PROPERTIES OF ROCKS AND ORES

Parada S.G.

FSBIS Southern Scientific Center of the Russian Academy of Sciences

EXPERIENCE OF GOLD-BEARING QUARTZ VEIN AND HOST ROCK STUDY BY THERMOVACUUM DECREPITATION

Thermovacuum decrepitation method was used to study quartz vein ores and terrigenous host rocks of Emel-yanovskoye gold deposit (North Verkhoyansk region) as a single system. Data on temperature ranges of gas emission (fluid content) intensity in quartz are correlated with gold ore grades and allow to outline vertical mineralization zoning. It was found that ore-hosting sandstone strata differ from «barren» ones by the nature of their decrepitation activity. In ore-hosting sandstones, fluid content of certain gas emission temperature ranges regularly changes as it approaches orebody contacts. The results can be used as a scientific and methodical basis for developing new methods of sandstone/shale-hosted gold-bearing quartz vein prospecting and estimation.

работки новых методов поисков и оценки золотоносных кварцевых жил в песчано-сланцевых толщах.

Ключевые слова: термобарогеохимия, декрепитация, температура, флюидоносность, кварц, руда, золото, вмещающая порода, песчаник.

Keywords: thermobarogeochemistry, decrepitation, temperature, fluid content, quartz, ore, gold, host rock, sandstone.

Хурэлчулуун Ишгэн¹, Морозов В.В.², Николаева Т.С.², Круглов В.Н.³

¹ КОО «Предприятие «Эрдэнэт»

² Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

³ ФГАОУ ВО «Уральский Федеральный Университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

Hurelchuluun Ishgen¹, V.V.Morozov², T.S.Nikolaeva², V.N.Kruglov³

¹ Erdenet enterprise

² National Research Technological University MISiS

³ B.N.Yeltsin Yural Federal University

ПРИМЕНЕНИЕ ВИЗИОМЕТРИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА РУДЫ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ДРОБЛЕНИЯ

<https://doi.org/10.24411/0869-5997-2019-10008>

USE OF VISIOMETRIC ANALYSIS OF GRANULOMETRIC ORE COMPOSITION FOR AUTOMATED CRUSHING CONTROL

Нестабильность физико-механических свойств руд приводит к резким колебаниям процесса рудоподготовки, заключающимся в чередовании режимов недогрузки и перегрузки тракта дробления. Для разработки систем автоматического регулирования замкнутого цикла дробление-грохочение необходимо оперативное измерение параметров гранулометрического состава руды. На горно-обогатительном комбинате «Эрдэнэт» для визиометрического контроля гранулометрического состава руды установлен и испытан видеодатчик системы «ГРАНИКС». Результаты промышленных испытаний показали, что относительная погрешность измерений по отдельным классам крупности дроблёной руды составляет от 2,67 до 7,51%. Предложенный алгоритм управления процессом дробления включает измерение гранулометрического состава руды и потребляемой мощности привода дробилки, регулирование нагрузки на передел дробления в замкнутом цикле и ширины разгрузочной щели дробилки. Система позволяет оптимизировать процесс дробления по критериям выход продуктивного класса, эффективность грохочения и циркулирующая нагрузка, получить дроблёный продукт заданной крупности, а также увеличить производительность отделения дробления и сократить удельный расход электроэнергии на общий процесс рудоподготовки.

Ключевые слова: дробление, грохочение, гранулометрический состав, визиометрический анализ, автоматизированное управление, циркулирующая нагрузка, эффективность грохочения, продуктивный класс, производительность, ширина разгрузочной щели.

Instability of physicomachanical ore properties leads to significant variations of ore preparation including alternation of underloading and overloading modes within crushing process. To develop automatic control systems for a closed crushing/screening cycle, timely measurement of granulometric ore composition parameters is required. GRANIX videosensor was installed and tested at the Erdenet mine/mill plant for granulometric ore composition visiometric control. Commercial test results suggested that relative measurement error for separate crushed ore sizes is 2,67–7,51%. The proposed algorithm of crushing control includes measuring granulometric ore composition and power consumption of a crusher drive, controlling loading on crushing in a closed cycle and width of a crusher discharge slit. The system allows to optimize crushing by certain criteria (product yield, screening efficiency and circulating loading), obtain preset-size crushed product, increase crushing unit capacity and reduce specific energy consumption for the entire ore preparation process.

Keywords: crushing, screening, granulometric composition, visiometric analysis, automated control, circulating loading, screening efficiency, productive class, capacity, width of a discharge slit.

ПОЗДРАВЛЯЕМ С ЮБИЛЕЕМ

М.М.Гирфанова

Список статей, опубликованных в журнале
«Руды и металлы» в 2018 г.

OUR CONGRATULATIONS

M.M.Girfanov

«Ores and Metals» list of publications 2018