

НОВОСТИ, ИНФОРМАЦИЯ

«Легенда геологической отрасли».
Е.А.Козловскому – 90 лет

Итоги IX Международной
научно-практической конференции
«Научно-методические основы прогноза,
поисков, оценки месторождений алмазов,
благородных и цветных металлов»

NEWS, INFORMATION

«Legend of the geological industry».
E.A.Kozlovsky – 90-th anniversary

Results of IX International scientific and practical
conference «Scientific and methodical basics of
diamond, precious and base metal deposit
prediction, prospecting and evaluation»

ПРИКЛАДНАЯ МЕТАЛЛОГЕНИЯ

*Алимов Ш.П., Крикунова Л.М., Хафизов У.А.,
Мирхамдамов М.М.*

ГП «Институт минеральных ресурсов»,
г. Ташкент (Узбекистан)

**ПЕРСПЕКТИВЫ ОБНАРУЖЕНИЯ
ПРОМЫШЛЕННЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ
РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ
В НИЖНЕМЕЛОВЫХ ОСАДОЧНЫХ ТОЛЩАХ
ГОР КУЛЬДЖУКТАУ, УЗБЕКИСТАН**

<https://doi.org/10.24411/0869-5997-2019-10009>

Рассматриваются перспективы выявления ред-
кометалльно-редкоземельного оруденения в ме-
зозойских толщах гор Кульджуктау. Основными
концентраторами редкоземельных элементов в
мезозойских толщах служат каолиновые глины,
графитовые коры выветривания и горизонты оже-
лезнённых песчаников. В результате системати-
зации аналитических данных выделено более 40
перспективных участков с повышенным суммар-
ным содержанием редкоземельных элементов. В
большинстве случаев в обогащённых участках
преобладает цериевая специализация редких зе-
мель.

Ключевые слова: каолиновые глины, коры вывет-
ривания, редкоземельные элементы, церий.

APPLIED METALLOGENY

*Alimov Sh.P., Krikunova L.M., Khafizov U.A.,
Mirkhamdamov M.M.*

Institute of Mineral Resources,
Taskent (Uzbekistan)

**PROSPECTS OF DETECTING ECONOMIC
CONCENTRATIONS OF RARE-EARTH
ELEMENTS IN LOWER MESOZOIC
SEDIMENTARY STRATA OF KULDZHUKTAU
MOUNTAINS, UZBEKISTAN**

Prospects of rare-metall and rare-earth mineraliza-
tion identification in Mesozoic strata of Kuldzhuktau
mountains are considered. The main concentrators
of rare-earth elements in Mesozoic strata are kaoli-
nic clays, graphite crust of weathering and the horizons
of ferruginous sandstones. As a result of analytical
data systematization, more than 40 prospective sites
with the elevated total concentration of rare-earth
elements are revealed. In most cases, ceric specia-
lization of rare-earth elements prevails at the en-
riched sites.

Keywords: kaolinic clays, crust of weathering, rare-
earth elements, cerium.

МЕТОДЫ И МЕТОДИКИ ПРОГНОЗА,
ПОИСКОВ, ОЦЕНКИ И РАЗВЕДКИ
МЕСТОРОЖДЕНИЙ

*Агашев А.М.¹, Серов И.В.², Орихашу Ю.³,
Толстов А.В.⁴, Николенко Е.И.^{1,4},
Похиленко Н.П.¹*

¹ ФГБУН Институт геологии и минералогии
им. В.С.Соболева СО РАН, г. Новосибирск

² АК «АЛРОСА» (ПАО), г. Мирный

³ Department of Earth and Environmental Sciences,
Hirosaki University, Hirosaki (Japan)

⁴ НИГП АК «АЛРОСА» (ПАО), г. Мирный

PROGNOSIS, PROSPECTING
AND EXPLORATION: TECHNIQUES
AND METHODS

*Agashev A.M.¹, Serov I.V.², Orihashi Yu.³,
Tolstov A.V.⁴, Nikolenko E.I.^{1,4}, Pokhilenko N.P.¹*

¹ V.S.Sobolev Institute of Geology and Mineralogy
of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk

² «ALROSA JSC», Mirny

³ Department of Earth and Environmental Sciences,
Hirosaki University, Hirosaki (Japan)

⁴ NIGP «ALROSA JSC», Mirny

U-Pb ДАТИРОВАНИЕ ЦИРКОНОВ ИЗ АЛЛЮВИЯ РЕК И ВТОРИЧНЫХ КОЛЛЕКТОРОВ ЯКУТСКОЙ АЛМАЗОНОСНОЙ ПРОВИНЦИИ

<https://doi.org/10.24411/0869-5997-2019-10010>

На арктических территориях Якутии известно много россыпей с высокими содержаниями алмазов, но коренные источники последних до сих пор неизвестны, поэтому остро стоит проблема коренной алмазности Якутской Арктики. Уровень алмазности кимберлитовых тел северо-востока Сибирской платформы крайне низкий, и они не могут быть основными поставщиками алмазов в древние и современные россыпи. В рамках поисков решения данной проблемы были изучены выборки цирконов из аллювия рек Эбелях, Чимидикян, Лена, Муна и Молодо, а также из гравелитов карнийского яруса триаса участка Булкур. Полученные данные по U-Pb датированию помогают воссоздать историю, характер и последовательность проявления кимберлитового магматизма и путей миграции кимберлитового материала и алмазов.

Ключевые слова: циркон, U-Pb возраст, Якутия, Арктика, кимберлит, алмаз.

U-Pb ZIRCON DATING FROM RIVER ALLUVIUM AND SECONDARY COLLECTORS OF YAKUTIAN DIAMONDFEROUS PROVINCE

Arctic Yakutia territories contain many diamondiferous placers but primary diamond sources are unknown so far; therefore, the problem of Yakutia Arctic region is pressing. Kimberlite bodies of the northeastern Siberian platform have extremely low diamond content and they cannot be main diamond suppliers to old and present-day placers. As part of this problem solution, zircon samples from Ebelyakh, Chimidikyan, Lena, Muna and Molodo rivers as well as from Carnian Triassic gravel gritstones of Belkur area were studied. The U-Pb dating data obtained help to reconstruct kimberlite magmatism history, pattern and occurrence sequence and migration paths of kimberlite material and diamonds.

Keywords: zircon, U-Pb age, Yakutia, Arctic region, kimberlite, diamond.

Афанасьев В.П.¹, Угапьева С.С.², Елисеев А.П.¹, Громилов С.А.³, Павлушин А.Д.²

¹ ФГБУН Институт геологии и минералогии им. В.С.Соболева СО РАН, г. Новосибирск

² ФГБУН Институт геологии алмаза и благородных металлов СО РАН, г. Якутск

³ ФГБУН Институт неорганической химии им. А.В.Николаева СО РАН, Новосибирский государственный университет, г. Новосибирск

Afanasiev V.P.¹, Ugapieva S.S.², Yeliseyev A.P.¹, Gromilov S.A.³, Pavlushin A.D.²

¹ V.S.Sobolev Institute of Geology and Mineralogy of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk

² Diamond and Precious Metal Geology Institute, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences, Yakutsk

³ Nikolaev Institute of Inorganic Chemistry, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences, Novosibirsk

ЯКУТИТЫ – ИМПАКТНЫЕ АЛМАЗЫ ПОПИГАЙСКОЙ АСТРОБЛЕМЫ

<https://doi.org/10.24411/0869-5997-2019-10011>

Приводятся результаты сравнительного анализа коренных импактных алмазов месторождения Скальное и якутитов из россыпей рек Эбелях и Догой. Исследования проводились в целях выявления основных особенностей импактного образования алмазов в Попигайской астроблеме. Методами оптической микроскопии, рентгенографии, КР-спектроскопии установлено, что якутиты и алмазы из тагамитов характеризуются схожим фазовым составом, включающим алмаз и лонсдейлит при подчинённом количестве последнего, имеют импактную природу и являются параморфозами по графиту пород мишени – архейских гнейсов. Различия между ними обусловлены местом их происхождения. Якутиты возникли в эпицентре взрыва и были выброшены за пределы кратера в радиальных направлениях, а из верти-

YKUTITES ARE IMPACT DIAMONDS OF THE POPIGAI ASTROBLEME

The results of the comparative analysis of the primary impact diamonds from the Skal'noye deposit and yakutites from two placers of the Ebelyakh and the Dogoy rivers are presented. Studies were conducted to identify the main features of the impact diamonds formation in the Popigai astrobleme. Yakutites and diamonds from tagamites have impact nature. They are paramorphs on graphite of target rocks of the Archean gneisses. Differences between them are determined by the place of their formation. Yakutites were formed in the explosion epicenter and were thrown out of the crater at a distance of over 500 km in radial directions, and from the vertical ejection they got back to the crater. In tagamites, impact diamonds were formed simultaneously with the rock melting due to the shock wave that came from the epicenter.

кального выброса вернулись на территорию кратера. В тагамитах импактные алмазы образовались одновременно с плавлением породы за счёт ударной волны. Наличие на поверхности якутитов плёнки силикатного стекла свидетельствует об их закалке после выброса из кратера. Алмазы в тагамитах достаточно долго отжигались по мере охлаждения расплава, что привело к агрегированию структурной примеси азота. В якутитах агрегированные формы азота отсутствуют. Якутиты за пределами кратера представляют собой самостоятельную минеральную фракцию и встречаются в россыпном состоянии вкуче с обычными алмазами и прочим обломочным материалом. В пределах кратера они генетически связаны с зювитами – туфогенной составляющей импактитов и поступают в россыпи на территории кратера за счёт физического выветривания зювитов. Алмазы из тагамитов практически не обнаруживаются в россыпях на территории кратера, поскольку тагамит – очень прочная порода, и при отсутствии химического выветривания они не могут высвободиться.

Ключевые слова: алмаз, якутиты, россыпи, Сибирская платформа, генезис, минералогия.

Keywords: diamond, yakutites, placers, the Siberian platform, genesis, mineralogy.

Голенев В.Б., Куликов Д.А.

ФГБУ Центральный научно-исследовательский геологоразведочный институт цветных и благородных металлов, г. Москва

Golenev V.B., Kulikov D.A.

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

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ПРОГНОЗНЫХ РЕСУРСОВ ПРЯМЫМИ СПОСОБАМИ

<https://doi.org/10.24411/0869-5997-2019-10012>

Рассмотрена методика подсчёта прогнозных ресурсов цветных и благородных металлов с выделением рудных тел прямыми способами, основанными на приёмах подсчёта запасов геологическими блоками. Приведены особенности применения этих способов в зависимости от категории прогнозных ресурсов (P_1 или P_2). Указаны основные ошибки количественной оценки прогнозных ресурсов цветных и благородных металлов прямыми способами, выявленные при апробации.

Ключевые слова: прогнозные ресурсы, прямые способы оценки, локализация, оценочные параметры, содержание полезного компонента, рудное тело.

INFERRED RESOURCE ESTIMATION BY DIRECT METHODS

Base and precious metal inferred resource estimation technique revealing orebodies by direct methods based on reserve estimation by geological blocks is discussed. Features of direct methods use depending on inferred resource category (indicated or potential) are presented. Major errors in estimating base and precious metal inferred resources by direct methods found in approval are reviewed.

Keywords: inferred resources, direct estimation methods, localization, estimation parameters, mineral content, orebody.

Куликов Д.А., Рогизный В.Ф., Черемисин А.А., Карпукхина М.В.

ФГБУ Центральный научно-исследовательский геологоразведочный институт цветных и благородных металлов, г. Москва

Kulikov D.A., Rogizny V.F., Cheremisin A.A., Karpukhina M.V.

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

СОПОСТАВЛЕНИЕ ВАРИАНТОВ ОЦЕНОЧНЫХ РАБОТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОВЕРХНОСТНЫХ И ПОДЗЕМНЫХ СКВАЖИН КОЛОНКОВОГО БУРЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ РУДОПРОЯВЛЕНИЯ СЕРЕБРА ХАЧАКЧАН, РЕСПУБЛИКА САХА (ЯКУТИЯ)

<https://doi.org/10.24411/0869-5997-2019-10013>

Рассмотрены варианты оценочных геологоразведочных работ путём бурения скважин из подземных горных выработок, проходимых малогабаритным самоходным оборудованием, и практикуемая технология бурения скважин с поверхности. Затраты на ГРП по этим вариантам показывают преимущества бурения скважин из подземных выработок при переводе ресурсов кат. P_2 в запасы кат. C_1+C_2 . Стоимость разведки 1 т металла в его цене незначительно увеличивается, повышается качество разведочных материалов, сокращаются сроки проведения ГРП, а также обеспечивается возможность ускоренного перехода к опытно-промышленным работам на объекте.

Ключевые слова: методы ГРП, проходка выработок, мобильное горнопроходческое оборудование, бурение скважин из подземных выработок, скорости бурения скважин, ускорение сроков ГРП.

СТРОЕНИЕ РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Иванов Д.В.¹, Толстов А.В.², Иванов В.В.¹

¹ ВГРЭ АК «АЛРОСА» (ПАО), пос. Айхал

² НИГП АК «АЛРОСА» (ПАО), г. Мирный

СТРУКТУРНО-ТЕКТОНИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ПОИСКОВ КИМБЕРЛИТОВЫХ ТЕЛ В АЛАКИТ-МАРХИНСКОМ ПОЛЕ

<https://doi.org/10.24411/0869-5997-2019-10014>

Охарактеризованы структурно-тектонические критерии поисков кимберлитовых тел, являющиеся одними из наиболее важных в Алаakit-Мархинском кимберлитовом поле. Главнейшие элементы критериев, определяющие структуру кимберлитовых полей и размещение кимберлитовых тел, – разрывные нарушения различных порядков. В качестве наиболее перспективных рассматриваются области, в которых разнонаправленные разрывные нарушения образуют тектонические узлы, ассоциирующие с контрастными ореолами рассеяния минералов-индикаторов кимберлита. Описаны методики, применяемые для картирования дизъюнктивных нарушений. Приведены закономерности размещения кимберлитовых тел в пределах основных рудовмещающих разломов.

Ключевые слова: Алаakit-Мархинское поле, кимберлит, тектоника, разломы.

COMPARISON OF ESTIMATION OPTIONS USING SURFACE AND UNDERGROUND CORE HOLES: EXAMPLE FROM KHACHAKCHAN SILVER OCCURRENCE, REPUBLIC OF SAKHA (YAKUTIA)

The paper discusses exploration estimate options by drilling holes from underground workings sunk by under-sized self-propelled machinery compared with drilling holes from surface. In terms of exploration costs, drilling holes from underground workings is a better option in upgrading potential resources to indicated reserves. Exploration cost per 1 t of metal increases insignificantly (from 2,3% to 2,5%) compared to its price, however, exploration material quality improves, exploration periods decrease and it is possible to speed up transition to pilot works at the deposit.

Keywords: exploration methods, sinking of mine workings, mobile mining machinery, underground hole drilling, hole drilling rates, exploration period acceleration.

GEOLOGY OF ORE DEPOSITS

Ivanov D.V.¹, Tolstov A.V.², Ivanov V.V.¹

¹ VGRE «ALROSA JSC» Ihal

² NIGP «ALROSA JSC», Mirny

STRUCTURAL AND TECTONIC CRITERIA OF SEARCH FOR KIMBERLITE BODIES IN ALAKIT-MARKHA FIELD

This paper presents the description of the structural-tectonic prospecting criteria of kimberlite bodies which are among the most important ones for the Alakit-Markha kimberlite field. The key criteria elements determining the kimberlite fields' structure and kimberlite bodies' location are dislocations with a break in continuity of various orders. The most prospective areas considered are those where multidirectional dislocations with a break in continuity make up tectonic knots associated with the contrast diamond indicator mineral dispersion haloes. The paper also describes the methods that are used for disjunctive dislocations mapping and cites the list of ore-bearing faults as well as patterns of kimberlite bodies' location within their bounds.

Keywords: Alakit-Markha field, kimberlite, tectonics, faults.

Инякин А.В.

ФГБУ Центральный научно-исследовательский геологоразведочный институт цветных и благородных металлов, г. Москва

ЛИТОЛОГО-ПЕТРОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВУЛКАНОГЕННО-ОСАДОЧНЫХ ПОРОД И КОЛЧЕДАННО-ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ РУДЫ САЛАИРСКО-КАМЕНУШИНСКОГО РУДНОГО ПОЛЯ, САЛАИРСКИЙ КРЯЖ

<https://doi.org/10.24411/0869-5997-2019-10015>

Рассмотрены литолого-фациальные различия рудовещающих вулканогенных и вулканогенно-осадочных пород Салаирско-Каменушинского рудного поля, их особенности, вещественный и литолого-петрографический состав, характер метасоматических преобразований. Рудная минерализация показана на примере рудной зоны Первомайское, которая приурочена к интенсивно рассланцованным, метасоматически изменённым породам промежуточных фаций и представлена золотоносными кварц-барит-колчеданными и кварц-барит-колчеданно-полиметаллическими рудами пластинчатой и линзовидной форм. На основе разработанной прогнозно-поисковой модели Салаирско-Каменушинского рудного поля проанализированы объекты Салаирского кряжа, перспективные на колчеданно-полиметаллическое оруденение и выявлено сходство по большинству характеристик Салаирско-Каменушинского рудного поля с менее изученным Огнево-Займковским.

Ключевые слова: колчеданно-полиметаллические руды, Салаирско-Каменушинское рудное поле, обстановки локализации, жерловая, околожерловая, промежуточная и удалённая фации, изотопные исследования, метасоматиты.

Inyakin A.V.

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

LITHOLOGICAL AND PETROGRAPHIC FEATURES OF VOLCANOSEDIMENTARY ROCKS AND PYRITE-POLYMETALLIC ORES OF SALAIR-KAMENUSHINSKOYE ORE FIELD, SALAIR RIDGE

Lithological and facial differences of ore-hosting volcanogenic and volcanosedimentary rocks of Salair-Kamenushinskoye ore field, their features, mineral and lithological-petrographic composition and metasomatic transformation pattern are discussed. Ore mineralization is exemplified by Pervomayskaya ore zone confined to highly sheeted metasomatic intermediate rocks and represented by gold-bearing quartz-barite-pyrite and quartz-barite-pyrite-polymetallic sheet-like and lenticular ores. Based on Salair-Kamenushinskoye ore field predicting-prospecting model, Salair ridge deposits prospective for pyrite-polymetallic mineralization are analyzed; Salair-Kamenushinskoye ore field was found to be similar to less studied Ognevo-Zaimkovskoye ore field by many characteristics.

Keywords: pyrite-polymetallic ores, Salair-Kamenushinskoye ore field, localization settings, vent, circumvent, intermediate and remote facies, isotope studies, metasomatites.

Несис В.Н.¹, Мотов А.П.¹, Бутняков А.В.²

¹ АО «Полиметалл УК», г. Санкт-Петербург

² Уральский филиал АО «Полиметалл УК», г. Екатеринбург

ЗОЛОТООБОГАЩЁННЫЕ КОЛЧЕДАННЫЕ САУМСКОЕ И ГАЛКИНСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ, СЕВЕРНЫЙ УРАЛ

<https://doi.org/10.24411/0869-5997-2019-10016>

Колчеданные месторождения с относительно высокими содержаниями золота в рудах выделены в группу золотообогащённых колчеданных месторождений. Некоторые характерные их особен-

Nesis V.N.1, Motov A.P.1, Butnyakov A.V.2

¹ JSC «Polymetal Management Company», St.Petersburg

² Ural Branch of JSC «Polymetal Management Company», Yekaterinburg

GOLD-RICH PYRITE SAUMSKOYE AND GALKINSKOYE DEPOSITS, NORTH URALS

Pyrite deposits hosting relatively high-grade gold ores are presented as a group of gold-rich pyrite deposits. Some of their features were studied for Saumskoye and Galkinskoye deposits. Exploration

ности изучены на примере месторождений Саумское и Галкинское. Геологоразведочные данные по названным объектам получены в результате современных оценочных работ, осуществлённых горными кампаниями АО «Полиметалл УК». По каждому из них были прослежены в 3D объёме особенности пространственной локализации концентраций Au, Cu и Zn рудного уровня ($Au \geq 1$ г/т, $Cu \geq 1\%$, $Zn \geq 1\%$), выявлены геохимические и технологические отличия золотообогащённых и не обогащённых золотом разностей колчеданных руд, отмечены тенденции поведения химических элементов при их окислении. Статья может быть интересна геологам, проводящим поисково-оценочные работы на коренное золото в районах проявления золотообогащённых колчеданных месторождений, и технологам, создающим технологический регламент поставки руд на перерабатывающую фабрику с месторождений подобного типа.

Ключевые слова: золотообогащённые колчеданные месторождения, поисково-оценочные работы, технология переработки колчеданных руд, геохимия первичных и окисленных руд, Урал.

ВЕЩЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ И СВОЙСТВА ПОРОД И РУД

**Округин В.М.^{1,2}, Шишканова К.О.¹,
Философова Т.М.¹**

¹ ФГБУН Институт вулканологии и сейсмологии
ДВО РАН, г. Петропавловск-Камчатский

² ФГБОУ ВО «Камчатский государственный
университет им. Витуса Беринга»,
г. Петропавловск-Камчатский

МИНЕРАЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РУД МЕСТОРОЖДЕНИЯ КУМРОЧ, ВОСТОЧНАЯ КАМЧАТКА

<https://doi.org/10.24411/0869-5997-2019-10017>

Месторождение Кумроч относится к наиболее перспективным рудным объектам Камчатского края. Оно расположено в центральной части Восточно-Камчатского вулканического пояса и относится к сложным полигенным с золото-серебряной (LS типа) и медно-порфировой минерализацией. В работе приведены первые результаты комплексных минералого-геохимических исследований золото-серебряного оруденения. На месторождении установлены три типа руд: золото-кварц-адуляровые, золото-полиметаллические и медно-порфиоровые. Детально изучены текстурно-структурные особенности, минеральный и химический составы, формы нахождения благородных и цветных металлов и некоторые особенности генезиса руд. С помощью современных методов локального физико-химического анализа охарак-

data on these deposits resulted from advanced estimates made by JSC Polymetal mining companies. Works at both deposits included 3-D tracing of spatial localization for ore-level Au, Cu and Zn concentrations ($Au \geq 1$ g/t, $Cu \geq 1\%$, $Zn \geq 1\%$), geochemical and technological differences in gold-rich and gold-free pyrite ores are defined, chemical element oxidation trends are noted. The paper may be of interest to geologists engaged in prospecting for primary gold and its estimation in areas hosting gold-rich pyrite deposits, and technologists who develop technological regulations of ore supply to a processing plant from such deposits.

Key words: gold-rich pyrite deposits, prospecting and estimation, pyrite ore processing technology, primary and oxide ore geochemistry, Urals.

COMPOSITION AND PROPERTIES OF ROCKS AND ORES

**Okrugin V.M.^{1,2}, Shishkanova K.O.¹,
Philosophova T.M.¹**

¹ Institute of Volcanology and Seismology FEB RAS,
Petropavlovsk-Kamchatsky

² Vitus Bering Kamchatka State University,
Petropavlovsk-Kamchatsky

MINERALOGICAL-GEOCHEMICAL ORE FEATURES FOR KUMROCH DEPOSIT, EASTERN KAMCHATKA

The Kumroch deposit is one of the most promising ore deposits in the Kamchatka region. It is located in the central part of the East Kamchatka volcanic belt and belongs to complex polygenic type with gold-silver (LS type) and porphyry copper mineralization. This paper presents the actual material obtained with the integrated mineralogical-geochemical study of gold-silver mineralization. There are three ore types: gold-quartz-adular, gold-polymetallic and porphyry copper. Texture-structural features, mineral and chemical composition, modes of precious and base metals occurrence and some features of ore genesis have been studied in detail. Using modern methods of local physical and chemical analysis, typomorphic features of sulfides Zn, Fe, Pb, fahlores and tellurides of Au, Ag are characterized. The following mineral associations are distinguished: quartz-sphalerite-

теризованы типоморфные особенности сульфидов Zn, Fe, Pb, блеклых руд и теллуридов Au, Ag. Выделены минеральные ассоциации: кварц-сфалерит-пиритовая, сфалерит-блекловорудная, сфалерит-галенитовая, кварц-пиритовая, пирит-халькопирит-блекловорудная, золото-пиритовая, золото-кварцевая. Оценены температуры и состав рудообразующих растворов.

Ключевые слова: золото-серебро-полиметаллическое месторождение Кумроч, рудообразование, Восточная Камчатка, сфалерит, пирит, блеклые руды.

pyrite, sphalerite-fahlore, sphalerite-galena, quartz-pyrite, pyrite-chalcopyrite-fahlore, gold-pyrite, gold-quartz. The temperatures and composition of ore-forming solutions are estimated.

Keywords: Kumroch gold-silver-polymetallic deposit, ore formation, Eastern Kamchatka, sphalerite, pyrite, fahlores.

ПОЗДРАВЛЯЕМ С ЮБИЛЕЕМ

В.В.Кузнецова
К.М.Минькина

OUR CONGRATULATIONS

V.V.Kuznetsov
K.M.Min'kin