

ПРИКЛАДНАЯ МЕТАЛЛОГЕНИЯ

APPLIED METALLOGENY

Грошев Н.Ю., Припачкин П.В.
ФГБУН Геологический институт
Кольского научного центра РАН

Groshev N.Yu., Pripachkin P.V.
Geological Institute of Kola Scientific Center RAS

**К ВОПРОСУ О ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЗИЦИИ
И ПЛАТИНОНОСНОСТИ МАССИВА ГАББРО-10,
МОНЧЕГОРСКИЙ КОМПЛЕКС,
КОЛЬСКИЙ РЕГИОН**

<https://doi.org/10.24411/0869-5997-2018-10008>

**GEOLOGICAL SETTING AND PLATINUM
POTENTIAL OF GABBRO-10 MASSIF,
MONCHEGORSK COMPLEX, KOLA REGION**

Геологические и геохимические исследования показывают, что массив Габбро-10 представляет собой позднюю интрузивную фазу расслоенного массива Нюд-Поаз и является частью палеопротерозойской рудно-магматической системы Мончегорского комплекса. Платинометалльно-медно-никелевая минерализация массива, содержащая, по нашим данным, до 2,3 г/т Pd, относится к контактовому типу. Оруденение образовалось в результате взаимодействия сульфидного и силикатного расплава в промежуточной камере на глубине при значениях *R*-фактора в диапазоне от 2000 до 20 000 и является потенциально экономически значимым. Промышленные перспективы связаны с рудными телами разведанного в 30-е годы XX в. медно-никелевого рудопроявления и практически не изученной на элементы платиновой группы толщей метагаббро в блоке Верхний Нюд. Ближайший аналог массива Габбро-10 – Фёдоровотундровское месторождение, руды которого образовались в результате позднего внедрения насыщенного сульфидной жидкостью расплава в базальную часть расслоенного интрузива. Установление геологической позиции массива вносит важный вклад в понимание петрологии расслоенных интрузий и процессов формирования платинометалльных месторождений контактового типа.

Geological and geochemical studies suggest that Gabbro-10 massif is the late intrusive phase of Nyud-Poaz layered massif and forms a part of Paleoproterozoic ore-magmatic system of Monchegorsk complex. PGE-Cu-Ni massif mineralization containing up to 2,3 g/t Pd is assumed to be contact type. Mineralization resulted from sulfide and silicate melt interaction in an intermediate chamber at depth (*R* factor range of 2000–20000) and is potentially economic. Economic prospects are related to orebodies of a Cu-Ni occurrence explored in the 1930s and meta-gabbro strata in Verkhny Nyud block virtually unexplored for PGE. Gabbro-10 massif is most similar to Fedorova Tundra deposit where ore formation resulted from the late emplacement of sulfide fluid-rich melt in the layered intrusion basal part. The massif geological identification significantly contributes to understanding layered intrusion petrology and formation processes of contact-type PGM deposits.

Ключевые слова: Мончегорский комплекс, расслоенные интрузии, контактовый тип, сульфидное оруденение, никель, элементы платиновой группы.

Keywords: Monchegorsk complex, layered intrusions, contact type, sulfide mineralization, nickel, platinum-group elements.

Проценко Е.В., Толстов А.В., Горев Н.И.
Научно-исследовательское геологическое
предприятие (НИГП) АК «АЛРОСА» (ПАО)

Protsenko E.V., Tolstov A.V., Gorev N.I.
Research Geological Enterprise (RGE)
JSC ALROSA (PJSC)

**КРИТЕРИИ ПОИСКОВ КИМБЕРЛИТОВ
И НОВЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ
КОРЕННОЙ АЛМАЗОНОСНОСТИ ЯКУТИИ**

<https://doi.org/10.24411/0869-5997-2018-10009>

**KIMBERLITE PROSPECTING CRITERIA
AND NEW PROSPECTS FOR YAKUTIA
PRIMARY DIAMOND POTENTIAL**

Якутская алмазоносная провинция (ЯАП) – главный источник добываемых в России алмазов. Здесь

Yakutian diamondiferous province (YDP) is a major source of the Russian diamond production. The bulk

сосредоточены основные поисковые работы на алмазы. Территории, в пределах которых отложения раннего палеозоя, вмещающие кимберлиты, выходят на дневную поверхность или перекрыты маломощным покровом осадочных образований (>60% площади ЯАП), изучены удовлетворительно. Имеющиеся результаты не позволяют выделять в их пределах новые районы, перспективные на коренные источники алмазов. Особый интерес для геологоразведочных работ в ЯАП представляют закрытые площади. Помимо Далдыно-Оленёвской зоны глубинных разломов, где расположены крупные месторождения алмазов – трубки Удачная, Айхал, Юбилейная, основной потенциал для выявления новых месторождений связан с территориями, находящимися на бортовых частях Патомско-Виллюйского авлакогена. Это Виллюйско-Мархинская (ВМЗ) и Чаро-Синская (ЧСЗ) зоны глубинных разломов, которые рассматриваются в ранге минерагенических. С ними связываются основные перспективы открытия новых месторождений алмазов.

Ключевые слова: кимберлитовые поля, прогнозные критерии, алмазопоисковые работы, кимберлитоконтролирующие зоны.

МЕТОДЫ И МЕТОДИКИ ПРОГНОЗА, ПОИСКОВ, ОЦЕНКИ И РАЗВЕДКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Мансуров Р.Х.

ФГБУ Центральный научно-исследовательский геологоразведочный институт цветных и благородных металлов

НОВЫЙ ТИП КРУПНООБЪЁМНОЙ ЗОЛОТОЙ МИНЕРАЛИЗАЦИИ НА ЕНИСЕЙСКОМ КРЯЖЕ

<https://doi.org/10.24411/0869-5997-2018-10010>

Приводятся геологическая характеристика и прогнозно-поисковые признаки перспективных рудопроявлений Южное, Буреминское, Магдококское, выявленных в пределах восточной части Енисейского кряжа. Существенно вкрапленно-рассеянный характер золотой минерализации, объёмные ореолы железо-магнезиальной карбонизации и сульфидизации, согласные и субсогласные золотоносные минерализованные зоны-залежи, широкие слабоконтрастные шлиховые и литохимические ореолы, низкие средние содержания золота позволяют относить их к группе крупнообъёмных объектов золото-сульфидного типа. Для перспективных объектов выделяется объект-эталон, проводится сравнительный анализ основных прогнозно-поисковых признаков.

Ключевые слова: Енисейский кряж, перспективные рудопроявления, крупнообъёмная золото-сульфидная минерализация.

of diamond prospecting is concentrated here. The areas where Lower Paleozoic kimberlite-hosting deposits are exposed or overlain by a thin sedimentary cover (>60% YDP area) have been studied satisfactorily. The available results preclude identification of new areas prospective for primary diamond sources there. Closed areas are of particular interest for exploration in YDP. In addition to Daldyn-Olenek deep-seated fault zone hosting major diamond deposits (Udachnaya, Aikhal, Yubileynaya pipes), the main potential for new deposit discovery is associated with areas located on Patom-Vilyui aulacogen sides. Vilyui-Markhin and Chara-Sin deep-seated fault zones are considered as mineragenetic ones. Major prospects for new diamond deposit discovery are associated with them.

Keywords: kimberlite fields, forecasting criteria, diamond prospecting, kimberlite-controlling zones.

PROGNOSIS, PROSPECTING AND EXPLORATION: TECHNIQUES AND METHODS

Mansurov R.Kh.

Central Research Institute of Geological Prospecting for Base and Precious Metals

NEW TYPE OF LARGE-TONNAGE GOLD MINERALIZATION WITHIN THE YENISEI RIDGE

A series of prospective ore occurrences (Yuzhnoe, Bureminskoe, Magdokokskoe) has been detected for the first time within the eastern underexplored part of the Yenisei Ridge. The paper discusses geological characteristics of the ore occurrences, their forecasting and prospecting features are distinguished. The ore occurrences are characterized by a number of features (substantially disseminated gold mineralization, conformable and subconformable gold-bearing mineralized zones-deposits, wide low-contrast concentrate and lithochemical halos, low average gold content), allowing to regard them as a group of large-tonnage gold-sulphide type deposits. The reference deposit for prospective deposits is distinguished. A comparative analysis of the main prospecting features is carried out.

Keywords: the eastern part of the Yenisei Ridge, prospective gold ore occurrences, large-tonnage gold-sulphide mineralization.

Звездов В.С., Мигачёв И.Ф., Минина О.В.

ФГБУ Центральный научно-исследовательский геологоразведочный институт цветных и благородных металлов

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ТИПЫ МЕДНО-ПОРФИРОВЫХ РУДОНОСНЫХ ШТОКВЕРКОВ И ОБСТАНОВКИ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

<https://doi.org/10.24411/0869-5997-2018-10011>

Рассмотрены морфология и обстановки формирования медно-порфировых штокверков. Показано, что формы штокверков и рудных тел зависят от морфологии рудоносных порфировых интрузивов и петрофизических характеристик вмещающих сред. Наличие малопроницаемых толщ в верхах рудно-магматических систем влияет на форму порфировых интрузивов и сопряжённых с ними рудоносных штокверков. Способность рудовмещающих пород к хрупким или пластичным деформациям, наряду с флюидонасыщенностью, исходной металлоносностью и размерами рудоносных магматических тел, определяет масштабы рудогенерирующих гидротермальных систем и в итоге запасы формирующихся медно-порфировых месторождений.

Ключевые слова: медно-порфировые месторождения, морфология, рудные тела, рудно-магматические системы, петрофизические характеристики, порфировые интрузивы, штокверки.

Zvezdov V.S., Migachev I.F., Minina O.V.

Central Research Institute of Geological Prospecting for Base and Precious Metals

MORPHOLOGICAL TYPES OF PORPHYRY COPPER ORE-BEARING STOCKWORKS AND THEIR FORMATION ENVIRONMENTS

Porphyry copper stockwork morphology and formation environments are discussed. It is shown that stockwork and orebody forms depend on morphology of ore-bearing porphyry intrusion apical parts and host environment petrophysical features. Presence of low-permeability strata in ore-magmatic system tops affects porphyry intrusion and associated ore-bearing stockwork form. Ore-hosting rock brittle or ductile deformability, along with fluid saturation, initial metal content and sizes of ore-bearing intrusive bodies, determines the scales of ore-generating hydrothermal system manifestation within porphyry copper deposits.

Keywords: porphyry copper deposits, morphology, porphyry intrusions, stockworks, petrophysical features.

**Кулешевич Л.В.¹, Алексеев И.А.²,
Лавров О.Б.¹, Дмитриева А.В.¹**

¹ ФГБУН Институт геологии КарНЦ РАН,

² Институт наук о Земле ФГОУ ВПО СПбГУ

ЗОЛОТО-РЕДКОМЕТАЛЛЬНОЕ РУДОПРОЯВЛЕНИЕ РАЯЛАМПИ В ХАУТАВААРСКОЙ СТРУКТУРЕ: ЗАКОНОМЕРНОСТИ ЛОКАЛИЗАЦИИ И МИНЕРАЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ИНДИКАТОРЫ, РЕСПУБЛИКА КАРЕЛИЯ

<https://doi.org/10.24411/0869-5997-2018-10012>

Рассматриваются результаты комплексных геологических исследований, данные изучения околорудных метасоматитов и состава руд нового для региона золото-редкометалльного рудопроявления Раялампи в Хаутаваарской структуре Южной Карелии. Метасоматические изменения габбро и вмещающих толщ в северо-северо-западных зонах расщепления сопровождались формированием золото-висмутового оруденения, находящегося в единой зональности с золото-содержащим сульфидным. Установленная рудная зональность отражает стадийность гидротермального процесса и пульсационный харак-

**Kuleshevich L.V.¹, Alexeyev I.A.²,
Lavrov O.B.¹, Dmitrieva A.V.¹**

¹ Institute of Geology KarRC,

² Institute of Earth Sciences, SPbGU

RAJALAMPI GOLD-RARE METAL OCCURRENCE IN THE HAUTAVAARA STRUCTURE, KARELIA: LOCALIZATION PATTERN, MINERALOGICAL AND GEOCHEMICAL INDICATORS

The authors report the results of the integrated geological study of magmatism, near-ore metasomatic rocks and ore composition of the Rajalampi gold-rare metal occurrence, new to the region, in the Hautavaara structure, Southern Karelia. Metasomatic alterations of gabbro and host rocks in a NNW-trending shear-zone were accompanied by the formation of Au-Bi mineralization located in common zoning with Au-bearing sulphoarsenide. The ore zoning revealed reflects the stepwise pattern of a hydrothermal process and the pulsed pattern of the supply of ore-forming solutions. The poor sulphide dissemination of the external zone (1–6%) is replaced by sul-

тер поступления рудообразующих растворов. Бедная сульфидная вкрапленность (1–6%) внешней зоны замещается сульфоарсенидами (1–6%) промежуточной зоны и затем золото-висмутовой минерализацией (1–2%) центральной части рудной зоны. На участке проявления арсенопиритовой минерализации содержание As возрастает до 5,3, Pb до 0,28, Cu до 0,12%, содержание Au составляет 1,92, W 34,5, Bi 7,4 г/т. В центральной части рудной зоны оруденение продуктивной стадии представлено самородным высокопробным золотом в ассоциации с самородным висмутом и высоковисмутовыми минералами. Содержание Au 7,8–283 г/т, Bi – 0,8%.

Ключевые слова: Au-Bi, Au-S-As минерализация, рудопроявление Раялампи, метасоматические изменения, габбро, зеленокаменная структура, Карелия.

phoarsenides (1–6%) of the intermediate zone and then by the gold-bismuth mineralization (1–2%) of the central part of the ore zone. In the arsenopyrite mineralization zone As concentration increases to 5,3, Pb 0,28, Cu 0,12%, Au 1,92, W 34,5 and Bi 7,4 g/t. In the central part of the ore zone productive-stage mineralization is represented by native high-grade gold associated with native bismuth and high-bismuth minerals. Au concentration is 7,8–283 g/t, Bi – 0,8%.

Keywords: Au-Bi, Au-S-As mineralization, Rajalampi ore occurrence, metasomatic alterations, gabbro, greenstone structure, Karelia.

Юричев А.Н.

Национальный исследовательский
Томский государственный университет

Yurichev A.N.

Tomsk State University

АКЦЕССОРНЫЕ СУЛЬФИДЫ КЕМПИРСАЙСКОГО УЛЬТРАМАФИТОВОГО МАССИВА, ЮЖНЫЙ УРАЛ

<https://doi.org/10.24411/0869-5997-2018-10013>

Объект исследования – акцессорные сульфиды из дунитов и массивных хромититов хромитового месторождения Алмаз-Жемчужина, расположенного на Южном Урале в пределах Кемпирсайского ультрамафитового массива. Выявлены три генетические группы сульфидов, связанные с различными процессами становления и преобразования вмещающих их ультрамафитов. Охарактеризованы типоморфные и химические особенности сульфидов.

Ключевые слова: Южный Урал, Кемпирсайский массив, ультрамафиты, акцессорные сульфиды, химизм, генезис.

ACCESSORY SULFIDES OF THE KEMPIRSAI ULTRAMAFIC MASSIF, SOUTHERN URAL

Studies were performed for accessory sulfides from dunites and massive chromitites occurring at Almaz-Zhemchuzhina chromite deposit of the Kempirsai ultramafic massif which is the largest massif of restitic ultramafites in the Southern Ural. Three genetic groups of sulphides associated with various processes of their host ultramafic rocks formation and transformation have been identified. Typomorphic and chemical features of sulfides are characterized.

Key words: Southern Ural, Kempirsai massif, ultramafites, accessory sulphides, chemistry, genesis.

ВЕЩЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ И СВОЙСТВА ПОРОД И РУД

**Бардухинов Л.Д.^{1,2},
Спеццус З.В.¹, Липашова А.Н.¹**

¹ Научно-исследовательское геологическое
предприятие (НИГП) АК «АЛРОСА» (ПАО)

² ФГБУН Геологический институт СО РАН

СТРУКТУРНЫЕ ДЕФЕКТЫ И МИНЕРАЛЬНЫЕ ВКЛЮЧЕНИЯ В АЛМАЗАХ ИЗ КИМБЕРЛИТОВЫХ ТРУБОК НАКЫНСКОГО И АЛАКИТ-МАРХИНСКОГО ПОЛЕЙ ПО ДАННЫМ КР- И ИК-СПЕКТРОСКОПИИ

<https://doi.org/10.24411/0869-5997-2018-10014>

COMPOSITION AND PROPERTIES OF ROCKS AND ORES

**Bardukhinov L.D.^{1,2},
Spetsius Z.V.¹, Lipashova A.N.¹**

¹ Research Geological Enterprise (RGE)
JSC ALROSA (PJSC),

² Geological Institute SB RAS

STRUCTURAL DEFECTS AND MINERAL INCLUSIONS IN DIAMONDS FROM NAKYN AND ALAKIT-MARKHIN FIELD KIMBERLITE PIPES BASED ON RAMAN AND IR SPECTROSCOPY DATA

Методом инфракрасной спектроскопии исследованы алмазы из кимберлитовых трубок Накынского и Алаakit-Мархинского полей Якутской алмазоносной провинции. Показано, что по типоморфным характеристикам (содержание и степень агрегации азота) эти алмазы существенно различаются. Установлена зависимость между содержанием структурной примеси азота в алмазах из кимберлитов Алаakit-Мархинского поля и алмазоносностью месторождений. Методом комбинационного рассеяния определён фазовый состав минеральных включений без разрушения алмазов, что позволило выявить соотношение эклогитовых и перидотитовых ассоциаций для каждой из кимберлитовых трубок.

Ключевые слова: алмазы, включения, кимберлит, Рамановская спектроскопия, ИК-спектроскопия.

ДИСКУССИИ

Каржавин В.К.

ФГБУН Геологический институт
Кольского научного центра РАН

ВОДА И ОБРАЗОВАНИЕ АЛМАЗОВ

<https://doi.org/10.24411/0869-5997-2018-10015>

Показаны условия образования и существования полиморфных модификаций углерода в природных условиях при определённом содержании воды. Алмаз и углерод могут образоваться при наличии углеродсодержащих пород в близповерхностных и поверхностных восстановительных условиях при низком парциальном давлении кислорода. С помощью физико-химического моделирования установлено разнообразие факторов, влияющих на процесс образования и эволюции минералов, минеральных ассоциаций и флюида. В основе проведённых теоретических исследований лежит моделирование физико-химических условий и взаимоотношений между компонентами в сложных природных системах при различных термодинамических параметрах с соответствующей оценкой состава твёрдых компонентов и флюидного режима в целом.

Ключевые слова: математическое моделирование, природная система, восстановительные условия, «концентрационный» барьер, температура, давление, водород, вода, углерод.

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

Анатолий Иванович Кривцов – геолог государственного масштаба (к 85-летию со дня рождения)

ПОЗДРАВЛЯЕМ С ЮБИЛЕЕМ

А.С.Тарасова, Е.С.Заскинда, Н.А.Прусакову,
А.П.Лихачёва

Diamonds from Nakyn and Alakit-Markhin field kimberlite pipes (Yakutian diamondiferous province) were studied using IR spectroscopy method. It is shown that these diamonds greatly vary in typomorphic features (N content and degree of aggregation). Relations of nitrogen structural admixture content in diamonds from Alakit-Markhin field kimberlites and diamond potential of deposits were found. Phase composition of mineral inclusions was determined using Raman scattering method avoiding diamond destruction which allowed to identify eclogite and peridotite association relationship for every kimberlite pipe.

Keywords: diamonds, inclusions, kimberlite, Raman spectroscopy, IR spectroscopy.

DISCUSSIONS

Karzhavin V.K.

Geological Institute of Kola Scientific Center RAS

WATER AND DIAMOND FORMATION

Conditions of polymorphic carbon modification formation and existence in nature at certain water content are shown. Diamond and carbon may form if carbonaceous rocks are present in near-surface and surface reduction conditions at low partial oxygen pressure. Physical and chemical modeling established various factors affecting formation and evolution of minerals, mineral associations and fluid. These theoretical studies are based on modeling physical and chemical conditions and relations of components in complex systems at various thermodynamic parameters combined with proper evaluation of solid composition and fluid regime as a whole.

Keywords: mathematical modeling, natural system, reduction conditions, «concentration» barrier, temperature, pressure, hydrogen, water, carbon.

PAGES OF HISTORY

A.I.Krivtsov – a state-level geologist
(85th anniversary)

OUR CONGRATULATIONS

A.S.Tarasov, E.S.Zaskind, N.A.Prusakova,
A.P.Likhachev