

С.Г.Ковалёв, С.И.Высоцкий, И.В.Высоцкий
Институт геологии Уфимского научного центра РАН

S.G.Kovalev, S.I.Vysotsky, I.V.Vysotsky

**РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДОКЕМБРИЙСКИХ
КОНГЛОМЕРАТОВ ШАТАКСКОГО КОМПЛЕКСА,
ЮЖНЫЙ УРАЛ**

**RESOURCE POTENTIAL OF PRECAMBRIAN
CONGLOMERATES FROM SHATAKSKY COMPLEX,
SOUTHERN URALS**

Приводится описание вулканогенно-осадочных отложений Шатакского комплекса. Детально охарактеризована рудная минерализация, включающая самородные элементы, железистоокисную, сульфидную минерализацию, селениды, теллуриды, редкоземельные минералы. Установлено пространственное распределение золота по разрезу грубоэригенных пород комплекса, показаны его возможные связи с халькофильными и сидерофильными элементами. По рассчитанным соотношениям благородных металлов (платиноиды, золото, серебро) проведён анализ типов геохимической специализации терригенных пород. На основе имеющихся материалов подсчитаны ресурсы золота, составляющие по категории $P_2 \approx 108$ т. Предложена двухэтапная модель формирования благороднометалльного оруденения, включающая рифтогенный этап – «рудоподготовительный» и метаморфогенно-гидротермальный – рудообразующий.

Volcanogenic/sedimentary deposits of Shataksky complex are described. Ore mineralization including native elements, iron oxide and sulfide mineralization, selenides, tellurides and rare-earth minerals is characterized in detail. Spatial gold distribution in the section of coarsely terrigenous rocks of the complex is established and its possible relations to chalcophile and siderophile elements are shown. Geochemical specialization types of terrigenous rocks were analyzed by the calculated ratios of precious metals (PGM, gold, silver). Gold resources were estimated (P_2 category ≈ 108 t) based on the materials available. A two-stage model of precious metal mineralization is proposed including rift («ore preparation») and metamorphogenetic/hydrothermal (ore-forming) stages.

Ключевые слова: метабазальты, конгломераты, золото, платиноиды, железистоокисная минерализация, сульфиды, геохимическая специализация, Южный Урал.

Key words: metabasalts, conglomerates, gold, PGM, iron oxide mineralization, sulfides, geochemical specialization, Southern Urals.

А.В.Тарасов, Г.В.Гурин
ООО «НПП ВИРГ-Рудгеофизика»

A.V.Tarasov, G.V.Gurin

**ПРОГНОЗНО-ПОИСКОВЫЕ
ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ
СУХОЛОЖСКОГО РУДНОГО ПОЛЯ**

**PREDICTION/PROSPECTING GEOLOGICAL
AND GEOPHYSICAL FEATURES
OF SUKHOI LOG ORE FIELD**

Представлены неопубликованные материалы крупномасштабных геофизических исследований в районе крупнейшего золоторудного месторождения России Сухой Лог. Месторождение длительное время изучалось различными геологическими и геофизическими методами. Большая часть результатов геологических исследований опубликована, а данные геофизических исследований остались в производственных отчётах. Показано, что в геофизических полях проявлены важные особенности геологического строения Сухоложского рудного поля. Анализ геологических и геофизических материалов позволил выделить ряд геолого-геофизических прогнозно-поисковых признаков Сухоложского рудного поля, которые являются общими – сквозными признаками большеобъёмных золоторудных месторождений в черносланцевых комплексах.

Unpublished materials of large-scale geophysical studies within the largest Russian gold deposit, Sukhoi Log, are presented. The deposit has been studied by various geological and geophysical methods for a long time. Most of the geological results was published while geophysical data remained in production reports. It is shown that geophysical fields display the important features of Sukhoi Log geological structure. Analysis of geological and geophysical materials allowed to identify a number of geological and geophysical prediction/prospecting features of Sukhoi Log which are general for large-tonnage black shale-hosted deposits.

Ключевые слова: Сухоложское рудное поле, Кропоткинский рудный узел, прогнозно-поисковые признаки, поле силы тяжести, аномальное магнитное поле, естественное электрическое поле, электроразведка АМТЗ, электротомография ВП.

Key words: Sukhoi Log ore field, Kropotkin ore cluster, prediction/prospecting features, gravity field, anomalous magnetic field, natural electric field, electric prospecting, electric tomography.

**Е.А.Власов¹, В.Ю.Прокофьев², Ю.Н.Николаев¹,
И.А.Калько¹**

¹Московский государственный университет
им. М.В.Ломоносова,

²Институт геологии рудных месторождений,
петрографии, минералогии и геохимии РАН

**НОВАЯ НАХОДКА ЗОЛОТО-ТЕЛЛУРИДНОЙ
МИНЕРАЛИЗАЦИИ НА ЧУКОТКЕ:
МИНЕРАЛОГИЯ И УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ
РУДОПРОЯВЛЕНИЯ ТЕЛЕВЕЕМ**

Приведены данные по минералогии и условиям формирования золото-теллуридных руд проявления Телевеем. Выделены главные минеральные ассоциации; составлена схема последовательности минералообразования; показано, что главными концентраторами золота и серебра являются теллуриды (петцит, сильванит, гессит), тогда как самородное золото в золото-теллуридных рудах имеет подчинённое значение. Данные исследования флюидных включений в кварце рудопроявления Телевеем соответствуют параметрам формирования типичных эпитермальных месторождений. Обнаружение золото-теллуридной минерализации на рудопроявлениях Чукотки (Телевеем, Сентябрьское) свидетельствует о перспективности Охотско-Чукотского вулканогенного пояса на выявление новых золото-теллуридных объектов с богатым золотым оруденением.

Ключевые слова: золото-серебряные месторождения, золото-теллуридные руды, сильванит, петцит, гессит, микротермометрические исследования.

E.A. Vlasov, V.Yu. Prokof'ev, Yu.N. Nikolaev, I.A. Kalko

**NEW DISCOVERY OF GOLD-TELLURIDE
MINERALIZATION IN CHUKOTKA:
MINERALOGY AND FORMATION CONDITIONS
OF THE TELEVEYEM PROSPECT**

Mineralogy and formation conditions of gold-telluride ore at the Televeyem prospect are discussed in this paper. The major mineral assemblages have been identified and paragenetic sequence has been determined. Tellurides (petzite, sylvanite, hessite) are the major carriers of Au and Ag in gold-telluride ore, whereas native gold is minor. Fluid inclusion data from quartz at the Televeyem prospect correspond to those typical of epithermal (volcanogenic) deposits. The identification of gold-telluride mineralization at the prospects in Chukotka (Televeyem, Sentyabrsky) testifies to the prospectiveness of the Okhotsk-Chukotka volcanic belt for high-grade gold-telluride deposits.

Key words: gold-silver deposits, gold-telluride ore, sylvanite, petzite, hessite, fluid inclusions.

А.Н.Глухов¹, Н.Е.Савва², Е.Е.Колова²

¹ОАО «Полиметалл УК»,

²ФГБУН Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт им. Н.А.Шило ДВО РАН

**ВЕЩЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ И ГЕНЕЗИС
ЗОЛОТЫХ РУД МЕСТОРОЖДЕНИЯ НАДЕЖДА,
МАГАДАНСКАЯ ОБЛАСТЬ**

Изучены минеральные ассоциации, самородное золото, физико-химические условия образования золотоносных руд лимонит-сульфидно-кварцевого состава, локализованных в пластообразных залежах деформированных протерозойских метапесчаников и метавулканитов Шаманихо-Столбовского рудно-россыпного района Приколымского террейна. Выявлено, что самородное золото ассоциирует с пиритом, содержащим повышенные концентрации Co, Ni, S, галенитом, минералами Te и Bi, а рудообразование происходило в одну стадию в закрытой системе на фоне регрессии температур от 340 до 146°C из среднеконцентрированных (до 9,5 мас. % экв. NaCl) углекислотно-водно-солевых растворов при давлениях ~1000 бар. Результаты исследований позволяют отнести месторождение к золото-редкометалльной формации.

Ключевые слова: самородное золото, условия формирования руд, золото-редкометалльная формация.

A.N. Gluhov, N.E. Savva, E.E. Kolova

**ORE MINERALOGY AND GENESIS OF NADEZHDA
GOLD DEPOSIT, MAGADAN REGION**

Mineral associations, native gold, physical and chemical conditions of limonite ore gold-sulphide-quartz composition, localized in tabular deposits of deformed Proterozoic metasandstones and metavolcanites at Shamaniha-Stolbovskoy ore camp of the Kolyma Terrane were studied. It was defined that native gold containing pyrite is associated with elevated concentrations of Co, Ni, S, galena, Te and Bi minerals, while mineralization occurred during one stage in a closed system with temperatures regression varying between 340 and 146°C from brines with moderate salinity (up to 9,5 wt. % equiv. NaCl) of carbonic acid-water-salt solution at a pressure of about 1000 bar. These results allow to attribute this deposit to granitoid-related type.

Key words: native gold, ore formation conditions, gold/rare metal formation.

ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МЕДНО-ПОРФИРОВЫХ УЗЛОВ И ЗОЛОТО-ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ МАЛОГО КАВКАЗА

GEOCHEMICAL EVALUATION OF LESSER CAUCASUS' PORPHYRY COPPER CLUSTERS AND GOLD POLYMETALLIC DEPOSITS

Значительная часть золото-полиметаллических месторождений Малого Кавказа входит в состав медно-порфировых рудных узлов (РУ), сформировавшихся в ходе становления щёлочно-кислых гранитоидов поздних фаз внедрения сложнопостроенных магматических плутонов юрско-мелового и эоцен-миоценового возрастов. По корреляционным соотношениям между площадью выхода гранитоидов и установленными к настоящему времени ресурсами ведущих металлов этих узлов выделяются РУ с ещё не до конца раскрытым ресурсным потенциалом, т.е. РУ, в которых высока вероятность обнаружения новых золото-полиметаллических месторождений. Проводится сопоставление геохимических особенностей руд разных золото-полиметаллических месторождений. Анализируется рудная зональность золото-полиметаллического месторождения Личкваз-Тэй по трём сечениям: вертикальному, по простиранию и вкрест простирания рудных зон

Most of Lesser Caucasus' gold polymetallic deposits are part of the porphyry copper ore clusters. These ore clusters were formed during the occurrence of alkaline acidic granitoids at later phases of the Jurassic-Cretaceous and Eocene-Miocene magmatic plutons introduction. The correlation relationship between the granitoid area and major metals in the porphyry copper clusters was studied. Based on these correlations, ore clusters were identified, which can lead to discovery of new gold polymetallic deposits. The geochemistry of ore gold polymetallic deposits was studied. The article provides the description of Lichkvaz-Tey deposit vertical, along- and across-the-strike zonation of the ore bodies.

Ключевые слова: медно-порфировые рудные узлы, щёлочно-кислые гранитоиды, золото-полиметаллические месторождения, рудно-геохимическая зональность, оценка продуктивности.

Key words: porphyry copper ore clusters, alkaline acidic granitoids, gold polymetallic deposits, ore-geochemical zonation, productivity assessment.

СТРОЕНИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ АЛМАЗОВ

GEOLOGY OF DIAMOND DEPOSITS

О.С.Березнер¹, А.Ю.Егоров², В.Г.Черенков²

¹Музей земледования МГУ,

²ФГУНПП «Аэрогеология»

O.S.Berezner, A.Yu.Egorov, V.G.Cherenkov

ГЕНЕЗИС АЛМАЗОВ ИЗ ТРИАСОВЫХ КОЛЛЕКТОРОВ В НИЗОВЬЯХ Р. ЛЕНА

GENESIS OF DIAMONDS FROM THE TRIASSIC COLLECTORS IN THE LOWER LENA RIVER

В Нижне-Ленском алмазоносном россыпном районе на северо-восточном обрамлении Сибирской платформы алмазы связаны с прибрежно-морскими россыпями в карнийском и ладинском ярусах триаса Верхоянской складчато-надвиговой области. Изучение свойств алмазов и сопутствующего обширного комплекса минералов-индикаторов показало, что они происходят из единого коренного источника – кимберлитов, а дистанция их переноса составляет десятки километров. Значительная доля обломочного материала пород (в том числе характерных оолитов с колломорфной структурой) – продукт денудации латеритных кор выветривания.

The Lower Lena diamond placer district is located in the northern part of the Verkhoyansk fold belt which is pushed up to the north-eastern part of the Siberian Platform. Diamonds occur in the coastal marine basal horizon of Ladinian and Carnian stages of Triassic. Study of diamonds and abundant indicator minerals shows that they originated from the single kimberlite source and their transportation distance is some tens of kilometers. Significant portion of the clastic material (including collomorphic-oolithes) are products of laterite crust of weathering.

Ключевые слова: алмазы, россыпи, Сибирская платформа, Лена, карнийский ярус, кимберлиты.

Key words: diamonds, placers, Siberian platform, Lena river, Carnian, kimberlites.

Кряжев С.Г.

ФГУП Центральный научно-исследовательский
геологоразведочный институт цветных
и благородных металлов

**ГАЗОГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОРЕОЛЫ
ЗОЛОТОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
В УГЛЕРОДИСТО-ТЕРРИГЕННЫХ ТОЛЩАХ**

Показано, что формирование крупных золоторудных месторождений в углеродисто-терригенных толщах могло происходить при активном участии углекислотно-метанового флюида как ведущего транспортирующего агента рудообразующих систем. Соответственно, повышенные концентрации включений углекислоты и метана в кварце служат критерием выделения перспективных поисковых участков.

Ключевые слова: золоторудные месторождения, флюидные включения, поисковые критерии.

S.G.Kryazhev

**GAS GEOCHEMICAL HALOS OF OROGENIC
GOLD DEPOSITS**

It is shown that the formation of large gold deposits in carbonaceous-terrigenous strata could happen with the active participation of carbonic fluid as a main transport agent in ore-forming systems. Accordingly, elevated concentrations of carbonic fluid inclusions in quartz is the criteria for the search areas identification.

Key words: gold deposits, fluid inclusions, search criteria.

**В.А.Чантурия², Н.Е.Анашкина¹, И.Ж.Бунин¹,
Г.К.Хачатрян¹**

¹ФГБУН Институт проблем комплексного освоения
недр РАН

²ФГУП Центральный научно-исследовательский
геологоразведочный институт цветных
и благородных металлов

**ИЗМЕНЕНИЕ СОСТАВА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО
ПОКРОВА ПРИРОДНЫХ И СИНТЕТИЧЕСКИХ
АЛМАЗОВ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ
ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ НАНОСЕКУНДНЫХ
ИМПУЛЬСОВ**

В целях оптимизации технологии обогащения алмазов рассмотрено воздействие наносекундных импульсов высокого напряжения (МЭМИ) на физические и технологические свойства кристаллов алмаза. Методами инфракрасной Фурье-спектроскопии (ИКФС), рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии (РФЭС), микроскопии и электроосмоса изучено изменение структурно-химических и электрических свойств поверхности природных и синтетических алмазов в результате воздействий. Выявлено, что наносекундные МЭМИ вызывают изменение состава функционального покрова поверхности кристаллов с образованием гидроксильных и (или) карбонильных групп вследствие окисления поверхностного слоя, а также приводят к отслоению и частичному разрушению минеральных плёнок вторичных фаз на поверхности природных алмазов и микродвиговым дефектам в кристаллической решётке.

Ключевые слова: алмазы, высоковольтные наносекундные импульсы, спектроскопия, микроскопия, поверхность, дзета-потенциал, гидрофобность.

**V.A.Chanturia, N.E.Anashkina, I.Zh.Bunin,
G.K.Khachatryan**

**MODIFICATION OF NATURAL AND SYNTHETIC
DIAMOND FUNCTIONAL COVER
UNDER THE INFLUENCE OF HIGH-VOLTAGE
NANOSECOND PULSES**

For optimization of diamond enrichment technologies, the effect of high-voltage nanosecond pulses on physical and technological properties of diamond crystals was studied. Using the methods of Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR), X-ray photoelectron spectroscopy (XPS), microscopy and electroosmosis, changes in structural, chemical and electrical properties of natural and synthetic diamonds surface as a result of influences were investigated. Based on the information received, it was concluded that the high-voltage nanosecond pulses cause changes in the functional cover of diamond surface to form hydroxyl and (or) carbonyl groups by oxidation of the surface layer and also lead to detachment and partial destruction of mineral film on the surface of the secondary phase and the formation of natural diamond microshift defects in the crystal lattice.

Key words: diamonds, high-voltage nanosecond pulses, spectroscopy, microscopy, surface, electrical properties, hydrophobicity.