

**К ЮБИЛЕЮ ЦНИГРИ**

**К 80-ЛЕТИЮ ЦНИГРИ**

**ОТ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА**

**ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ ЦНИГРИ  
И ОТРАСЛЕВОЙ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ НАУКИ  
НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ ИЗУЧЕНИЯ  
МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ ТВЕРДЫХ  
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ**

**К ЮБИЛЕЮ ЦНИГРИ**

*С.С.Вартанян, В.П.Новиков*  
(ФГУП ЦНИГРИ)

**ЗОЛОТО-СЕРЕБРЯНЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ  
ВУЛКАНОПЛУТОНИЧЕСКИХ ПОЯСОВ**

Рассмотрена история исследования золото-серебряных месторождений вулканоплутонических поясов Востока России. Приведена характеристика основных элементов геологического строения, вещественного состава руд и вмещающих пород типовых объектов островодужного (Курило-Камчатского) и краевого (Восточно-Сихотэ-Алинского) вулканоплутонических поясов, сопряженных с экструзивно-эффузивными комплексами (Агинское, Белогорское) и вулканоплутоническими ассоциациями (Мутновское, Многовершинное).

*Ключевые слова:* вулканоплутонические пояса, золото-серебряные месторождения, Курило-Камчатский пояс, Восточно-Сихотэ-Алинский пояс, вулканоструктура.

*А.Г.Волчков, В.В.Кузнецов, Ю.В.Никешин*  
(ФГУП ЦНИГРИ)

**НАПРАВЛЕНИЯ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ  
РАБОТ ПО УКРЕПЛЕНИЮ МИНЕРАЛЬНО-  
СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ  
(Cu, Pb, Zn) РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ЗА СЧЕТ СРЕДСТВ ФЕДЕРАЛЬНОГО  
БЮДЖЕТА**

Охарактеризованы современное состояние минерально-сырьевой базы (МСБ) цветных металлов (Cu, Pb, Zn) Российской Федерации и роль геологоразведочных работ (ГРП) при выполнении задач ее воспроизводства. На примерах показано, что направления ГРП за счет средств федерального бюджета подчинены приоритетным направлениям реализации Государственной программы РФ «Воспроизводство и использование природных ресурсов».

**THE ANNIVERSARY OF TSNIGRI**

**THE 80<sup>TH</sup> ANNIVERSARY OF TSNIGRI**

**EDITORIAL**

**MAJOR CURRENT TASKS AND TARGETS  
OF RUSSIAN ECONOMIC GEOLOGY  
AND TSNIGRI**

**THE ANNIVERSARY OF TSNIGRI**

*S.S.Vartanyan, V.P.Novikov*  
(FSUE TSNIGRI)

**AU-AG DEPOSITS OF VOLCANOPLUTONIC  
BELTS**

History of studies of Au-Ag deposits localized in volcanoplutonic belts of East Russia is considered. Major structural features, ore geochemistry and mineralogy, and host rock geology of the type mineralizations localized in the insular arc (Kurile-Kamchatka) and continental margin (East Sikhote-Alin) environments of volcanoplutonic belts and adjoining extrusive-effusive complexes (Aginskoe, Belogorskoe) and volcanoplutonic series (Mutnovskoe, Mnogovershinnoe) are discussed.

*Key words:* volcanoplutonic belt, Au-Ag deposit, Kurile-Kamchatka belt, East Sikhote-Alin belt, volcanostructure.

*A.G.Volchkov, V.V.Kuznetsov, Yu.V.Nikeshin*  
(FSUE TSNIGRI)

**TASKS AND TARGETS OF THE NATIONAL  
BUDGET-FUNDED GEOLOGICAL  
EXPLORATION FOR BASE METALS  
(Cu, Pb, Zn)**

Current state of the things in Russian national mineral base of non-ferrous metals (Cu, Pb, Zn) is characterized, along with tasks and targets of geological exploration for these metals. Relevant case histories demonstrate that the national budget-funded geological exploration is guided by the priorities of the Replenishment and Usage of Natural Resources state program.

*Ключевые слова:* МСБ меди, свинца, цинка РФ, направления ГРП, минерально-сырьевые центры экономического развития, Южный Урал, Рудный Алтай, Красноярский край, Салаир, Забайкальский край.

*Key words:* RF mineral base, copper, zinc, lead, tasks and targets of mineral exploration, mining centers of economic growth, South Urals, Rudnyi Altai, Krasnoyarsk krai, Salair, Zabaikalsk krai.

*Ю.К.Голубев*  
(ФГУП ЦНИГРИ)

*Yu.K.Golubev*  
(FSUE TsNIGRI)

### **ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ НОВОЙ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ АЛМАЗОВ В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ ЯКУТИИ**

### **FUTURE VIEWS FOR NEW MINERAL BASE OF DIAMOND INDUSTRY IN ARCTIC YAKUTIA**

В настоящее время наблюдается быстрое истощение минерально-сырьевой базы алмазов России. Арктическая зона Якутии обладает значительным потенциалом для обнаружения крупных коренных месторождений алмазов триасового возраста. Возможные коренные источники алмазов, скорее всего, имеют отличные от традиционных кимберлитовых трубок морфологические формы. В последние годы дискутируется гипотеза о том, что коренные источники представляют собой туффиты в составе карнийского яруса верхнего триаса, связанные с щелочно-ультраосновным магматизмом. Данные туффиты покрывали значительные территории, их перемыв обусловил образование четвертичных россыпей, а также россыпей рэтского яруса. Анализ существующих представлений о генезисе триасовых россыпей объясняет их формирование в результате осадочных процессов. Предложено решение вопроса обнаружения коренных источников алмазов в Арктической зоне Якутии.

Mineral base of Russian diamond industry gradually depletes. Arctic zone of Yakutia enjoys a vast potential for discoveries of large primary diamond deposits of Triassic age. Most probably, possible bedrock sources of diamonds are morphologically different from well-known kimberlite pipes. A hypothesis is widely discussed that Carnian (Upper Triassic) tuffite related to alkali ultramafic magmatism could be the parent rock. The tuffites covered vast areas, and, when outwashed, these could have produced Quaternary placers, as well as much older placers of Rhaetian age. Analysis of existing notions on the origin of Triassic placers explains their formation via sedimentary processes. A solution of the issue of exploration for the primary diamond sources in Arctic Yakutia is presented.

*Ключевые слова:* алмазы, туффиты, минерально-сырьевая база, россыпи.

*Key words:* diamond, tuffite, mineral base, placer

*А.И.Иванов*  
(ФГУП ЦНИГРИ)

*A.I.Ivanov*  
(FSUE TsNIGRI)

### **ЗОЛОТОРУДНЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ В УГЛЕРОДИСТЫХ ТЕРРИГЕННЫХ И КАРБОНАТНО-ТЕРРИГЕННЫХ КОМПЛЕКСАХ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВЫЯВЛЕНИЯ НОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

### **GOLD DEPOSITS WITHIN CARBONIC TERRIGENOUS AND CARBONATE TERRIGENOUS COMPLEXES AND PROSPECTS OF DISCOVERING NEW SUCH DEPOSITS IN THE RUSSIAN FEDERATION**

Рассмотрена роль ФГУП «ЦНИГРИ» в изучении закономерностей формирования золоторудных месторождений в углеродистых терригенных и карбонатно-терригенных комплексах, создании прогнозно-поисковых моделей и прогнозно-поисковых комплексов. Характеризуются новые направления по совершенствованию подходов к исследованию таких месторождений, в том числе крупнообъемных, и их переоценке. Приводятся новые данные по стадийности золотого рудообразования, обстановкам формирования разноранговых месторождений, а также новые методические подходы к их поискам и оценке.

The role of FSUE TsNIGRI in the study of formative regularities inherent in gold deposits localized within carbonaceous terrigenous and carbonate terrigenous sequences, as well as in the development of forecast and exploration models and systems is considered. New directions in improvement of the approaches to the studying and reappraisal of such deposits, including the high tonnage – low grade objects, are defined. New data on evolution of the gold ore deposition and formative environments typical of deposits of various rank, as well as new exploration and evaluation methodologies are discussed.

*Ключевые слова:* золоторудные месторождения, углеродистые терригенные и карбонатно-терригенные комплексы, переоценка месторождений, стадийность рудообразования, обстановки формирования, разноранговые месторождения, прогноз и поиски.

*А.В.Мандругин, Г.В.Седельникова,  
А.П.Кузнецов, Т.В.Пучкова, Б.Л.Серебряный,  
Л.Г.Симакова, В.И.Гума*  
(ФГУП ЦНИГРИ)

#### **СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДИКИ АНАЛИЗА ГОРНЫХ ПОРОД, РУД И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ ПРИ ЛАБОРАТОРНО-АНАЛИТИЧЕСКОМ СОПРОВОЖДЕНИИ ГРП НА БЛАГОРОДНЫЕ И ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ**

Разработаны современные методики анализа благородных и цветных металлов в минеральном сырье: пробирное определение золота (щелочная тигельная плавка), масс-спектрометрическое и атомно-эмиссионное с индуктивно связанной плазмой с предварительным пробирным концентрированием золота, серебра и платиновых металлов на свинцовый коллектор или никелевый штейн, пробирно-рентгенофлуоресцентное определение золота, прямое рентгенофлуоресцентное определение серебра, атомно-эмиссионное с индуктивно связанной плазмой определение цветных металлов. Изготовлены стандартные образцы состава золотосодержащей руды в диапазоне содержаний 2,3–25,3 г/т золота. Выполнена метрологическая аттестация методик и стандартных образцов.

*Ключевые слова:* анализ, проба, золото, платиновые и цветные металлы, методика, пробирная плавка, масс-спектрометрия и атомная эмиссия с индуктивно связанной плазмой, рентгенофлуоресценция, стандартные образцы.

*И.Ф.Мигачев, О.В.Минина, В.С.Звездов*  
(ФГУП ЦНИГРИ)

#### **ПЕРСПЕКТИВЫ ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НА МЕДНО-ПОРФИРОВЫЕ РУДЫ**

Приведен краткий ретроспективный анализ изучения месторождений меднопорфирового семейства в ЦНИГРИ на протяжении более 40 лет. С использованием разработанных геолого-генетических и научно-методических основ прогнозирования этих объектов, базирующихся на принципах структурно-формационного и рудно-формационного анализа, геолого-генетических моделях рудообразующих систем и месторождений в качественном и количественном выражении и построенных на их основе прогнозно-поисковых моделях разноранговых металлогенетических таксонов (металлогенетических зон, потенциальных рудных районов и полей) оценены

*Keywords:* gold deposits, carbonaceous terrigenous and carbonate terrigenous complexes, deposit reappraisal, evolution of the gold ore deposition, formative settings, deposits of various rank, forecast and exploration.

*A. V. Mandrugina, G. V. Sedelnikova, A. P. Kuznetsov,  
T. V. Puchkova, B. L. Serebryany, L. G. Simakova,  
V. I. Guma.*  
(FSUE TsNIGRI)

#### **MODERN TECHNIQUES AND METHODS OF THE GEOLOGICAL MATERIALS ANALYSIS FOR PRECIOUS AND BASE METALS**

TsNIGRI developed modern analytical methods oriented at geological materials: Au fire assay (alkaline melting crucible), ICP-MS and ICP-OESA determination of Au, Ag, and PGM with pre-concentration (Pb collector or Ni matte), Au fire assay with XRF ending, direct XRF determination of Ag, and ICP-OESA determination of base metals. Reference samples containing 2,5–3,0 ppm Au are manufactured. Official registration of methods and reference samples is carried out.

*Key words:* analysis, sample, gold, base and platinum group metals, method, ICP-MS, ICP-OESA, XRF, reference sample.

*I. F. Migachev, O. V. Minina, V. S. Zvezdov*  
(FSUE TsNIGRI)

#### **PROSPECTIVENESS OF THE RUSSIAN FEDERATION TERRITORY FOR Cu-PORPHYRIES**

A brief retrospective of Cu-porphyry studies carried out in TsNIGRI during a time span of four decades is presented. Using the geological-genetic and methodological prediction principles based upon structural and formative analysis of these objects, as well as upon exploration models of various hierarchical levels (metallogenic zones, clusters and camps), prospectiveness of individual volcanoplutonic belts, provinces, and zones of Russia for Cu-porphyries was estimated. Taking into account the infrastructural evolution rate of the regions, presence or absence of active mining enterprises and possibilities for enhanced development of Cu-porphyries into productive activities, the Urals and

перспективы отдельных вулканоплутонических поясов (ВПП), провинций и зон России на обнаружение промышленных объектов меднопорфирового типа. С учетом инфраструктурного развития тех или иных регионов, наличия в них горнорудного производства и возможностей ускоренного вовлечения медно-порфировых месторождений в эксплуатацию в качестве приоритетных для их поисков и оценки рассматриваются территории Урала и Приамурья, в меньшей степени Забайкалья и Тувы.

*Ключевые слова:* вулканоплутонические пояса, прогноз, поиски, прогнозно-поисковые модели, рудно-магматические системы, медно-порфировые месторождения.

*В.К.Михайлов, А.И.Иванов, С.С.Вартанян,  
Б.И.Беневольский*  
(ФГУП ЦНИГРИ)

### **ПРОБЛЕМЫ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ ЗОЛОТА РОССИИ**

Рассмотрены состояние запасов и прогнозных ресурсов золота Российской Федерации, их распределение по федеральным округам. Приведены данные по основным типам месторождений золота, состоянию подготовки запасов и добычи золота за последние годы. Обосновывается недостаточная обеспеченность РФ запасами и прогнозными ресурсами золота, что обуславливает необходимость усиления геологоразведочных работ на золото в приоритетных направлениях.

*Ключевые слова:* золото, минерально-сырьевая база, добыча, геологоразведочные работы.

*Г.В.Седельникова, А.И.Романчук, Д.Х.Ким,  
Е.Е.Савари, В.П.Ивановская, А.И.Никулин*  
(ФГУП ЦНИГРИ)

### **ЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ – ОСНОВА ПОВЫШЕНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ УПОРНЫХ И БЕДНЫХ РУД БЛАГОРОДНЫХ И ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ**

Приведены результаты исследований по разработке эффективных технологий переработки упорных и бедных руд благородных и цветных металлов с применением методов крупнокусковой фотометрической сепарации, кучного выщелачивания золота, бактериального окисления упорных золотосодержащих концентратов, кучного бактериального окисления упорных золото-сульфидных руд и техногенных отходов, ультразвуковой обработки.

*Ключевые слова:* упорные, бедные руды, концентраты, техногенные отходы, фотометрическая сепарация, кучное выщелачивание, бактериальное окисление, ультразвуковая обработка.

the Amur basin stand as exploration priorities; Transbaikalia and Tyva are next in the rank.

*Key words:* volcanoplutonic belt, prognosis, exploration, prospecting, exploration model, ore-magmatic system, Cu-porphyry.

*V.K.Mikhailov, A.I.Ivanov, S.S.Vartanyan,  
B.I.Benevolsky*  
(FSUE TsNIGRI)

### **PROBLEMS OF RUSSIA'S MINERAL RESOURCE BASE OF GOLD**

The current state of gold reserves and inferred resources in the Russian Federation and their distribution by federal districts are considered. Data are provided on main types of gold deposits and the current state of reserve development and production in recent years. The need to enhance gold exploration efforts is substantiated, and their priority areas are proposed.

*Key words:* gold, mineral resource base, production, exploration

*G.V.Sedelnikova, A.I.Romanchuk, D.Kh.Kim,  
E.E.Savari, V.P.Ivanovskaya, A.I.Nikulin*  
(FSUE TsNIGRI)

### **EFFICIENT ORE PROCESSING TECHNIQUES AS A BASIS OF PROGRESS IN INVESTMENT ATTRACTIVENESS OF RESISTANT AND LOW- GRADE ORES OF PRECIOUS AND BASE METALS**

Results of development of the resistant and low-grade base and precious metal ore processing techniques and methods using the photometric separation and heap leaching of gold, bacterial oxidation of resistant gold concentrate, bacterial heap leaching of resistant Au-sulfide ore and the ultrasonic treatment refuse materials.

*Key words:* resistant low-grade ore, concentrate, technologic refuse, photometric separation, heap leaching, bacterial oxidation, ultrasonic treatment.

*В.П.Филиппов, Н.М.Риндзюнская, Т.П.Зубова*  
(ФГУП ЦНИГРИ)

### **ЭТАПЫ ИЗУЧЕНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЭКЗОГЕННОГО ЗОЛОТА – ОСНОВНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

На протяжении всей истории существования ЦНИГРИ исследования были нацелены, в том числе, на расширение и укрепление минерально-сырьевой базы россыпей золота – одного из главных промышленных объектов экзогенной золотоносности. Приоритетными направлениями являются выделение перспективных площадей для постановки ГРР, прогноз, поиски и оценка месторождений экзогенного золота. В соответствии с задачами геологоразведочной отрасли в различные периоды в их изучении намечается несколько этапов.

*Ключевые слова:* экзогенное золото, россыпи, месторождение, кора выветривания, прогноз, поиски, оценка, прогнозные ресурсы.

*V.P.Filippov, N.M.Rindzyunskaya, T.P.Zubova*  
(FSUE TsNIGRI)

### **MILESTONES AND STAGES OF THE PLACER GOLD STUDIES: MAJOR ACHIEVEMENTS AND FUTURE VIEWS**

During the whole history of TsNIGRI significant efforts were oriented at expansion and enforcement of the placer gold mineral base, one of the key economic objects based upon placers. Priority targets are contouring of promising areas for follow-up exploration, prognosis, exploration, and prospecting for placer gold. In compliance with tasks and targets of the national economic geology, several stages are defined in the placer gold studies.

*Key words:* placer gold, placer, ore deposit, weathering profile, prognosis, evaluation, predicted resources.

### **ПОЗДРАВЛЯЕМ С ЮБИЛЕЕМ**

О.В.Минину, А.И.Никулина, Г.В.Ручкина,  
Е.Е.Савари, Е.Н.Холкину

### **OUR CONGRATULATIONS**

O.V.Minina, A.I.Nikulina, G.V.Ruchkin, E.E.Savari,  
E.N.Kholkina

### **ПАМЯТИ**

Н.К.Курбанова

### **IN MEMORIAM**

N.K.Kurbanov