

## РЕГИОНАЛЬНАЯ ГЕОЛОГИЯ

*С. Н. Кашубин, О. В. Петров, Е. А. Андросов,  
А. Ф. Морозов, В. Д. Каминский, В. А. Поселов*  
Карта мощности земной коры  
Циркумполярной Арктики

5 *S. N. Kashubin, O. V. Petrov, E. A. Androsov,  
A. F. Morozov, V. D. Kaminsky, V. A. Poselov*  
Crust thickness  
in the Circumpolar Arctic

*Э. Б. Наливкина*  
Геологическое развитие и минерагения  
раннедокембрийской земной коры континентов

14 *E. B. Nalivkina*  
Geological development and metallogeny of the Early  
Precambrian continental crust

*А. Н. Тимашиков, Е. В. Толмачева, Е. Н. Лепехина,  
А. Н. Ларионов, С. В. Кашин, А. О. Плеханов,  
Ю. С. Балашова, С. А. Сергеев, С. Д. Великославинский*  
Геохронологические исследования интрузивных  
образований южной части Сибирской платформы

23 *A. N. Timashkov, E. V. Tolmacheva, E. N. Lepekhina,  
A. N. Larionov, S. V. Kashin, A. O. Plekhanov,  
Yu. S. Balashova, S. A. Sergeev,  
S. D. Velikoslavinsky*  
Geochronological dating of igneous rocks  
of South Siberian platform

*Г. Д. Исаев*  
Стратиграфия и геологическая модель палеозоя  
Новопокровского региона

37 *G. D. Isaev*  
Stratigraphic and geological model of the Paleozoic in  
Novoportovskiy region

*В. В. Волков*  
Энергетические механизмы тектонического  
развития Алтае-Саянской области в палеозое

44 *V. V. Volkov*  
Energetic mechanisms of tectonic development in the Al-  
tai-Sayan region during the Paleozoic

*Р. Ш. Крымский, Д. С. Сергеев, Г. Э. Брюгманн,  
С. С. Шевченко, А. В. Антонов, Б. В. Беляцкий,  
И. Н. Капитонов, С. А. Сергеев*  
Опыт изучения изотопного состава осмия  
и распределения элементов платиновой группы  
в перидотитах литосферной мантии  
Восточной Антарктиды

51 *R. Sh. Krymskiy, D. S. Sergeev, G. Brugmann,  
S. S. Shevchenko, A. V. Antonov, B. V. Beliatsky,  
I. N. Kapitonov, S. A. Sergeev*  
Study of osmium isotope composition  
and platinum group elements distribution  
in peridotites of the East Antarctic  
lithospheric mantle

## МЕТАЛЛОГЕНИЯ

*С. Ю. Енгальчев*  
Эпигенетические молибден-урановые  
новообразования в девонских отложениях  
запада Псковской области:  
состав, структурная позиция  
и условия формирования

61 *S. Yu. Engalychev*  
Epigenetic Mo-U  
neogenic minerals in the Devonian rocks  
of western Pskov Region:  
composition, structural position,  
and formation conditions

*Г. А. Шатков, П. М. Бутаков*  
Редкие земли как индикаторы генезиса  
флюоритовых и флюоритсодержащих  
месторождений Забайкалья

67 *G. A. Shatkov, P. M. Butakov*  
Distributional features of rare earths as genesis  
indicators of fluorite and fluorite-bearing deposits  
in Transbaikalia

*Н. И. Гусев, С. П. Шокальский, А. И. Гусев*  
Магматизм и меднопорфировое оруденение  
месторождения Кульбич, Горный Алтай

85 *N. I. Gusev, S. P. Shokalsky, A. I. Gusev*  
Magmatism and porphyry copper mineralization  
of Kulbich deposit, Gorniyi Altai

*М. И. Савиных, О. В. Серебренникова*  
Муниеносность Алтае-Саяно-Хангайского  
континентального свода

98 *M. I. Savinykh, O. V. Serebrennikova*  
Mumijo-bearing of the Altai-Sayan-Khangai  
continental arch

*А. А. Монгуш, В. И. Лебедев, Е. К. Дружкова,  
Е. В. Бородина, Л. В. Агафонов*  
Новые данные по геологии и металлогении  
булкинского габброидного комплекса  
(Тува, Западный Саян)

105 *A. A. Mongush, V. I. Lebedev, E. K. Druzhkova,  
E. V. Borodina, L. V. Agafonov*  
New data on geology and metallogeny of  
Bulkinsky complex gabbroid intrusions  
(Tuva, Western Sayan)

*Ю. Ю. Юрченко, С. В. Соколов, Г. М. Беляев*

117 *Yu. Yu. Yurchenko, S. V. Sokolov, G. M. Belyaev*

Геолого-геохимические критерии  
прогнозной оценки Малого Хингана  
на эндогенное золотое оруденение  
(Дальний Восток, Россия)

*В. А. Шахвердов*

Принципы рыночной оценки интеллектуальной собственности геологических исследований

127

Geological-geochemical criteria of  
Lesser Hinggan predictive estimation  
for endogenic gold mineralization  
(Far East, Russia)

*V. A. Shakhverdov*

Principles of market-value appraisal of intellectual property in geological studies

## **ЮБИЛЕИ**

Владимир Павлович Кириков

131

## **ANNIVERSARIES**

Vladimir Kirikov

С. Н. КАШУБИН, О. В. ПЕТРОВ, Е. А. АНДРОСОВ (ВСЕГЕИ), А. Ф. МОРОЗОВ (Роснедра),  
В. Д. КАМИНСКИЙ, В. А. ПОСЕЛОВ (ВНИИОкеангеология)

## КАРТА МОЩНОСТИ ЗЕМНОЙ КОРЫ ЦИРКУМПОЛЯРНОЙ АРКТИКИ

Рассматривается методика составления карты мощности земной коры по материалам глубинных сейсмических исследований и аномалиям поля силы тяжести в Циркумполярной Арктике. Для построения карты использовано более 150 профилей общей протяженностью около 90 тыс. км и корреляционные уравнения, связывающие глубину залегания границы Мохо с аномалиями Буге и рельефом. Построенная по этим данным цифровая модель карты мощности земной коры Циркумполярной Арктики отличается большей детальностью. При ее составлении учтено существенно больше новых сейсмических материалов и не использовалось глобальное осреднение данных. Новая карта пригодна как для введения поправок при сейсмологических и планетарных геофизических построениях, так и для геотектонических построений в Арктическом бассейне.

Ключевые слова: *Циркумполярная Арктика, мощность земной коры, глубокие сейсмические исследования, аномалии Буге.*

Information on the crust thickness plays an important role in studying deep structure of the Earth. Knowledge of crustal thickness is required for calculating the corrections necessary for developing seismological and global geophysical models, as well as the change of crust thickness in zones of transition from continents to oceans often appears a definitive criterion for distinguishing the types of crust. Extensive seismic investigations performed in the Arctic in recent years enabled appreciable improving of the accuracy of previous compilations and made possible to develop a new digital model of the Earth's crust. All available deep seismic geotranssects obtained during the 1960–2010 period north of 60° N were used. This dataset includes more than 150 seismic profiles totaling approximately 90,000 line km. New digital model of the Earth's crust thickness in the Circumpolar Arctic differs from previous models by a considerably higher detail level. The new map is suitable both for seismological corrections and global geophysical and geotectonic constructions in the Arctic basin.

Key words: *Circumpolar Arctic, Earth's crust thickness, deep seismic sounding, Bouger anomalies.*

УДК [551.24.031+553.078]:551.71:551.41

Э. Б. НАЛИВКИНА (ВСЕГЕИ)

## ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ И МИНЕРАГЕНИЯ РАННЕДОКЕМБРИЙСКОЙ ЗЕМНОЙ КОРЫ КОНТИНЕНТОВ

Рассмотрено геологическое развитие и минерагения раннедокембрийской земной коры континентов в русле концепции о «единстве и борьбе» стадий океанизации и континентализации во взаимосвязи развития тектонических структур, магматизма, метаморфизма, глубинного строения, оруденения.

Показано, что с 3,7–3,5 до 1 млрд лет мозаичные тектонические структуры сменялись поясовыми, затем поясово-блоковыми; масштабы проявления магматизма уменьшались, а их составы усложнялись; проявления регионального метаморфизма уменьшались по интенсивности и усложнялись по характеру проявления; глубинное строение земной коры усложнилось с обособлением блоков существенно калийного и мафического профиля; характер распределения оруденения сменился от рассеянного к поясовому и поясово-узловому, главная масса оруденения приурочена к границам стадий океанизации и континентализации во времени и крайним частям крупных тектонических структур земной коры и окнам их сочленения в пространстве.

Ключевые слова: *геологическое развитие, минерагения, ранний докембрий, континентальная кора.*

Geological evolution and minerageny of the Early Precambrian continental Earth's crust is considered in terms of the concept "on unity and struggle" of oceanization and continentalization stages in view of interaction of tectonic structures development, magmatizm, metamorphism, deep structure, and mineralization.

It is shown that from 3.7–3.5 to 1 Ba, mosaic tectonic structures were substituted with belted, then, with belted-block ones. Regional metamorphism shows decreased in intensity and complicated in manifestation character. Deep structures of the Earth's crust complicated; blocks of highly salic and mafic profile segregated. Dispersed mineralization was replaced with belt and belt-nodal one. Main mass of mineralization is confined to the boundaries of oceanization and continentalization in time and marginal parts of large tectonic structures of the Earth's crust and their junction windows in space.

Key words: *geological development, minerageny, Early Precambrian, Earth's crust continental.*

А. Н. ТИМАШКОВ, Е. В. ТОЛМАЧЕВА, Е. Н. ЛЕПЕХИНА, А. Н. ЛАРИОНОВ, С. В. КАШИН,  
А. О. ПЛЕХАНОВ, Ю. С. БАЛАШОВА, С. А. СЕРГЕЕВ (ВСЕГЕИ), С. Д. ВЕЛИКОСЛАВИНСКИЙ (ИГГД)

## ГЕОХРОНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ИНТРУЗИВНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ ЮЖНОЙ ЧАСТИ СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

По цирконам из основных пород, традиционно относимых к катангскому и ангарскому комплексам раннетриасовой Сибирской крупной магматической провинции в пределах Ангаро-Вилюйского наложенного прогиба и Тунгусской синеклизы (юг Сибирской платформы), получен меловой возраст (U-Pb, SHRIMP II). Морфология цирконов и присутствие в них расплавленных включений указывают на магматическую природу цирконов и позволяют интерпретировать полученный возраст как оценку возраста кристаллизации пород. Полученные данные показывают, что внутриплитный трапповый магматизм проявился не только в триасе, но и в мелу.

Ключевые слова: *трапп, долерит, габбро-долерит, циркон, возраст, конкордия, синеклиза, комплекс, идиоморфные зерна, корродирующая поверхность.*

The Katanga and Angara suite dolerites of the Early Triassic Siberian Large Igneous Province have been sampled in Angara-Vitim depression and Tungus synform, south of the Siberian Craton. Zircons from the dolerite were dated using microprobe SHRIMP II and yielded Cretaceous U-Pb age. The zircon morphology, structure and presence of melt inclusions prove its magmatic origin and admit interpretation of the obtained results as the time of the dolerite crystallization. The obtained data suggest that within-plate trapp magmatism took place not only in Triassic, but in Cretaceous as well.

Key words: *trapp, dolerite, gabbro-dolerite, zircon, age, concordia-age, synecclise, complex, idiomorphic grains, corrosion border.*

Г. Д. ИСАЕВ (СИБГЕОНАФТ, г. Новосибирск)

## СТРАТИГРАФИЯ И ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПАЛЕОЗОЯ НОВОПОРТОВСКОГО РЕГИОНА

На основе обобщения геологических, палеонтолого-стратиграфических данных и собственной документации керн скважин в районе Новопортовского месторождения построена новая геологическая модель с уточненной стратиграфической схемой. Определена рифовая природа девонских карбонатных комплексов. Сопоставлены особенности строения региона с известными типовыми районами на юго-востоке Западно-Сибирской плиты.

Ключевые слова: *Ямал, стратиграфия, схема, модель строения, Новый Порт, параплатформа.*

On the basis of generalization geological, the paleontologi-stratigraphic facts and own documentation of a core of chinks in New Port area of a deposit the new geological model with specified stratigraphic the circuit is constructed. The nature devonian carbonaceous complexes is determined reef. Features of a structure of region are compared to known typical areas in a southeast of the Western-Siberian plate.

Key words: *Yamal, stratigraphy, the circuit, model of the structure, New Port, a paraplatform.*

## ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ТЕКТОНИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ АЛТАЕ-САЯНСКОЙ ОБЛАСТИ В ПАЛЕОЗОЕ

Рассмотрены три тектонических цикла палеозойской истории Алтае-Саянской области. Высказаны соображения о ведущем энергетическом механизме тектонического процесса, которым является периодическое тепловое возбуждение литосферы под тектоническими поясами. Колебания величины теплового потока от аномально высоких до низких значений обуславливают чередование общерегиональных эпох теплового расширения и тепловой контракции и определяют содержание тектонического цикла.

Ключевые слова: *Алтае-Саянская область, тепловой поток, тектонический цикл.*

According to Paleozoic history Altai-Sayansk areas are made observations about the power mechanism of tectonic development of region. Fluctuations of size of a thermal stream from it is abnormal high to low values is a principal cause alternation of common regional epoch of thermal stretching and the thermal compression. That caused all complex of structurally-material transformations in region.

Key words: *Altai-Sayansk region, thermal stream, tectonic cycle.*

УДК 550.42:546.92:552.321.6(99)

Р. Ш. КРЫМСКИЙ (ВСЕГЕИ), Д. С. СЕРГЕЕВ (University of Lausanne, ВСЕГЕИ),  
Г. Э. БРЮГМАНН (University of Mainz), С. С. ШЕВЧЕНКО, А. В. АНТОНОВ (ВСЕГЕИ),  
Б. В. БЕЛЯЦКИЙ (ВНИИОкеангеология), И. Н. КАПИТОНОВ, С. А. СЕРГЕЕВ (ВСЕГЕИ)

## ОПЫТ ИЗУЧЕНИЯ ИЗОТОПНОГО СОСТАВА ОСМИЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ПЛАТИНОВОЙ ГРУППЫ В ПЕРИДОТИТАХ ЛИТОСФЕРНОЙ МАНТИИ ВОСТОЧНОЙ АНТАРКТИДЫ

Мантйные ксенолиты лерцолитового состава из мезозойских щелочно-ультраосновных диатрем оазиса Джетти представляют собой разрез мантии Восточно-Антарктического кратона до глубин 60–80 км и свидетельствуют об аномально высоком тепловом потоке, который связан с процессом рифтогенеза и деструкцией литосферы. Изотопный состав осмия мантйных нодулей предполагает, что формирование литосферной мантии в данном регионе Восточно-Антарктического кратона началось не ранее 2400 млн лет назад. Отсутствие следов раннеархейской литосферы может быть связано с частичным распадом древней литосферы на конвергентной границе плит в позднем архее либо с термальной эрозией архейской литосферы под воздействием глубинного плюма в мезозойское время при рифтогенезе. Шпинель-гранатовые лерцолиты имеют модельный рений-осмиевый возраст 900 млн лет и наименее фракционированный характер распределения элементов платиновой группы, тогда как срх-обогатенные шпинелевые лерцолиты наиболее близки по характеру распределения платиноидов к модельному составу верхней примитивной мантии. Наименее затронуты процессами мантйной трансформации существенно истощенные срх-обедненные шпинелевые лерцолиты. При этом характер распределения и содержание ЭПГ в изученных лерцолитах определяется не составом ЭПГ оливина, содержание которого в лерцолитах от 60 до 70%, а микропримесями сульфидов.

Ключевые слова: *перидотиты, изотопы осмия, группа платиновых элементов, Антарктида.*

Mantle xenoliths of lherzolite composition from Mesozoic alkaline-ultramafic diatremes of Jetty oasis represent the section of East Antarctic craton mantle to the depths of 60–80 km and evidence to the abnormally high heat flow which is connected with rifting and continental lithosphere destruction. The osmium isotope signatures of the mantle nodules provide evidence for the beginning of lithospheric mantle formation in this region of East Antarctic craton at about 2400 Ma. The absence of traces of early Archean lithosphere could indicate partial delamination of lithosphere at convergent plate boundaries in late Archean or thermal erosion of Archean lithosphere under the influence of deep plume in Mesozoic during rift propagation. Spinel-garnet lherzolite has a Re-Os model age of 900 Ma and demonstrates the least fractionated of platinum group elements (PGE) patterns whereas cpx-rich spinel lherzolites appear in the character of PGE distribution to be close to the primitive upper mantle model composition. The considerably depleted cpx-poor spinel lherzolites are least affected by the mantle processes. At the same time, the character of PGE distribution and their concentration in the studied lherzolites are caused by PGE composition in micro inclusions of sulfides and not by olivine which composes up to 60–70% in the lherzolites.

Key words: *peridotites, osmium isotopes, platinum group elements, Antarctica.*

## ЭПИГЕНЕТИЧЕСКИЕ МОЛИБДЕН-УРАНОВЫЕ НОВООБРАЗОВАНИЯ В ДЕВОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ ЗАПАДА ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ: СОСТАВ, СТРУКТУРНАЯ ПОЗИЦИЯ И УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ

Рассматриваются структурно-вещественные особенности молибден-урановых новообразований, установленных в отложениях верхнего девона (гауйская свита) в районе г. Печора (Печорское рудопоявление) на западе Псковской области. На основании данных минерального и химического состава новообразований и вмещающих пород, эпигенетической зональности, проявленной в толще пород, изотопному возрасту рудных обособлений, палеогидрогеологии и геолого-структурной позиции доказываются их эпигенетическое происхождение и предлагается механизм их формирования.

Ключевые слова: *молибден, уран, эпигенетические процессы, девонские отложения, Русская плита, Псковская область.*

New materials on structural and petrologic features of Mo-U neogenic minerals identified in Upper Devonian rocks (Gauya Formation) in the vicinity of the town of Pechora (Pechorskoe ore showing), western Pskov Oblast, are discussed. Epigenetic origin of ore nests is proved based on data on mineral and chemical compositions of the neogenic minerals and host rocks, epigenetic zonality observed in the rock sequence, isotopic age of the ore nests, paleohydrogeology, and geological and structural position of the studied target; a mechanism of their formation is proposed.

Key words: *molybdenum, uranium, epigenetic processes, Devonian deposits, Russian plate, Pskov Region.*

УДК 550.42:546.65:550.84:553.634.12(571.54)

Т. А. ШАЖКОВ, И. М. БУЖАКОВ (ВСЕГЕИ)

## РЕДКИЕ ЗЕМЛИ КАК ИНДИКАТОРЫ ГЕНЕЗИСА ФЛЮОРИТОВЫХ И ФЛЮОРИТСОДЕРЖАЩИХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЗАБАЙКАЛЬЯ

Уточнены особенности генезиса флюоритовых и флюоритсодержащих месторождений Восточного Забайкалья на основе изучения распределения редкоземельных элементов (РЗЭ) во флюоритах. Показано, что собственно флюоритовые месторождения Забайкалья формировались из двух пространственно и генетически разобщённых источников. Фтор имеет мантийное происхождение и парагенетически связан с субщелочным базальтовым магматизмом  $J_2-K_1$  возраста. Источники кальция во флюоритах – это вмещающие горные породы и равновесные с ними термальные растворы. Установлены аномальные концентрации урана в «черных» флюоритах из ряда урановых месторождений и обсуждается их происхождение.

Ключевые слова: *флюорит, редкоземельные элементы (РЗЭ), источники, кальций, фтор, уран, генезис, Забайкалье.*

Was specified the genetic features fluorite and fluorite-bearing deposits of East Transbaikalia based on application of up-to-date analytical and isotopic-geochemical study methods, and, correspondingly, to substantiate the additional criteria of their prediction. Emphasis is upon the distribution of rare earth elements (REE) in fluorite veins as well as in host rocks. It is shown that proper fluorite deposits of Transbaikalia were formed of two spatially and genetically dissociated sources. Fluorine in this deposits is of deep (mantle) origin; it is paragenetically associated with subalkalic basalt magmatism aged  $J_2-K_1$ . Calcium sources in fluorite are more various. These are host rocks and thermal solutions enriched with calcium. In metasomatic fluorite ores, calcium was borrowed immediately from the laminated carbonate strata of Riphean or Vendian-Cambrian age. Anomalous uranium concentrations in «black» fluorites from uranium deposits (Streltsovskoye, Argun, and Xian Shan (China)) are presumably associated with uranium transfer in the form of uranyl-fluorine complexes. In fluorite spider diagrams from these deposits, positive Eu/Eu\* anomalies are shown.

Key words: *fluorite, rare earth elements (REE), distribution, calcium, fluorine, uranium, genesis, Transbaikalia.*

## МАГМАТИЗМ И МЕДНОПОРФИРОВОЕ ОРУДЕНЕНИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ КУЛЬБИЧ, ГОРНЫЙ АЛТАЙ

Золотосодержащее меднопорфировое месторождение Кульбич расположено в риодацит-порфирах с возрастом (U-Pb, SHRIMP II по цирконам)  $511 \pm 4$  млн лет в краевой части Саракокшинского габбро-диорит-плаггиогранитового плутона. Риодацит-порфиры и некоторые плаггиограниты Саракокшинского плутона того же возраста ( $512 \pm 6$  млн лет) по геохимическим признакам и изотопному составу Sm, Nd и Sr близки между собой и подобны «промежуточным адакитам». Гранитоиды Саракокшинского плутона прорваны субвулканическими телами дацит-порфиров с возрастом  $396 \pm 3$  млн лет и относятся к нырнинскому вулканическому комплексу. Дайки базальтов с возрастом  $270 \pm 4$  млн лет принадлежат к пермо-триасовому теректинскому долеритовому комплексу. Медно-порфировое оруденение наложено на ранне-среднедевонские трахидацит-порфиры и, вероятно, генетически связано с магматизмом этого возраста.

Ключевые слова: *Горный Алтай, месторождение Кульбич, золото-меднопорфировое оруденение, «промежуточные адакиты», U-Pb возраст по циркону SHRIMP II.*

The Kulbich gold-bearing porphyry copper deposit is located in rhyodacite porphyries with the SHRIMP II zircon U-Pb age  $511 \pm 4$  Ma in a marginal part of Sarakoksha gabbro-diorite-plagiogranite pluton. Rhyodacite porphyries and certain plagiogranites of Sarakoksha pluton with the same age ( $512 \pm 6$  Ma) by geochemical features and isotope composition of Sm, Nd and Sr are close among themselves also are similar to "intermediate adakites". Granitoids of Sarakoksha pluton are intruded by subvolcanic bodies of dacite porphyries with the age  $396 \pm 3$  Ma ( $^{147}\text{Sm}/^{144}\text{Nd} = 0,1212$ ;  $\epsilon_{\text{Nd}}(T_{396}) = +3,8$ ;  $T(\text{Nd})_{\text{DM}} = 0,85$  Ga), which concern to Nirna volcanic complex. Dikes of basalts with the age  $270 \pm 4$  Ma ( $^{147}\text{Sm}/^{144}\text{Nd} = 0,1531$ ;  $\epsilon_{\text{Nd}}(T_{270}) = +5,5$ ;  $T(\text{Nd})_{\text{DM}} = 0,78$  Ga) belong to Permian-Triassic Terehta dolerite complex. Porphyry copper mineralisation is imposed over Early-Middle Devonian subvolcanic intrusions and it is possibly genetically connected with magmatism of this age.

Key words: *Gorniy Altai, Kulbich deposit, porphyry gold-copper mineralization, «intermediate adakites», zircon U-Pb age SHRIMP II.*

## МУМИЕНОСНОСТЬ АЛТАЕ-САЯНО-ХАНГАЙСКОГО КОНТИНЕНТАЛЬНОГО СВОДА

На карте мумиеносности Алтае-Саяно-Хангайского континентального свода м-ба 1 : 1 000 000 показан и описан десяток развивающихся мумиеносных купольно-кольцевых поднятий диаметром до 300 км, сложенных самыми разнообразными горными породами (от рыхлых до литифицированных осадочных, метаморфогенных и последевонских калиевых вулкано-магматических в ядрах куполов), от современных до протерозойских. Дано геолого-геохимическое описание руд мумие: смесь экзоматериала на смолоподобном цементе из водноокисленных газопылевых сульфатных калиево-фосфорно-молибденово-медных эксгалаций, содержащих глубинную зрелую нефтяную составляющую из ароматических углеводородов, метилнафталинов, жирных кислот. Охарактеризована фармакологическая субстанция мумие. Выявлены элементы зональности в виде смены полей мумие полями нефтяных битумов, асфальтов и месторождений нефти. Предполагается природа мумиеносности с нуклеарных времён дегазации части Центрально-Азиатского суперплюма через современное тектоническое решето земной коры.

Ключевые слова: *мумиё, браг-жук, шиладжит, озокеритоподобный битум, плюм.*

On a map mumijo-bering Altai-Sayan-Khangai continental arch scale 1 : 1 000 000 a dozen developing mumijo-bering dome-shaped raisings in near diameter 300 km, combined by the diversified rocks is shown and described: from friable to lithify sedimentary, metamorphosed rocks and Post-Devonian potassium volcanic-magmatic embryo in kernels, from Modern to Proterozoic age. The geologo-geochemical description of mumijo-ores is given: the mix exogenous-materials on pitch-like cement from aqueous-dissolve gas-dust sulphate potash-phosphate-molibdenum-copper-bering exhalations, containing deep mature oil making of aromatic hydrocarbons, methyl-naphalene, fat acids, and also a pharmacological substance of mumijo is characterised. Elements of zonality reveal in the form of change of mumijo-fields on fields to oil bitumens-fields, asphalt rock and oil fields are revealed. The nature mumijo-bering since nuclear stage of degasification of a part Central-Asian superplume through modern tectonic sieve of the Earth crust is supposed.

Key words: *mumije, brag-jun, shilagit, mineral pitch, plum.*

## НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО ГЕОЛОГИИ И МЕТАЛЛОГЕНИИ БУЛКИНСКОГО ГАББРОИДНОГО КОМПЛЕКСА (ТУВА, ЗАПАДНЫЙ САЯН)

Приведены новые данные об особенностях внутреннего строения и петрографического состава Булкинскогo и Сыдыгского массивов булкинскогo комплекса. Пересмотрены ранее опубликованные данные о геологическом строении Булкинскогo массива, в пределах которого впервые выявлены породы субщелочного состава, изучены их петрографические и петрохимические особенности. Из коренных и шлиховых источников также впервые выявлены и идентифицированы минеральные фазы золота, серебра и платиноидов, проведена оценка содержания платиноидов в породах и магнитной фракции протолочной пробы эмиссионно-сцинтилляционным спектральным методом. Обсуждается роль тектоники и окислительного потенциала магматической системы в процессах формирования расслоенной серии массивов булкинскогo комплекса, а также металлогении титана и благородных металлов.

Ключевые слова: *расслоенные интрузивы, металлогения, титан, благородные металлы, Тува.*

We presented a new data of inner structure and petrographic composition of the bulkinskii complex intrusions (Bulkinskii and Sydygskii intrusions). Earlier published data of the Bulkinskii intrusion geological structure were revised. Subalkaline rocks were first discovered in the Bulkinskii intrusion area, and petrographical and petrochemical features of the rocks were studied. Au, Ag and platinum group metals were first discovered in the basic sources of the Bulkinskii and Sydygskii intrusions. Platinum group metals contents were estimated by spectral method. Importance of tectonics and oxygen fugacity of the magmatic system during layered series formation of the bulkinskii complex intrusions and metallogeny of titanium and noble metals were discussed in the work.

Key words: *layered intrusions, metallogeny, titanium, precious metals, Tuva.*

## ГЕОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ПРОГНОЗНОЙ ОЦЕНКИ МАЛОГО ХИНГАНА НА ЭНДОГЕННОЕ ЗОЛОТОЕ ОРУДЕНЕНИЕ (ДАЛЬНИЙ ВОСТОК, РОССИЯ)

Впервые для территории Малого Хингана проведено структурно-геохимическое районирование масштаба 1 : 200 000 на основе результатов прецизионных анализов более 2600 проб почв и донных осадков речной сети. Выделены три аномальные геохимические зоны, а в них 9 аномальных геохимических узлов, специализированных на золото. Рассчитаны региональные кларки (ферсмы) для 19 химических элементов, выявлены геохимически специализированные на золото геологические образования и их роль в эндогенных рудообразующих процессах. Определены геохимические критерии эндогенного золотого оруденения и его рудно-формационная принадлежность.

Ключевые слова: *геохимические поиски, метод анализа сверхтонкой фракции (МАСФ), геохимическая аномалия, золото, элементы платиновой группы, металлогения, Малый Хинган, Дальний Восток.*

First for the Maly Hinggan area, structural-geochemical zoning at 1 : 200 000 scale was carried out based on the results of the precise analyses of over 2,600 soil and sediment stream samples. Three anomalous geochemical zones and nine anomalous geochemical clusters in their contours specialized for gold mineralization were revealed. Regional clarkes (fersms) for 19 chemical elements were calculated. Geological formations geochemically specialized for gold and their role in endogenous ore-forming processes were defined. Geochemical criteria for endogenous gold mineralization and its ore-formational affiliation were defined as well.

Key words: *geochemical prospecting, method of analysis of superfine fraction (MASF), geochemical anomaly, gold, platinum group elements, metallogeny, Maly Hinggan, Far East.*

## ПРИНЦИПЫ РЫНОЧНОЙ ОЦЕНКИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Определение стоимости нематериальных активов, а именно к этому типу активов относится интеллектуальная собственность, является в практике оценки одной из наиболее сложных задач. На основе анализа результатов рыночной оценки предприятия недропользования сделана попытка оценить реальную рыночную стоимость геологической информации, а не собственно минерального ресурса или минерального имущества. С этой целью выполнено моделирование денежных потоков и определена стоимость предприятия на разных стадиях освоения месторождения. В качестве стоимости интеллектуальной собственности предлагается использовать добавленную величину стоимости, получаемую на каждом этапе проведения прогнозно-оценочных, поисковых и разведочных работ.

Ключевые слова: *оценка, интеллектуальная собственность, геология.*

Value determination of intangible assets, as intellectual property refers namely to this asset type, is one of the greatest challenges in appraisal practice. The article, based on the analysis of market-value appraisal of mineral management enterprise, tries to estimate the real market value of geological information, rather than mineral resource or mineral property. For this purpose, modeling of money flows is made and enterprise value at different stages of deposit development is determined. We propose to use added value obtained at every stage of forecast-estimation, prospecting, and exploration works as intellectual property value.

Key words: *appraisal, intellectual property, geology.*