

# ТИХООКЕАНСКАЯ ГЕОЛОГИЯ

## Содержание

Том 33, 5, 2014

- П.Е. Михайлик, Е.В. Михайлик, Н.В. Зарубина, Н.Н. Баринов, В.Т. Съедин, Е.П. Леликов.* Вещественный состав и распределение рзэ в железомарганцевых корках подводных возвышенностей Беляевского и Медведева (Японское море) **3**
- И.А. Тарарин, З.Г. Бадрединов, В.М. Чубаров.* Геохимия метабазитов колпаковской серии Срединнокамчатского кристаллического массива **17**
- О.С. Урман, О.С. Дзюба, Г.Л. Кириллова, Б. Н.Шурыгин.* Бухии и биостратиграфия пограничных юрско-меловых отложений в Комсомольском разрезе (Дальний Восток России) **34**
- С.В. Рассказов, Т.А. Ясныгина, И.С. Чувашова.* Мантийные источники кайнозойских вулканических пород Восточной Азии: производные слэбов, подлитосферной конвекции и литосферы **47**
- В.В. Кулаков.* Геолого-структурные и геотермальные условия формирования термальных подземных вод Приамурья **66**
- В.В. Раткин, В.И. Гвоздев, О.А. Карась.* Бор-полиметаллическая металлогения северной и северо-восточной части Сино-Корейского кратона **80**
- А.В. Кудымов, П.А. Колтун, Г.А. Злобин.* Постааккреционная кинематика дизъюнктивов в районе северного замыкания Самаркинского террейна (Северный Сихотэ-Алинь) **91**
- А.А. Гольева, Л.А. Матюшкина, Г.В. Харитонова, В.С. Комарова.* Фитолиты в луговых почвах Среднеамурской низменности **101**

---

***П.Е. Михайлик, Е.В. Михайлик, Н.В. Зарубина, Н.Н. Баринов, В.Т. Съедин, Е.П. Леликов***  
**Вещественный состав и распределение рзэ в железомарганцевых корках подводных возвышенностей Беляевского и Медведева (Японское море)**

В статье представлены результаты комплексного исследования железомарганцевых корок с подводных возвышенностей Беляевского (Центральная котловина) и Медведева (котловина Хонсю) в Японском море. Изучение минерального состава с помощью порошковой дифрактометрии, а также оптической и электронной микроскопии показало, что корки сложены тодорокитом, бернесситом и пиролюзитом – минералами, типичными для гидротермальных железомарганцевых образований Мирового океана. Состав железомарганцевых корок Японского моря определен методами ICP-MS и ICP-OES. Содержания Mn, Fe, Co, Cu, Ni и других макро- и микроэлементов свидетельствуют об их гидротермальном генезисе. Полученные результаты по вещественному составу железомарганцевых корок Японского моря, а также сравнение их с различными типами образований Мирового океана указывают на эндогенный генезис изученных корок. Однако данные по распределению РЗЭ и Y свидетельствуют о значительной примеси гидрогенного вещества, участвующего в росте железомарганцевых корок подводных возвышенностей Беляевского и Медведева.

**Ключевые слова:** железомарганцевые корки, минералогия, геохимия, редкоземельные элементы, подводные вулканы, Японское море.

---

***И.А. Тарарин, З.Г. Бадрединов, В.М. Чубаров***  
**Геохимия метабазитов колпаковской серии Срединнокамчатского кристаллического массива**

Метабазиты (амфиболиты, гранатовые амфиболиты и основные кристаллосланцы) формируют в плагиогнейсах и мигматитах колпаковской серии многочисленные пластовые тела (нередко интенсивно будинированные) мощностью от первых до 100 м. По химическому составу они реконструируются как базальты и пикриты, претерпевшие метаморфизм, изофациальный с вмещающими их терригенными породами в условиях кианит-силиманитовой субфации глубинности амфиболитовой фации ( $t = 620\text{--}650^\circ\text{C}$ ;  $PS = 5.9\text{--}6.9$  кбар).

Среди метабазитов преобладают амфиболиты и основные кристаллосланцы, распространенные по всему разрезу колпаковской серии, тогда как гранатовые амфиболиты более типичны для верхних частей серии,

где они переслаиваются с амфиболитами, основными кристаллосланцами, плагиогнейсами и кварцитами. Метаультрабазиты (бесплагиоклазовые амфиболиты) встречаются значительно реже в виде небольших будин размером до первых метров.

Возраст протолита плагиогнейсов серии по данным U-Pb SHRIMP датирования цирконов отвечает концу раннего–позднему мелу (90–100 млн лет) и аналогичен возрасту слабо метаморфизованных терригенных отложений кихчикской серии Срединного хребта, что позволяет рассматривать терригенные породы этих серий как изофациальные осадочные отложения. Такой же возраст (граница раннего и позднего мела) принят для протолитов метабазитов, образующих прослой среди метатерригенных отложений колпаковской серии. Период времени 100–90 млн лет совпадает с началом формирования на Востоке Азии Охотско-Чукотского вулканогенного окраинно-континентального пояса.

Показано, что метабазиты колпаковской серии обладают геохимическими чертами толеитовых базальтов различных геодинамических обстановок и включают как типично островодужные (низкотитанистые), так и типично океанические (умеренно- и высокотитанистые) толеиты, ассоциирующие с ультраосновными вулканитами – пикритами. Подобная специфика химизма основных пород характерна для окраинно-континентальных зон растяжения, типа пулл-апарт, заложившихся на коре сиалического типа. Очевидно, что для Срединного хребта Камчатки существовали подобные геодинамические условия базитового магматизма.

Подъем мантийного вещества под зоной растяжения континентальной коры осадочного бассейна и пересечение ее разломами, возникшими одновременно с формированием Охотско-Чукотского вулканогенного пояса, послужили началом проявления базитового вулканизма в осадочном бассейне, обеспечив интенсивное флюидное воздействие и повышение температур в коре с последующей гранитизацией и метаморфизмом вулканогенно-терригенных отложений. В конечном итоге это привело к формированию современной структуры Срединнокамчатского массива. Интенсивный базитовый вулканизм и инициированный им гранитоидный магматизм позднего мела на Камчатке был обусловлен, вероятно, подъемом мантийных плюмажей, несущих водородные флюиды.

**Ключевые слова:** метабазиты, минералогия, геохимия, геодинамика, Срединнокамчатский кристаллический массив, Камчатка.

---

*О.С. Урман, О.С. Дзюба, Г.Л. Кириллова, Б. Н.Шурыгин*

**Бухии и биостратиграфия пограничных юрско-меловых отложений в комсомольском разрезе (Дальний Восток России)**

Представители рода *Buchia* (*Bivalvia*, *Buchiidae*) многочисленны в верхневолжско-нижневаланжинских отложениях Северного Сихотэ-Алиня (Дальний Восток России) и изучены нами в опорном разрезе на правом берегу р. Амур, напротив г. Комсомольск-на-Амуре. На основе анализа стратиграфического распределения их комплексов в этом разрезе установлена последовательность слоев с бухиями, хорошо сопоставимая с зональными бухиевыми шкалами многих регионов Арктики. Здесь снизу вверх установлены: слои с *Buchia terebratuloides*, слои с *B. unshensis* и *B. terebratuloides*, слои с *B. volgensis*, слои с *B. inflata* и *B. keyserlingi*. В слоях с *B. unshensis* и *B. terebratuloides* найден берриасский аммонит *Pseudosubplanites?* sp. тетического происхождения. Палеонтологическими данными подтверждено наличие в изученном разрезе крупной синклинальной складки. Уточнен возрастной диапазон местных литостратиграфических подразделений.

**Ключевые слова:** двустворчатые моллюски, верхняя юра, нижний мел, биостратиграфия, Дальний Восток.

---

*С.В. Рассказов, Т.А. Ясныгина, И.С. Чувашова*

**Мантийные источники кайнозойских вулканических пород Восточной Азии: производные слэбов, подлитосферной конвекции и литосферы**

Выполнен пространственно-временной анализ соотношений микроэлементов и изотопного состава Sr в вулканических породах среднего-позднего кайнозоя континентальной окраины Восточной Азии. Охарактеризована гетерогенность подлитосферной мантии с выделением активных источников

надслэбовых частей мантии, Южного и Северного подлитосферных конвектирующих субдоменов Забайкальского низкоскоростного домена глубинного уровня 410–200 км. Поступление изотопноомогенного материала конвектирующих субдоменов сменялось в пространстве и времени поступлением их смешанных составов. Сильно изотопно-обедненный материал поступал из областей мантии над слэбами Кула–Изанаги и Тихоокеанским ~43.5, 23–17 и < 15 млн лет назад, умеренно изотопнообедненный из Северного и Южного конвектирующих субдоменов – ~37, 31–23, ~16 млн лет назад и 19–12 млн лет назад, соответственно. Подобный конвектирующий, но менее глубинный изотопнообогатенный материал был представлен в смесях с материалом Южного конвектирующего субдомена в дуге Северо-Восточной Японии в интервале 30–9 млн лет назад, а в центральной части провинции Хэйлунцзян Северо-Восточного Китая – в смесях с изотопнообогатенным материалом литосферы < 9.6 млн лет назад. Литосферные выплавки изливались на рубежах резких изменений в динамике подлитосферных конвектирующих субдоменов.

**Ключевые слова:** кайнозой, базальты, микроэлементы, изотопы Sr, Восточная Азия.

---

*В.В. Кулаков*

#### **Геолого-структурные и геотермальные условия формирования термальных подземных вод Приамурья**

Выполнен анализ распространения термальных источников и условия их проявления в Приамурье. На примере детально изученных Анненского и Кульдурского термальных источников охарактеризована геолого-структурная модель участков разгрузки и геотермические условия формирования термальных подземных вод, зависящие от глубины циркуляции.

**Ключевые слова:** термальные подземные воды, геолого-структурные особенности, условия формирования, Приамурье.

---

*В.В. Раткин, В.И. Гвоздев, О.А. Карась*

#### **Бор-полиметаллическая металлогения северной и северо-восточной части Сино-Корейского кратона**

На основе обобщения литературных данных и оригинальных исследований показано, что для металлогенических зон на севере и северо-востоке Сино-Корейского кратона типично сочетание широко известных месторождений золота, железных и железо-марганцевых руд и уникальных борных и свинцово-цинковых месторождений мирового класса. Рудообразование имеет пространственно унаследованный характер и проявилось в период с архея по мезозойское время. Архейские металлогенические зоны связаны с террейнами протоконтинентальных окраин в составе фундамента кратона и представлены месторождениями слоистых железных руд и медно-цинковыми колчеданными месторождениями. Протерозой-раннепалеозойские металлогенические зоны проявлены как рифтогенные бассейны, где толщи вулканических и осадочных пород перекрывают рудоносный архейский складчатый фундамент. Протерозойские металлогенические зоны объединяют месторождения золота в кварцевых жилах и зонах рассланцевания, месторождения слоистых железных и железо-марганцевых руд, крупные месторождения осадочно-метаморфогенных боратов, магнезита и месторождения медно-вольфрамовых руд в турмалинитах, месторождения эксгальционно-осадочных свинцово-цинковых руд, а также крупные полигенные месторождения REE-Fe-Nb руд. Для рифей-кембрийских терригенно-карбонатных толщ характерны стратиформные свинцово-цинковые и флюоритовые месторождения. Мезозойские металлогенические зоны, ассоциированные с вулканоплутоническими комплексами внутриплитных серий, унаследованно связаны с участками, где складчатый фундамент представлен рудоносными докембрийскими сериями. Золоторудные месторождения характерны для всех разновозрастных металлогенических зон, но подавляющая их часть связана с мезозойскими вулканоплутоническими комплексами.

**Ключевые слова:** рифт, металлогения, месторождения, железо, свинец, цинк, бор, флюорит, золото, Сино-Корейский кратон.

---

*А.В. Кудымов, П.А. Колтун, Г.А. Злобин*

**Постаккреционная кинематика дизъюнктивов в районе северного замыкания Самаркинского террейна (Северный Сихотэ-Алинь)**

Показано, что реконструированные поля напряжения являются разновозрастными. Установлена последовательность существования этих полей, отвечающих определенным стадиям деформаций. Наиболее распространенные северо-западные и субширотные правосторонние сдвиги палеоцен-эоценовой стадии деформаций сменялись левосторонними сдвигами олигоцен-среднемиоценовой стадии, а менее распространенные северо-восточные левосторонние сдвиги – правосторонними. В последующую поздние миоцен-плиоценовую стадию деформаций эти разломы приобретали последовательно взбросовые и сбросовые кинематические характеристики. Таким образом в результате вышеизложенной кайнозойской эволюции кинематических характеристик разрывов формировался современный облик структурного рисунка разрывных нарушений северного замыкания Самаркинского террейна.

**Ключевые слова:** поля напряжения, зеркала и штрихи скольжения, кайнозой, Кузнецовский перевал, Северный Сихотэ-Алинь.

---

*А.А. Гольева, Л.А. Матюшкина, Г.В. Харитонова, В.С. Комарова*

**Фитолиты в луговых почвах Среднеамурской низменности**

Приводятся результаты изучения кремниевых фитолитов луговых почв Приамурья. Обнаруженные в профиле лугового подбела фитолиты систематизированы по их принадлежности к следующим группам растений: двудольные травы, лесные и луговые злаки, хвойные (хвоя), полуболотные (тростник, камыш) и неустановленные растения «аридной» флоры. Анализ их содержания, видового разнообразия и соотношения форм позволил оценить особенности формирования профиля луговых почв, настоящего и существовавших в прошлом фитоценозов.

**Ключевые слова:** фитолиты, почвы, Дальний Восток России.