

ПРОБЛЕМА МЕТАЛЛОГЕНИИ И РУДООБРАЗОВАНИЯ

УДК 552.3

**ПЛАТИНОНОСНЫЕ УЛЬТРАМАФИТ-МАФИТОВЫЕ ФОРМАЦИИ  
ПОДВИЖНЫХ ПОЯСОВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ И ЮГО-ВОСТОЧНОЙ АЗИИ**

**Г.В. Поляков, А.Э. Изох, А.П. Кривенко**

*Институт геологии и минералогии СО РАН, 630090, Новосибирск, просп. Коптюга, 3, Россия*

Рассматриваются платиноносные ультрамафит-мафитовые магматические формации различных типов структур подвижных поясов южного складчатого обрамления Сибирского и Южно-Китайского кратонов в широком временном диапазоне — от докембрия до мезозоя. Анализируются особенности платинометалльной минерализации, связанной с разнотипными комплексами, формировавшимися в различных геодинамических обстановках: ультраосновными и основными интрузиями докембрийских зеленокаменных поясов, расслоенными ультрамафит-мафитовыми массивами краевых приплатформенных рифтогенных структур, альпинотипными гипербазитами рифейско-раннепалеозойских офиолитовых поясов, вулканоплутоническими комплексами палеозойских коллизионных орогенов, пикрит-долеритовыми и щелочнобазитовыми вулканоплутоническими ассоциациями герцинских и пермотриасовых систем.

*Магматизм, геодинамика, подвижные пояса, платиноносные ультрамафит-мафитовые комплексы.*

**PLATINIFEROUS ULTRAMAFIC-MAFIC FORMATIONS OF MOBILE BELTS  
OF CENTRAL AND SOUTHEASTERN ASIA**

**G.V. Polyakov, A.E. Izokh, and A.P. Krivenko**

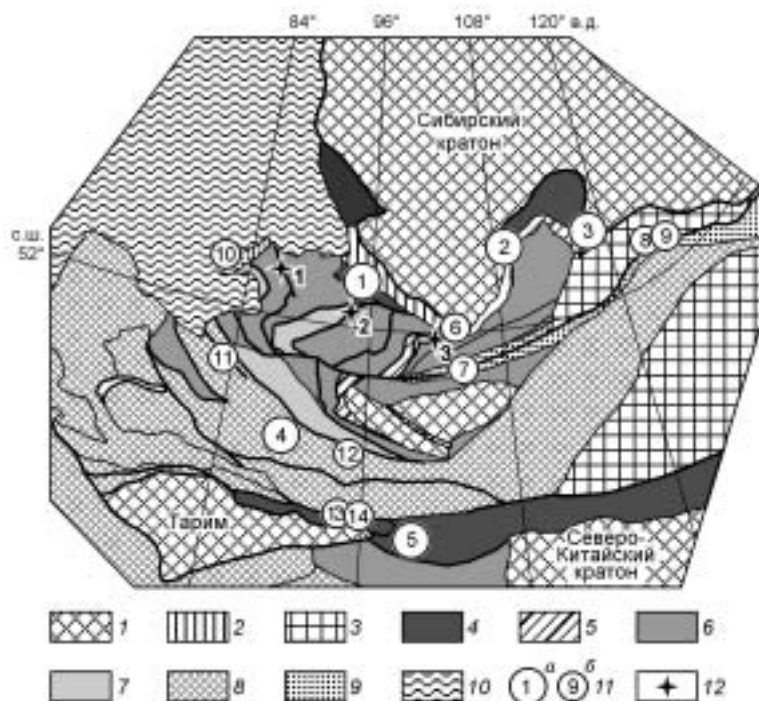
Platiniferous ultramafic-mafic magmatic formations of different types of mobile belt structures from the folded framing of the Siberian and South Chinese cratons are considered in a wide interval of time, from Precambrian to Mesozoic. Attention is given to PGE mineralization linked to diverse complexes formed under different geodynamic settings: ultrabasic and basic intrusions of Precambrian greenstone belts, layered ultramafic-mafic massifs of marginal near-platform rift-related structures, alpine-type hyperbasites of Riphean-Early Paleozoic ophiolite belts, volcanoplutonic complexes of Paleozoic collision orogens, and picrite-dolerite and alkali-basite volcanoplutonic associations of Hercynian and Permo-Triassic systems.

*Magmatism, geodynamics, mobile belt, platiniferous ultramafic-mafic complexes*

**ВВЕДЕНИЕ**

В научном творчестве академика Валерия Алексеевича Кузнецова, выдающегося исследователя рудных месторождений, геологии и металлогении Сибири, гармонично сочетались крупномасштабные геологические исследования и основанные на них металлогенические построения с фундаментальными разработками в области учения о рудных формациях и проблемах рудообразования. Такой подход успешно воспринят его учениками и последователями при дальнейшем совершенствовании рудно-формационного анализа и геолого-генетическом моделировании различных типов рудных месторождений, изучении условий зарождения и развития рудно-магматических систем. Особенно отчетливо это прослеживается в металлогенических обобщениях последних двух десятилетий, базирующихся на современных геодинамических представлениях.

В настоящей статье анализируются на такой основе накопившиеся в последнее время новые данные по платинометалльному оруденению, связанному с различными типами ультрамафит-мафитовых формаций разновозрастных подвижных поясов Центральной и Юго-Восточной Азии. На рис. 1 показаны наиболее значимые проявления разнотипных платинометалльных месторождений в складчатом обрамлении Сибирской платформы, охватывающем обширную территорию Южной Сибири, Казахстана, Монголии и Северного Китая. В Юго-Восточной Азии (рис. 2) это в основном пермотриасовые подвижные пояса Южнокитайско-Северовьетнамской складчатой системы южного обрамления Китайского кратона,



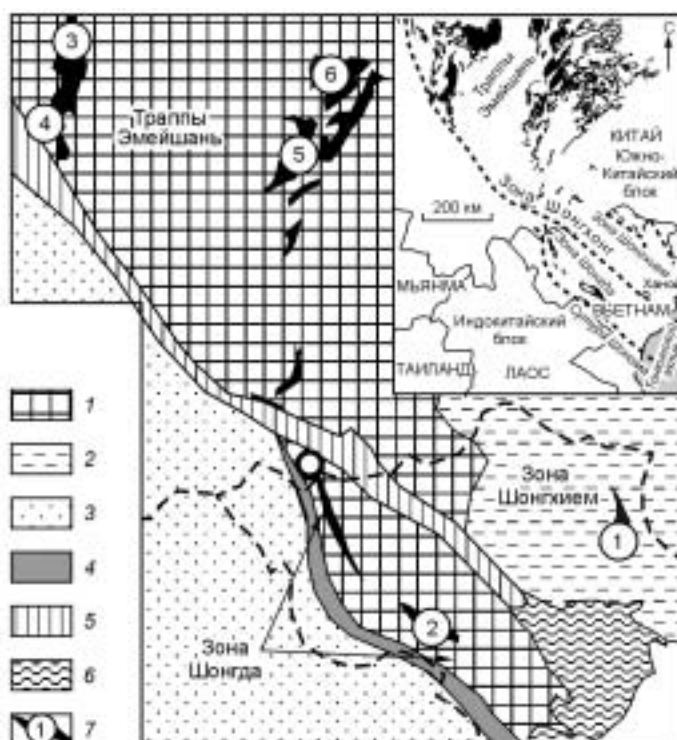
**Рис. 1. Схема размещения платино-металльных месторождений Центрально-Азиатского складчатого пояса (южное обрамление Сибирского кратона).**

1 — континенты и микроконтиненты; 2 — выходы фундамента Сибирской платформы; 3 — ремобилизованные докембрийские блоки; 4 — складчатые области: 4 — рифейские, 5 — рифей-вендские, 6 — раннекаледонские, 7 — позднекаледонские, 8 — герцинские, 9 — пермотриасовые; 10 — отложения чехла Западно-Сибирской плиты; 11, 12 — платинометалльные месторождения и рудопроявления: 11 — Cu-Ni-ЭПГ (а — месторождения, б — рудопроявления): 1 — Кингашское; 2 — Йоко-Довыренское; 3 — Чинейское; 4 — Колотонг; 5 — Джунчуань; 6 — Малозадойское; 7 — Номгон; 8 — Лукинда; 9 — Веселкинский; 10 — Седова Займка; 11 — Максутское; 12 — Джавхлант; 13 — Хуангшань; 14 — Хуангшандонг и Хулу; 12 — Cr-Pt-Pd оруденение в гипербазитах офиолитовых комплексов: 1 — Среднетерсинское, 2 — Калнинское, 3 — Оспинско-Китойское.

включающие многочисленные платинометалльные месторождения и рудопроявления, сопряженные с ультрамафит-мафитовыми комплексами. На той и другой схемах (см. рис. 1, 2) отчетливо видно, что наряду с ранее известными и относительно лучше изученными платформенными платинометалльными месторождениями, ассоциирующими с траппами Сибирской платформы и провинции Эмейшань Китайского кратона, в складчатом их обрамлении также выявлено в последнее время большое число разнообразных платинометалльных рудопроявлений, а в ряде случаев и промышленных месторождений, связанных с ультрабазит-базитовым магматизмом подвижных поясов, различных по возрасту и геодинамическому типу. Обобщение и систематизация этих данных позволили нам выделить во всем многообразии платиноносных комплексов складчатых областей рассматриваемой территории пять основных типов, краткая характеристика которых приводится в таблице и последующих разделах статьи.

**Рис. 2. Схема размещения пермотриасовых ЭПГ-Cu-Ni и ЭПГ-Fe-Ti-V месторождений и рудопроявлений Северного Вьетнама и Южного Китая.**

1 — платформа Янцзы и протерозойско-палеозойские структуры Северо-Западного Вьетнама. Складчатая система: 2 — Вьетнам-Южнокитайская, 3 — Лаосско-Вьетнамская и Юннань-Тибетская; 4 — сутурная зона Шонгма с позднепалеозойскими офиолитовыми и островодужными комплексами; 5 — олигоцен-миоценовая крупноплатидная сдвиговая зона Шонгхонг; 6 — четвертичные отложения; 7 — места проявления пикрит-долеритовых комплексов и комагматичных им платиноносных дифференцированных ультрамафит-мафитовых интрузивов: 1 — Банфук (коматиты зоны Шонгда), 2 — Суойкун (пикрит-долеритовый комплекс Каобанг), 3 — Лимахэ, 4 — дифференцированный силл Джанг Бао Шань (Jing-Bao-Shan); 5, 6 — высокотитанистые комплексы (Ti-V-Fe-ЭПГ): 5 — Панчихуа, 6 — Байма (Baima). На врезке — поля развития траппов Эмейшань.



## ПЛАТИНОНОСНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ДРЕВНИХ ЗЕЛЕНОКАМЕННЫХ ПОЯСОВ

К этой группе относятся платиноносные ультрамафит-мафитовые комплексы и сопровождающие их сульфидные платинометалльно-медно-никелевые месторождения и рудопроявления докембрийских зеленокаменных поясов, образующихся в высокоомобильных и глубокопроницаемых приплатформенных зонах. Наиболее хорошо изученным примером провинций этого типа является область докембрийских структур южного обрамления Сибирской платформы, в пределах которой выделяются докембрийские зеленокаменные пояса, насыщенные продуктами ультраосновного и основного магматизма с многочисленными платинометалльно-медно-никелевыми рудопроявлениями [Ножкин и др., 1995; Корнев и др., 2004]. Здесь обособляются три различных по возрасту и составу вмещающих комплексов докембрийских блока: Канский, Бирюсинский и Шарыжалгайский со своими ареалами платинометалльно-медно-никелевых рудопроявлений (рис. 3).

В Канском блоке, отвечающем по типу слагающих комплексов зеленокаменным поясам, выявлено относительно крупное и по многим параметрам весьма перспективное Кингашское сульфидное МПГ-Cu-Ni месторождение. Рудовмещающим для него является преимущественно ультрамафитовый массив, который относится О.М. Глазуновым и др. [2003] к особому, железистому типу гипербазитов. Аналогичные рудопроявления имеются в расположенном юго-восточнее Кунгусском ареале того же пояса. Они также сопряжены с ультрамафит-мафитовыми интрузиями, которые вместе с вмещающими их высокомагнезиальными вулканитами относятся рядом исследователей [Цыпуков и др., 1993; Корнев и др., 2003, 2004] к коматиит-базальтовым сериям. Наиболее крупным по масштабам, типичным и хорошо изученным является Кингашское месторождение. Основные характеристики этого месторождения и вмещающего его массива приведены в таблице. Эти данные, включая наличие в нижней части разреза массива достаточно мощного платиноносного горизонта, свидетельствуют о его принадлежности к крупным МПГ-содержащим существенно никелевым месторождениям сульфидного типа. Согласно данным О.М. Глазунова [2003], о высокой продуктивности Кингашского массива свидетельствуют факты жидкостной несмешиваемости высокомагнезиального ультраосновного расплава, насыщенного мантийными флюидами.

Кингашский массив относится к габбро-пироксенит-перидотитовой формации и характеризуется дифференцированным внутренним строением, выражающимся в закономерной смене вверх по разрезу дунит-верлит-перидотитовых слоев габброидами. Наиболее высокие концентрации МПГ приурочены к нижней, существенно ультрамафитовой (дуниты, верлиты, серпентиниты), части массива. Здесь же находится относительно мощная рудная зона, суммарное содержание Pt и Pd в которой достигает 17 г/т, а Ni > 1 %. Распределение ЭПГ внутри этой зоны согласовано с магматической расслоенностью слагающих ее пород [Глазунов и др., 2003]. Среди минералов ЭПГ описываются котульскит, соболевскит, сперрилит, мончеит и другие Pt-Pd-содержащие разновидности. Аналогичную характеристику имеет платиноидная минерализация в месторождении Джунчуань в Северном Китае, которое также приурочено к протерозойским складчатым образованиям, обрамляющим Северо-Китайский и Таримский кратоны (см. рис. 1).

Кингашское месторождение сопоставляется с месторождениями печенгского типа. Их сближают приуроченность к приплатформенным докембрийским зеленокаменным поясам, связь с небольшими по размерам ультраосновными и основными интрузиями, сочетающимися с высокомагнезиальными вулканитами коматиит-базальтового ряда, а также существенно никелевый тип сульфидных руд и сходная по составу сопутствующая платиноидная минерализация. По геологическому положению, особенностям состава и внутреннего строения, характеру Cu-Ni и платиновой минерализации Кингашское месторождение может быть сопоставлено с Джунчуаньским. Оценки времени их формирования также близки. Для Кингашского месторождения получены оценки времени кристаллизации ультрамафитов

**Рис. 3. Схема размещения ЭПГ-Cu-Ni месторождений и рудопроявлений Саянской провинции (составлена с использованием материалов О.М. Туркиной и др. [2006]).**

1, 2 — архейские метаморфические комплексы Шарыжалгайского выступа: 1 — гранулит-гнейсовые, 2 — гранит-зеленокаменные; 3 — архей-протерозойские метаморфические комплексы Бирюсинской глыбы и Енисейского кряжа; 4–6 — метаморфические комплексы Канской глыбы: 4 — протерозойские, 5 — среднерифейские, 6 — позднерифейские; 7 — рифейские образования Дербинского антиклинория. Ареалы медно-никелевых рудопроявлений и месторождений: I — Канский: 1 — Кингаш, 2 — Кунгус; II — Бирюсинский: 3 — Барбитай и др.; III — Шарыжалгайский: 4 — Малозадойский, 5 — Черемшанский.

