

ВВЕДЕНИЕ

Фото: А.Г. Мочалов, если не указано иное.

Все образцы и горные породы с месторождения Кондёр, Аяно-Майский район, Хабаровский край.

Все образцы, если не указано иное, из коллекции Российской Академии наук, собранной А.Г. Мочаловым.

Сейчас известно около 120 минералов платиновой группы (МПГ) и еще несколько десятков потенциально новых минеральных фаз, пока не утвержденных КНМНК ММА¹ в качестве самостоятельных минеральных видов. МПГ образованы одним или несколькими элементами платиновой группы (ЭПГ)². Размеры выделений (зёрен) большинства МПГ не превышают десятых долей миллиметра, реже составляя целые миллиметры, а их масса соответственно варьирует от долей миллиграмма до первой сотни миллиграммов. В россыпных месторождениях платиновых металлов существенная доля зёрен МПГ принадлежит фракции более 0.1 мм; в коренном залегании такие зёрна принято называть *россыпеобразующими* (Мочалов, 1997). Из всего многообразия МПГ хорошо окристаллизованные индивиды и агрегаты достигают размеров 1 см и более и массы свыше 1 г только у минералов группы самородной платины, и очень редко у минералов групп самородного осмия и самородного иридия, звягинцевита Pd₃Pb и сперрилита PtAs₂. В рамках принятой в настоящей работе терминологии группа самородной платины главным образом представлена интерметаллидами платины и железа: это изоферроплатина – Pt₃Fe (кубическая сингония, – пространственная группа *Pm-3m*), тетраферроплатина – PtFe, туламинит – Pt₂FeCu, ферроникельплатина – Pt₂FeNi (все принадлежат к тетрагональной сингонии, *P4/mmm*) и собственно самородная платина – неупорядоченный твердый раствор (Pt, Fe) (кубическая сингония, *Fm-3m*). Установлено, что среди россыпеобразующих МПГ группы самородной платины (РМП)³ наибольшим распространением пользуются изоферроплатина или же криптоагрегаты (сростки с визуально неразличимыми индивидами) изоферроплатины с тетраферроплатиной или изоферроплатины с самородной платиной, а подчиненное значение занимает самородная платина (Мочалов и др., 1988). Иногда РМП образуют самородки⁴ – от десятков граммов до килограмма, и очень редко до нескольких килограммов. Уникальные платиновые

0.1. Географическая схема расположения массива Кондёр, Аяно-Майский район, Хабаровский край.



самородки с Урала были опубликованы на страницах «Минералогического альманаха» в статье В.Н. Орлова «Платиновые самородки Алмазного Фонда Российской Федерации: свидетельства истории» (Орлов, 2010).

В основной главе настоящей работы – «Атлас морфологии индивидов и агрегатов россыпеобразующих минералов платины» – сделана попытка продемонстрировать большую часть морфологических типов РМП на примере уникального россыпного месторождения платиновых металлов рек Кондёр–Ургалан и его коренного источника – щелочно-ультраосновного массива Кондёр⁵ в Аяно-Майском районе Хабаровского края (илл. 0.1). Крупные выделения РМП в коренных породах встречаются очень редко и в достаточно однообразной ассоциации с их рудными спутниками – хромшпинелидами. Основная часть РМП была обнаружена в обломках пород и среди минеральных агрегатов и индивидов в шлихах из элювиальных, делювиальных и аллювиальных россыпей, расположенных на склонах и врезам ручьев. Плотиком этих ручьев являются ультраосновные, основные, щелочные породы. Издавна у

старателей России РМП, добытые в результате водно-гравитационного обогащения отложений россыпей принято называть общим термином «шлиховая платина» (илл. 0.2 и илл. 0.3). Неотъемлемой частью РМП «шлиховой платины» являются сростки с другими минералами и их включения. Эти сростки и включения представлены силикатами, оксидами, сульфидами, самородными элементами, МПГ и осколками пород. Кроме того, выделения РМП имеют поры и газовые вакуоли. Включения, прирастающие зерна посторонних фаз и газовые вакуоли сильно влияют на плотность РМП.

В первых пяти разделах настоящей работы приводятся общие сведения о россыпеобразующих минералого-геохимических типах МПГ и их формациях, методах проведенных исследований, краткая характеристика геологии и минералогии ЭПГ месторождения рек Кондёр–Ургалан и массива Кондёр. В каждом разделе перечислены основные достижения предшественников и современников по минералогии ЭПГ россыпных месторождений платиновых металлов и их коренных источников.

Принятые сокращения

ЭПГ – элементы платиновой группы.

МПГ – минералы платиновой группы.

РМП – россыпеобразующие минералы платины: изоферроплатина, самородная платина, тетраферроплатина и их минеральные агрегаты.

Минералы золота – самородное золото, тетрааурикуприд и фаза (Au,Ag,Pt)₃Cu.

Массив Кондёр – щелочно-ультраосновной массив Кондёр.

ГПД массивы – габбро-пироксенит-дунитовые массивы.

ВЕС – изображение в обратно-рассеянных электронах.

SEL – изображение во вторичных электронах.

Pt-тип – платиновый минералого-геохимический тип МПГ россыпного месторождения и россыпеобразующей формации.

Pt>Ir-тип – иридисто-платиновый минералого-геохимический тип МПГ россыпного месторождения и россыпеобразующей формации.

Pt>Os-тип – осмисто-платиновый минералого-геохимический тип МПГ россыпеобразующей формации.

Pt>Pd-тип – палладисто-платиновый минералого-геохимический тип МПГ россыпеобразующей формации.

Pt>Pd+Spl-тип – палладисто-платиновый с хромшпинелидами магматогенно-флюидно-метасоматический тип МПГ россыпеобразующей формации.

Сокращения названий минералов

Am – амфибол

Ap – апатит

Bt – биотит

Chl – хлорит

Crx – клинопироксен

Di – диопсид

Mt – магнетит

OI – оливин

Phl – флогопит

Spl – хромшпинелид

Srp – серпентин

¹ Комиссия по новым минералам, номенклатуре и классификации Международной минералогической ассоциации.

² В современной литературе сумму элементов платиновой группы: платина – Pt, иридий – Ir, осмий – Os, палладий – Pd, родий – Rh, рутений – Ru, принято обозначать ЭПГ, а все минералы, в состав которых входят ЭПГ, как минералы платиновой группы – МПГ; в настоящей работе мы также будем придерживаться этих аббревиатур.

³ Для простоты главные россыпеобразующие минералы платины – изоферроплатина, самородная платина, тетраферроплатина и их минеральные агрегаты в работе будут называться россыпеобразующими минералами платины, с аббревиатурой РМП.

⁴ Самородок – это природный индивид или агрегат самородного металла или интерметаллида необыкновенно крупного размера.

⁵ Щелочно-ультраосновной массив Кондёр будет ниже называться просто массив Кондёр.