

ПЛАТИНОВЫЕ РУДЫ

Авторы: Г. С. Забродский

ПЛАТИНОВЫЕ РУДЫ (платиноидные руды), природные минеральные образования, содержащие [платиновые металлы](#) в таких концентрациях, при которых их пром. использование технически возможно и экономически целесообразно. В П. р. металлы платиновой группы (МПГ) находятся преим. в виде самостоят. минералов; известно св. 100 минер. видов, не считая всевозможных разновидностей, выделяемых по характеру и количеству примесей. Среди МПГ наиболее распространены самородные металлы ([платина самородная](#) и др.); природные сплавы – изоферроплатина Pt_3Fe (Pt 90%), осмирид Ir, Os (Ir 65–80%), иридосмин Os, Ir (Os 50–80%), рутениридосмин Ru, Os, Ir (Ru 50–80%); сульфиды, арсениды и сульфоарсениды МПГ – куперит PtS (Pt 85%), брэггит (Pt, Pd, Ni)S (Pt 32–58%, Pd 17–38%), высокоцит (Pd, Ni)S (Pd 39,5%), лаурит RuS_2 (Ru 61%), сперрилит $PtAs_2$ (Pt 56%), холингвортит $RhAsS$ (Rh 49%); [интерметаллиды природные](#). Кроме того, МПГ в рассеянной форме присутствуют в виде примеси, заключённой в кристаллич. решётке рудных (от десятых долей до сотен г/т) и породообразующих (от тысячных долей до единиц г/т) минералов.

Различают коренные и россыпные месторождения МПГ. Все коренные П. р., вовлекаемые в эксплуатацию, являются комплексными и помимо МПГ содержат в разл. концентрациях золото, никель, медь, серебро, кобальт и др. металлы. Среди россыпных месторождений встречаются как комплексные (как правило, платиново-золотоносные), так и собственно платиновые (платиноидные), на которых МПГ представлены в осн. платиной.

Промышленными считаются коренные руды с содержанием платиноидов св. 3 г/т, к бедным относят руды с содержанием до 10 г/т, свыше этого – к богатым рудам (макс. концентрации МПГ ок. 30 г/т). Коренные месторождения по величине запасов МПГ разделяют на мелкие (1–10 т), средние (10–50 т), крупные (св. 50 т) и гиганты (св.

1 тыс. т).

По наиболее распространённой классификации гл. геолого-пром. типов месторождений, составляющих основу мировой минерально-сырьевой базы МПГ (св. 99% запасов), выделяют: коренные – сульфидные медно-никелевые (содержат МПГ в качестве попутных компонентов и называются платиносодержащими), малосульфидные платиноидные и платиноидные хромитсодержащие (МПГ – осн. компонент комплексных руд, содержащих также попутные компоненты – медь, никель и золото, поэтому многие исследователи условно относят эти месторождения к собственно платиновым объектам), а также россыпные платинометалльные (комплексные и платиноидные) месторождения.

Коренные месторождения гл. геолого-пром. типов связаны с дифференцированными интрузивными массивами основного-ультраосновного состава. Рудные тела располагаются преим. в нижней части интрузивов и представляют собой согласные с общей структурой массива, выдержанные слои («риффы») и линзы протяжённостью до нескольких десятков км по простиранию и до нескольких км по падению, реже жилы, гнёзда и более сложные формы. Залежи сульфидных медно-никелевых руд достигают мощности 100 м; толщина рудных тел малосульфидного платиноидного и платиноидного хромитсодержащего типов, как правило, не превышает нескольких метров. Руды имеют вкрапленную, прожилково-вкрапленную, жильную, брекчиевидную и массивную текстуры.

Сульфидные медно-никелевые месторождения

К сульфидным медно-никелевым месторождениям относятся уникальные [Норильской группы месторождения](#) (Октябрьское, Талнахское, Норильск-1) на севере Красноярского края России. При своих гигантских масштабах (напр., запасы Октябрьского месторождения – 18,2% мировых) они характеризуются весьма высоким качеством руд (концентрация МПГ до 29 г/т). Гл. МПГ – палладий и платина (Pd:Pt от 1,1:1 до 5:1). Содержание в руде др. МПГ в десятки и сотни раз меньше. Однотипные месторождения в Печенгском (Мурманская обл.) и Кингашском (Красноярский край) рудных районах России, а также в др. странах (Платриф сев. сектора [Бушвелдского комплекса](#) в ЮАР, массив Садбери в Канаде) значительно хуже по качеству руд.

Доля сульфидных медно-никелевых месторождений в общемировых запасах П. р. превышает 53% (св. 12 тыс. т МПГ); в России с ними связаны почти все учтённые разведанные запасы (97%) и добыча (96%).

Малосульфидные платиноидные месторождения

Малосульфидные платиноидные месторождения распространены в ЮАР (риф Меренского Бушвелдского комплекса) и Зимбабве (месторождения Нгези и Хартли массива [Великая Дайка](#)), известны в России (Фёдорово-Панская группа, Мурманская обл.), США (риф J-M интрузивного комплекса Стиллуотер, месторождение Ист-Боулдер), Канаде (месторождения Лак-дез-Иль, Маратон) и др. странах. Минералы платиновой группы представлены ферроплатиной, браггитом, куперитом, сперрилитом, лауритом, теллуридами платины и палладия. Концентрации МПГ в рудах этого типа достигают 20–25 г/т, часто наблюдается резкое превышение содержания одного из двух гл. металлов группы (платины и палладия) над остальными, причём на месторождениях ЮАР и Зимбабве преобладающим элементом является платина, а на объектах России, Канады и США – палладий.

Платиноидные хромитсодержащие месторождения

Платиноидные хромитсодержащие месторождения представлены в рифе UG-2, который выделяется в составе Бушвелдского комплекса (ЮАР). Их единичные аналоги известны в России (Бураковский интрузивный массив в Республике Карелия, Имандровский – в Мурманской обл.), в эксплуатацию не вовлечены. Минералы МПГ – поликсен, иридная платина, осмистый иридий, платинистый иридий, лаурит, стибиопалладинит. Руды характеризуются более низкими по сравнению с рудами малосульфидного платиноидного типа концентрациями МПГ (до 6–8 г/т), приблизительно равными содержаниями платины и палладия и сравнительно высокими – остальных МПГ. Попутные никель и медь б. ч. не имеют пром. значения, и из руд, помимо МПГ, извлекается в небольших количествах только золото. Относительно недавно отд. месторождения данного типа начали рассматриваться и как источники получения хромового сырья.

Суммарная доля месторождений малосульфидного платиноидного и платиноидного

хромитсодержащего геолого-пром. типов в мировых запасах П. р. составляет 45% (ок. 10,2 тыс. т МПГ), ок. 70% (58 тыс. т МПГ) в выявленных мировых ресурсах; св. 62% в мировой добыче. С этими двумя геолого-пром. типами месторождений связаны осн. перспективы дальнейшего расширения минерально-сырьевой базы платиновых руд.

Платинометалльные россыпи

Платинометалльные россыпи, формирующиеся при разрушении сравнительно бедных, но значительных по размерам интрузивных массивов основного-ультраосновного состава, имеют для П. р. подчинённое значение (чуть более 1% мировых запасов).

Платиновые минералы в россыпях нередко находятся в сростании друг с другом, а также с хромитом, оливином, серпентином, клинопироксеном, магнетитом.

Встречаются в россыпях платиновые самородки. Годовой объём добычи на россыпных месторождениях, отработка которых ведётся в России (Хабаровский и Камчатский края, Свердловская обл.), Колумбии и Эфиопии, не превышает 3–5 т. Наиболее крупным объектом такого типа является россыпное [Кондерское месторождение](#) в Хабаровском крае.

Помимо четырёх перечисленных типов месторождений, природные концентрации МПГ связаны также с коренными железорудно-медными ванадий-титансодержащими (Волковское, Пудожгорское в России), уран-ванадиевыми (Средняя Падма в России), эпитермальными скарновыми молибден-медно-порфировыми месторождениями ([Бингем](#) в США, Сорское в России), метаморфогенными полиметалльными месторождениями в черносланцевых комплексах (Сухой Лог в России), полиметалльными месторождениями в углеродистых метасоматитах (Николсон в Канаде), платиноносными кораи выветривания (Кемпирсайское в Казахстане), а также с океанич. [железомарганцевыми конкрециями](#), мор. илами, базальтоидными горизонтами (Люблинское в Польше), золото-платиноносными и платиноидно-ураново-золоторудными литифицированными россыпями, техногенными месторождениями. Однако в широкое пром. освоение эти типы руд не вовлекаются, их доля в мировых запасах и добыче МПГ ничтожна.

Общие мировые выявленные ресурсы П. р. (2012), оценённые по объектам 12 стран,

составили 82,9 тыс. т МПГ, подтверждённые запасы – 22,7 тыс. т. По объёму собственной минерально-сырьевой базы МПГ (ресурсы – 55,1 тыс. т или св. 66% мировых) лидирует ЮАР (св. 60 месторождений, представляющих собой отрезки продуктивных на МПГ пластов Бушвелдского интрузивного массива, все они являются крупными по запасам, среди них гигантские месторождения с запасами св. 1 тыс. т – Могалаквена, Марикана, Импала-Платинум и Аманделбюлт), за которой с существенным отрывом следуют Россия (15,3 тыс. т), Зимбабве (9,2 тыс. т), США (1,07 тыс. т) и Канада (0,7 тыс. т). Значит. ресурсами МПГ (св. 100 т) располагают также Австралия, Гренландия, Китай и Финляндия.

Литература

Лит.: Кочнев-Первухов В. И., Заскинд Е. С., Конкина О. М. Минеральное сырье. Металлы платиновой группы. М., 1998; Авдонин В. В., Бойцов В. Е., Григорьев В. М. Месторождения металлических полезных ископаемых. М., 1998; Додин Д. А., Чернышов Н. М., Яцкевич Б. А. Платинометалльные месторождения России. СПб., 2000; Мировая минерально-сырьевая база благородных и цветных металлов: 1970–2000–2025 гг. / Под ред. А. И. Кривцова, И. Ф. Мигачева. М., 2003.