



ПОЛЁЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Авторы: Н. И. Ерёмин

ПОЛЁЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ, природные неорганич. и органич. вещества в недрах Земли, которые при современном состоянии техники и технологий могут экономически эффективно использоваться в сфере материального производства. К П. и. относят также и содержащее *техногенных месторождений*. По агрегатному состоянию П. и. могут быть твёрдыми (*рудные полезные ископаемые, неметаллические полезные ископаемые, угли ископаемые, горючие сланцы, торф*, газовые гидраты), жидкими (*нефть, газовый конденсат, подземные воды*) и газообразными (*газы природные горючие и благородные газы*); по осн. использованию – металлическими (для извлечения металлов), неметаллическими (для применения в разл. отраслях произ-ва в виде отд. минералов, горных пород или для получения из них неметаллов либо химич. соединений), горючими (для использования в качестве топливно-энергетич. сырья), гидро- и газоминеральными. П. и. в недрах и на поверхности Земли образуют скопления: непромышленные (рудо-, нефте-, газопроявления) и промышленные месторождения. Геологич. структура месторождений, морфология рудных тел, их общее количество, строение и состав, а также *ресурсы полезных ископаемых* и *запасы полезных ископаемых* определяются в результате *геолого-разведочных работ*. Исследование связей между месторождениями П. и., гл. чертами геологич. строения и историей данной территории, а также её геохимич., геофизич., гидрогеологич. и геоморфологическими особенностями служит науч. основой для *поисков месторождений* П. и. и *разведки месторождений*.

Формирование месторождений

Образование П. и. и их месторождений в недрах Земли связано с эндогенными процессами, а на поверхности Земли и близ неё – с экзогенными и техногенными. При остывании и кристаллизации магмы, её ликвационной (разделение на ряд несмешивающихся жидкостей) и кристаллизационной дифференциации, отделении от неё горячих минерализов. газово-жидких флюидов, их взаимодействии с окружающими горными породами формировались магматич., карбонатитовые, пегматитовые, скарновые, альбититовые, грейзеновые и гидротермальные (в т. ч. пневматолитовые) месторождения. С интрузивами основного состава связаны руды Cr, Fe, Ti, Ni, Cu, Co, металлов платиновой группы и др.; к щелочным массивам магматич. пород приурочены руды P, Ta, Nb, Zr и редкоземельных элементов. *Карбонатиты*, ассоциированные с ультраосновными щелочными породами, представляют собой важный тип месторождений, в которых накапливаются руды Fe, Cu, Nb, Ta, редкоземельных элементов, а также апатита и слюд. С гранитными *пегматитами* генетически связаны месторождения слюды, полевых шпатов, драгоценных камней, руд Be, Li, Cs, Nb, Ta, частично Sn, U и редкоземельных элементов. В *скарнах* находятся руды Fe, Cu, Co, Pb, Zn, W, Mo, Sn, Be, U, Au, скопления горного хрусталя, графита, боратов и др. В *альбититах* формируются месторождения руд U, Nb, Zr, Th, Li, Be и редкоземельных элементов (Y, Ce); в *грейзенах* – руд Sn, Be, Mo, W и др., а также мусковита и флюорита. Большое количество П. и. концентрируется в *гидротермальных месторождениях* – руды Cu, Ni, Co, Zn, Pb, Bi, Mo, W, Sn, Li, Be, Ta, Nb, Sb, Hg, Cd, In, S, Se, Au, Ag, U, Ra, а также кварц, барит, флюорит, асбест и др. С

процессами метаморфизма связано формирование [метаморфогенных месторождений](#), в т. ч. метаморфизованных (руд Fe, Pb, Zn, Au, U, Mn) и метаморфических (графита, кианита, силлиманита, мрамора, андалузита, корунда, жильного кварца и др.). Экзогенные процессы выветривания горных пород, переноса и осаждения вещества, его литификации и катагенеза приводили к образованию: [выветривания месторождений](#) ([остаточных месторождений](#) и переотложенных месторождений), в которых формировались руды Ni, Co, редких и редкоземельных металлов, каолина, апатита; [осадочных месторождений](#) (накопление на дне морей, озёр, рек и болот механич., химич. и биохимич. осадков, с которыми связаны месторождения песков, глин, каменной и калийных солей, боратов, фосфоритов, бокситов, железных и марганцевых руд, торфа и др.), в т. ч. [россыпных месторождений](#) (концентрация в рыхлых отложениях склонов, рек и мор. побережий прочных и химически устойчивых ценных минералов, обычно с большой плотностью – золота, платины, титана, олова, циркония, алмазов и др.); [эпигенетических месторождений](#) (руды U, Cu, самородной S, а также месторождения нефти и газа и др.).

Закономерности размещения

Крупные, географически и геологически обособленные территории с приуроченными к ним определёнными группами месторождений называют провинциями П. и. Закономерности размещения П. и. в пределах провинций зависят от принадлежности региона к складчатым поясам, платформам и зонам тектоно-магматич. активизации, от их геологич. возраста, полноты проявления стадий геологич. развития данного участка земной коры, характера распространённых в пределах провинции тех или иных формаций горных пород, глубины эрозионного среза и др. Рудные провинции выделяются по принципу оконтуривания площадей развития месторождений определённой эпохи формирования П. и. Они подразделяются на рудные области, а последние – на рудные районы с развитыми в их границах месторождениями определённых рудных формаций. На территории рудных районов обособляются рудные поля с совокупностью месторождений, объединяемых общностью происхождения и геологич. структуры. Рудные поля состоят из рудных месторождений, охватывающих одно или неск. сближенных рудных тел, пригодных для разработки одним рудником. В соответствии с характером формаций горных пород и ассоциированных с ними руд различают типы провинций. Напр., фемические, или уральского типа, с преобладающим развитием формаций базальтоидной магмы и свойственными им месторождениями руд Fe, Ti, V, Cr, платиноидов, Cu и Zn. Им противопоставляются сиалические, или верхожанского типа, провинции с преобладанием формаций гранитоидной магмы и связанными с ними месторождениями руд Sn, W, Be, Li, Mo, Pb, Ag, Bi. Иногда провинции выделяют по сочетанию специфических для них месторождений П. и. и их географич. положению (напр., оловоносная провинция Дальнего Востока, Украинская и Тунгусская графитоносные провинции, золотоносная провинция Колымы, свинцово-цинковая провинция долины Миссисипи в США, Средиземноморская бокситоносная провинция и др.). В пределах угленосных провинций различают угольные бассейны, районы и месторождения. В нефтегазоносных провинциях (или бассейнах) выделяют области, районы, зоны нефтегазоаккумуляции и нефтяные, газовые или нефтегазовые месторождения (см. [Нефтегеологическое районирование](#)); в гидрогеологич. провинциях – гидрогеологич. область, район, подрайон и т. д. (см. [Гидрогеологическое районирование](#)).

Использование

По мере возрастания потребностей общества, технич. и экономич. возможностей всё большее число разл.

природных минер. веществ оказывается востребованным, появляются способы их добычи и практич. применения. В нач. 21 в. используется св. 200 разл. видов П. и. При проведении геолого-разведочных и горнодобывающих работ в нашей стране обычно востребована группировка важнейших П. и., основанная на гл. отраслях их пром. применения. Согласно этой группировке выделяют: топливно-энергетич. группу П. и.: нефть, природный горючий газ и газовый конденсат, уголь, руды урана; П. и., используемые в чёрной металлургии (чёрные, легирующие и тугоплавкие металлы): руды Fe, Mn, Cr, Ti, V, Ni, Co, W, Mo, Nb, Ta, Zr; применяемые в цветной металлургии (цветные металлы): руды Al, Cu, Pb, Zn, Sn, Bi, Hg, Sb; благородные металлы: Au, Ag, металлы платиновой группы; драгоценные и поделочные камни. П. и., использующиеся в качестве химич. и агрономич. сырья, – калийные и калийно-магнезиальные соли, фосфориты и апатиты, сера самородная, флюорит; технич. сырья – алмазы, асбест, графит, пьезокварц, оптический кварц, особо чистый кварц для плавки, оптический флюорит, исландский шпат, мусковит, флогопит; индустриального сырья: флюсы и огнеупоры – кальцит (известняк), доломит, магнезит и брусит, кварц и кварцит, огнеупорные глины; в строительстве – разнообразные магматические, осадочные и метаморфич. горные породы, а также разл. пром. отходы (металлургич. шлаки, некондиционные стеновые блоки и др.), используемые в естеств. виде (напр., гравий, щебёнка) либо в качестве исходных материалов для произ-ва цемента, керамики, стекла, лёгких искусств. заполнителей бетонов, изделий каменного литья и т. п.

П. и., связанные с геополитич. интересами страны, особо значимые для её экономич. развития, обороны и безопасности, выделяются как стратегические; их перечень устанавливается правительством и меняется в зависимости от воен.-политич., экономич. и др. обстоятельств. В РФ это нефть, природные газы, руды U, Mn, Cr, Ti, Cu, Ni, Pb, Mo, W, Sn, Zr, Ta, Nb, Co, Sc, Be, Sb, Li, Ge, Re, Au, Ag, редкоземельных элементов иттриевой группы, металлов платиновой группы, а также бокситы, алмазы и особо чистое кварцевое сырьё. Месторождения с ресурсами и запасами стратегич. сырья рассматриваются как участки недр федерального значения, пользование которыми предоставляется через аукционы (конкурсы), объявляемые Правительством РФ.

Для экономики РФ дефицитными П. и. являются руды U, Mn, Cr, Pb, Sn, особо чистый кварц, а также не входящие в число стратегических – каолин, бентонит, кристаллический графит, флюорит, фосфориты; их добыча, проводимая в недостаточных объёмах при наличии значит. запасов относительно низкого качества, лишь частично обеспечивает внутр. потребление, во многом зависящее от импорта; наиболее дефицитными являются руды Ti, Ta, Nb, Zr, бокситы: их внутр. потребление обеспечивается за счёт импорта при весьма ограниченной добыче руд относительно низкого качества.

В экономически развитых странах высокотехнологичные произ-ва и наукоёмкие технологии нуждаются во многих остродефицитных редких, редкоземельных и др. металлах и минералах, выделяемых как критические П. и. Уровень их потребления – чёткий индикатор развития в стране высокотехнологичных производств и наукоёмких технологий. Так, для стран ЕС из 41 вида необходимых П. и. выделено 14 критических: Sb, Be, Co, флюорит, Ga, Ge, графит, In, Mg, Nb, металлы платиновой группы, редкоземельные металлы, Ta и W. При этом критериями «критичности» явились: возможность (или невозможность) замещения другим П. и., функциональная незаменимость, потенциальные риски поставок, т. к. значит. доля распространённого сырья приходится на единичные страны-монополисты (напр., редкоземельные металлы – Китай, металлы платиновой группы – ЮАР и Россия, Co – Демократич. Республика Конго).

Литература

Лит.: Еремин Н. И., Дергачев А. Л. Экономика минерального сырья. 2-е изд. М., 2008; Долгосрочная государственная программа изучения недр и воспроизводства минерально-сырьевой базы России на основе баланса потребления и воспроизводства минерального сырья. М., 2008; Minerals, critical minerals, and the U. S. economy. Wash., 2008.