



# МИНЕРА́ЛЬНЫЕ РЕСУ́РСЫ

Авторы: Н. И. Ерёмин

МИНЕРА́ЛЬНЫЕ РЕСУ́РСЫ, совокупность полезных ископаемых в недрах и на поверхности Земли (количественно оценённых геолого-разведочными работами), пром. использование которых технически доступно и экономически целесообразно ныне и в ближайшем будущем. Подавляющая часть М. р. относится к невозобновляемым природным образованиям; исключение составляют донные отложения и рапа совр. солеродных бассейнов, скопления гуано (азотно-фосфатное сырьё на островах и в прибрежных районах низких широт), гидроминеральное сырьё и отд. минер. продукты действующих вулканов. Подготовленную к освоению часть М. р. в виде множества выявленных и разведанных месторождений с их транспортной и социальной инфраструктурой называют минерально-сырьевой базой. Понятие М. р. объединяет два аспекта: горно-геологический – выявленные в недрах пром. скопления разл. полезных ископаемых, и экономический – сырьевая основа функционирования разл. отраслей пром. произ-ва (топливно-энергетич. и агрохимич. комплексы, чёрная и цветная металлургия, строительство и т. д.) и объект междунар. сотрудничества. М. р. – одна из причин междунар. конфликтов, вызванных стремлением государств иметь доступ к источникам стратегич. минер. сырья.

По областям использования М. р. подразделяют на топливно-энергетич. сырьё (нефть, природный горючий газ и газовый конденсат, угли, горючие сланцы, торф, урановые руды); руды чёрных ( $\text{Fe}$ ,  $\text{Mn}$ ,  $\text{Cr}$ ,  $\text{Ti}$ ) и др.), цветных и легирующих ( $\text{Al}$ ,  $\text{Cu}$ ,  $\text{Pb}$ ,  $\text{Zn}$ ,  $\text{Ni}$ ,  $\text{Co}$ ,  $\text{V}$ ,  $\text{W}$ ,  $\text{Mo}$ ,  $\text{Sn}$ ,  $\text{Sb}$ ,  $\text{Hg}$ ) и др.), редких ( $\text{Li}$ ,  $\text{Be}$ ,  $\text{Zr}$ ,  $\text{Nb}$ ,  $\text{Ta}$ ,  $\text{Cd}$ ,  $\text{Ge}$ ) и др.) и благородных ( $\text{Au}$ ,  $\text{Ag}$ ,  $\text{Pt}$ ,  $\text{Ir}$ ,  $\text{Os}$ ,  $\text{Pd}$ ,  $\text{Rh}$ ,  $\text{Ru}$ ) металлов; химич. и агрономич. сырьё (каменная, калийные и магниевые соли, фосфориты и апатиты, сера, плавиковый шпат, борные руды и др.); промышленное и технич. сырьё (слюды, графит, магнезит и брусит, кварц и кварцит, тальк и др.); драгоценные и поделочные камни (алмаз, изумруд, рубин, сапфир, нефрит, малахит, лазурит, чароит, яшма и др.); природные строит. материалы (разнообразные горные породы: базальт, гранит, мрамор, туф) или сырьё для их произ-ва (цементное, стекольное, керамич., петрургич. и др.); подземные воды (пресные, минеральные, термальные). Разнообразие использования мн. полезных ископаемых предопределяет условность этого подразделения: нефть и горючий газ – это не только энергетическое, но и ценнейшее химич. сырьё; хромиты являются хромовыми рудами и также широко применяются в качестве огнеупоров; плавиковый шпат – флюсовая добавка в металлургич. и цементном произ-вах, а также химич. сырьё для получения фтора и его соединений; карбонатные породы необходимы в строительстве, металлургии, химич. пром-сти, в произ-ве цемента; цеолиты широко используют в с. х-ве, для очистки рудничных вод, при дезактивации местности от радиоактивного заражения, в природоохранных мероприятиях и ликвидации последствий техногенных катастроф и т. д.

Эволюция понятия М. р. связана с историей развития человеческого общества. По мере возрастания его численности и потребностей, технич. и экономич. возможностей всё большее число разл. природных минер. веществ вовлекаются в обществ. произ-во, становясь полезными ископаемыми (поскольку они оказываются востребованными и появляются способы их добычи и практич. использования). Так, в кон. 18 в. в странах Зап. Европы из-за нехватки пром. топлива (леса) началась интенсивная добыча угля; в сер. 19 в. с зарождением сталеплавильного произ-ва потребовались легирующие добавки, что определило разработку руд  $\text{Cr}$ ,  $\text{Mn}$ ,  $\text{Ni}$ ,  $\text{Mo}$  и  $\text{V}$ . В это же время в связи с ростом населения и нехваткой продовольствия, а также открытия роли отд. химич. элементов в развитии растений началось

освоение агрохимич. сырья: калийных солей, серы, фосфор- и азотсодержащих минералов. В нач. 20 в. изобретение двигателя внутр. сгорания и развитие автомобильного и авиац. транспорта вызвали бурный рост добычи нефти, а также руд  $\text{Mg}$  и  $\text{Al}$ . Появление электроники, радиотехники, сложного приборостроения привело к использованию пьезооптич. сырья (пьезокварца, оптич. флюорита, исландского шпата и др.), элементов полупроводников ( $\text{Ge}$ ,  $\text{In}$  и др.), жаростойких лёгких металлов ( $\text{Ti}$ ,  $\text{Be}$ ) и др. В сер. 20 в. развитие атомной промышленности вызвало спрос на урановые и ториевые руды, высококачественный графит и кадмий. В строительстве стали широко применяться изделия из каменного литья, лёгкие наполнители бетонов, быстросхватывающие цементы на основе бокситов и др. В с. х-ве для структурирования почвы, сохранения в ней влаги, внесения микроудобрений стали использовать цеолиты.

Распределение М. р. в недрах Земли и ложа Мирового ок., а также отд. континентов и стран (табл.) неравномерно; это обусловлено разл. геологич. строением, отражающим геологич. историю развития этих регионов. Количественно М. р. оцениваются запасами полезных ископаемых и прогнозными ресурсами. Свыше трёх четвертей (78,4%) подтверждённых запасов нефти и газоконденсата приходится на 8 стран – Сауд. Аравию, Канаду, Иран, Россию, Ирак, Кувейт, ОАЭ и Венесуэлу; св. 75% мировых разведанных запасов угля сосредоточено в недрах США, Китая, Австралии, России, Индии, Германии и ЮАР; св. 75% общих запасов марганцевых руд – в ЮАР и на Украине; б. ч. (88%) подтверждённых запасов хромитов – в ЮАР, Зимбабве и Казахстане; почти 80% общих запасов калийных солей и подавляющая часть мировых запасов хризотил-асбеста – в Канаде и России; свыше половины общих (52,8%) и подтверждённых (56,2%) запасов урановых руд – в Австралии, Казахстане и Канаде.

**Таблица. Распределение основных видов минерального сырья по отдельным странам**

Полезное ископаемое	Мировые запасы общие	Страны и их доля от мировых запасов, %
Нефть и газовый конденсат	202996,4* млн. т	Саудовская Аравия 18, Канада 12,1, Иран 9,3, Венесуэла 8,8, Россия 8,2, Ирак 7,8, Кувейт 7, ОАЭ 6,6
Природный горючий газ	174945,1* млрд. м <sup>3</sup>	Россия 27,2, Иран 15,8, Катар 14,7, Саудовская Аравия 3,9, ОАЭ 3,5, США 3,4, Нигерия 2,9, Алжир 2,6, Венесуэла 2,5
Угли всех типов	4316305 млрд. т	Китай 22,85, США 22,71, Австралия 15,75, Россия 6,30, Великобритания 5,36, Индия 4,59, Германия 4,17, Канада 3,05, Казахстан 2,95, ЮАР 1,94, Индонезия 1,44, Украина 1,31, Польша 1,30, Бразилия 0,91, Чили 0,86
Уран	4353,5 тыс. т	Австралия 27,9, Казахстан 17,3, Россия 11,4, Канада 9,7, ЮАР 7,9, Бразилия 5,3, Намибия 5,3, Украина 4,2, США 3,8, Иордания 2,6, Узбекистан 2, Нигер 1,7, Монголия 1,4, Китай 1,4
$\text{Fe}$ руды	470356 млн. т	Россия 21,2, Украина 14,5, Бразилия 13, Китай 9,8, Австралия 8,5, Казахстан 4, США 3,2, Индия 2,1, Швеция 1,7, Венесуэла 1,3, Ливия 1,2, Гвинея 0,9, Канада 0,8
$\text{Mn}$ руды	15348 млн. т	ЮАР 58,6, Украина 15,8, Казахстан 3,9, Габон 2,3, Бразилия 2,4, Китай 2,1, Австралия 2,1, Грузия 1,6, Боливия 1,6, Мексика 1,5
$\text{Cr}$ руды	2416,6* млн. т	ЮАР 72,83, Казахстан 13,14, Зимбабве 2,9, Индия 2,36, Финляндия 1,7, Филиппины 1,53, Турция 1,07, Вьетнам 0,86, Россия 0,76, Бразилия 0,62
Бокситы	29279 млн. т	Гвинея 29,4, Австралия 18,4, Бразилия 9,3, Ямайка 8,5, Китай 7,9, Индия 4,8, Вьетнам 3,4, Россия 3,2, Гайана 3,1, Венесуэла 2,7, Суринам 2, Казахстан 1,2

$\text{Cu}$	554337,6* тыс. т	Чили 27,1, США 6,3, Индонезия 6,1, Мексика 5,4, Перу 5,4, Польша 4,8, Китай 4,7, Демократич. Республика Конго 4,7, Замбия 3,4, Казахстан 3,3, Россия 3,3, Австралия 3,3, Узбекистан 2,2, Аргентина 2,1, Иран 1,7, Канада 1,6
$\text{Ni}$	162245 тыс. т	Новая Каледония 15,3, Австралия 14,6, Куба 12,5, Россия 12,2, Индонезия 7,7, ЮАР 6,8, Филиппины 5,3, Канада 4,2, Китай 4,1, Бразилия 3,5
$\text{Pb}$	202652 тыс. т	Австралия 17,3, США 10,6, Казахстан 8, Канада 7,7, Китай 4,9, Россия 4,5, Иран 4, ЮАР 3,9, Таджикистан 3,2, Индия 3,1, КНДР 2,6, Испания 2, Польша 1,7, Болгария 1,6, Бразилия 1,4
$\text{Zn}$	488855 тыс. т	Китай 18,2, Австралия 17,3, Канада 9,5, США 8,3, Казахстан 6,1, Россия 4,4, Индия 4,1, Иран 2,9, ЮАР 2,8, Ирландия 2,3, КнДр 2,3, Польша 2,2
$\text{Sn}$	14687 тыс. т	Китай 34,72, Бразилия 17,02, Малайзия 8,17, Перу 6,81, Боливия 6,13, Индонезия 6,13, Австралия 2,88, Демократич. Республика Конго 2,72, Россия 2,38
$\text{W}$	6374,7 тыс. т	Китай 65,9, Канада 7,7, Россия 6,6, США 3,1, Вьетнам 2,7, Австралия 1,7
$\text{Mo}$	22618 тыс. т	Китай 35,8, США 23,9, Чили 11,1, Перу 4,9, Канада 4, Армения 3,1, Монголия 2,7, Аргентина 1,8, Иран 1,7, Россия 1,6
$\text{Co}$	12995 тыс. т	Демократич. Республика Конго 31,86, Куба 13,85, Австралия 11, Россия 5, Филиппины 3,92, Бразилия 3,82, Замбия 3,62, Индонезия 2,92, Китай 2,4, Канада 1,62, ЮАР 1,56
$\text{Sb}$	5525 тыс. т	Китай 57, Таджикистан 5,8, Боливия 5,4, ЮАР 5,4, Таиланд 4,9, Мексика 3,6, Россия 3,3, США 1,6
$\text{Ag}$	1003859 т	Россия 11,1, Польша 8,1, США 8, Мексика 6,8, Таджикистан 6,6, Перу 6,1, Боливия 5,6, Австралия 4,5, Казахстан 3,8, ЮАР 3,1, Канада 3, Аргентина 3
$\text{Au}$	111639 т	ЮАР 27,8, США 9, Россия 7,5, Австралия 4,9, Китай 4,9, Канада 4,2, Бразилия 3,7, Индонезия 2,9, Узбекистан 2,9, Папуа-Новая Гвинея 2,8, Гана 2,6
Металлы платиновой группы (в т. ч. $\text{Pt}$ )	61815* (27314)т	ЮАР 80,79 (44,1), Россия 13,8 (6,96), Зимбабве 2,53 (3,03), США 1,31 (0,64), Канада 0,72 (0,66), Китай 0,48 (0,59)
Алмазы природные (в т. ч. ювелирные)	851,6 (492)** млн. карат	Канада 28,8 (32,5), Ботсвана 18,2 (22,4), ЮАР 15,9 (12,2), Австралия 12,3 (7,1), Ангола 12 (17,3), Демократич. Республика Конго 5,9 (0,8), Сьерра-Леоне 1,4 (1,6), Намибия 1,3 (2,1), Лесото 0,9 (0,8), Гана 0,8 (0,4), Зимбабве 0,6 (0,6), Китай 0,6 (0,4), Бразилия 0,4 (0,5)
Апатиты и фосфориты	18862,9 млн. т $\text{P}_2\text{O}_5$	Марокко 27, Китай 15,8, Россия 6,8, США 4,6, Ирак 4,1, Египет 4, Алжир 3,7, Западная Сахара 3,7, Перу 3,2, Казахстан 2,9, Иордания 2,6, Австралия 1,8, Израиль 1,5, Бразилия 1,3, ЮАР 1,2, Монголия 1,1, Сирия 1,1
Калийные соли	26819 млн. т $\text{K}_2\text{O}$	Канада 54,8, Россия 26,3, Германия 3,8, Белоруссия 3,2, Китай 2,6, Израиль 2,3, Иордания 2,3, Туркмения 1,2, США 1,1
Барит	901276 тыс. т	Китай 40,4, Казахстан 19,8, Индия 5,9, Турция 4, США 3,3, Россия 2,5, Алжир 2,2, Иран 1,8, Таиланд 1,6, Канада 1,4, Бразилия 1,2, Марокко 1,2

\* Запасы подтверждённые.\*\* Без учёта запасов России.

Основу мировой минерально-сырьевой базы практически по всем видам полезных ископаемых составляют запасы немногочисл. крупных и суперкрупных месторождений. Так, из более чем 30 тыс. известных месторождений мира 60 крупнейших заключают 70% запасов нефти на планете; список таких месторождений возглавляют Гавар (Сауд. Аравия) и Большой Бурган (Кувейт), начальные запасы которых составляли 10,3 и ок. 10 млрд. т соответственно. Всего в мире выявлено св. 12 тыс. газовых и газоконденсатных месторождений, однако около половины мировых запасов газа сосредоточено в 23 уникальных объектах с запасами каждого св. 1 трлн. м<sup>3</sup>, крупнейшие из которых Северное (10,64 трлн. м<sup>3</sup>, Катар) и Уренгойское (10,2 трлн. м<sup>3</sup>, Россия) месторождения. Для металлич. полезных ископаемых доля крупных и суперкрупных месторождений в ресурсном потенциале обычно составляет от двух третей ( $\frac{2}{3}$ ) до трёх четвертей ( $\frac{3}{4}$ ) разведанных запасов отд. видов сырья. Если открытие и ввод в разработку мелких и рядовых месторождений укрепляет минерально-сырьевые базы небольших стран, отд. районов и предприятий, а в случае крупных объектов – больших по территории и обеспеченных М. р. стран, то появление гигантских месторождений существенно увеличивает мировой потенциал М. р. Количественное и качественное изменение минерально-сырьевой базы является результатом двух противоположных процессов – наращивания и погашения запасов. Первый процесс – итог геолого-разведочных работ, второй – неизбежное следствие выемки полезного ископаемого при разработке месторождений. В масштабах страны увеличение запасов полезного ископаемого должно опережать рост его добычи. Совершенствование минерально-сырьевой базы означает не только увеличение запасов, но и повышение категории их разведанности, увеличение в них доли высококачественного сырья, выявление и учёт ценных попутных компонентов, возможность снижения себестоимости его добычи и переработки. Для наращивания планетарной минерально-сырьевой базы наиболее перспективны малоизученные территории развивающихся стран Африки, Азии и Лат. Америки, а также недра Мирового ок. В действующих горнопромышленных районах, на территориях промышленно развитых стран прирост запасов полезных ископаемых преим. связан с освоением относительно бедных руд, а также с разведкой залежей на бóльших глубинах и в более сложных горно-геологич. условиях.

Пром. освоение М. р. включает их науч. прогноз, поиски и качественную оценку, подсчёт запасов и собственно освоение (добыча, обогащение и переработка). Масштабы и интенсивность освоения М. р. определяются особенностями пром. и социально-экономич. развития общества, ролью и значимостью минерально-сырьевого сектора в экономике страны. Невозобновляемость и ограниченность подавляющего большинства М. р., забота о будущих поколениях и экологич. проблемы охраны окружающей среды обуславливают необходимость их рационального, комплексного использования, макс. сокращения потерь при добыче, переработке и транспортировке, а также утилизации вторичного сырья и использования искусств. заменителей (синтетич. минералы, их монокристаллы – ценное технич. и ювелирно-поделочное сырьё), доля которых в минер. сырье неуклонно растёт.

## Литература

Лит.: Крупные и суперкрупные месторождения рудных полезных ископаемых. М., 2006. Т. 1–3; Еремин Н. И. Неметаллические полезные ископаемые. 2-е изд. М., 2007; Еремин Н. И., Дергачев А. Л. Экономика минерального сырья. М., 2008.