Минеральные ресурсы промышленно развитых капиталистических и развивающихся стран



МОСКВА · 1972

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР
ВСЕСОЮЗНЫЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФОНД

МИНЕРАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ПРОМЫШЛЕННО РАЗВИТЫХ КАПИТАЛИСТИЧЕСКИХ И РАЗВИВАЮЩИХСЯ СТРАН

(на начало 1971 г.)

212

Под редакцией *Н.П.Лаверова*

МОСКВА 1972

Институт Геологических Наук АН Арм. ССР Библиотека

С О Д Е Р Ж А Н И Е

Стр.

Общие тенденции в использовании минеральных ресурсов. *Н.П.Лаверов, П.А.Андреев* 6

Состояние запасов и добычи важнейших видов минерального сырья . 20

Топливно-энергетическое сырье

Нефть. *А.И.Попова* 20

Природный газ. *А.И.Попова* 38

Уголь. *П.А.Андреев* 53

Уран. *Г.С.Ермакова* 72

Черные и легирующие металлы

Железные руды. *М.Е.Меркулова* 81

Марганцевые руды. *М.Е.Меркулова* 102

Хромиты. *М.Е.Меркулова* 109

Титан. *Г.Л.Лиманская* 114

Ванадий. *М.Е. Меркулова* 122

Никель. *Л.И.Афанасьева* 128

Кобальт. *Л.И.Афанасьева* 139

Вольфрам. *В.В.Соболева* 143

Молибден. *В.В.Соболева* 150

Цветные и благородные металлы

Бокситы. *П.А.Андреев* 158

Медь. *Л.Н.Антонова* 173

Свинец и цинк. *Л.Н.Антонова* 186

Олово. *В.В.Соболева* 199

Ртуть. *В.В.Соболева* 210

Сурьма. *В.В.Соболева* 216

Золото. *П.А.Андреев* 224

Стр.

Серебро. *Л.Н.Антонова* 241

Металлы платиновой группы. *Л.И.Афанасьева* 250

Редкие и рассеянные металлы

Бериллий. *К.А.Капустинская, Г.А.Топунова* 256

Литий. *В.А.Названова* 267

Ниобий. *А.В.Рожанец, Э.А.Северов* 276

Тантал. *Б.И.Коган* 283

Рубидий и цезий. *В.А.Названова* 297

Стронций. *В.В.Бурков, Б.И.Коган* 305

Висмут. *В.В.Соболева* 313

Иттрий. *Б.И.Коган* 319

Германий. *Ю.Е.Баранов* 327

Рений. *Б.И.Коган, В.Л.Покровская* 333

Горно-химическое сырье

Барит и витерит. *А.И.Попова* 342

Борные руды. *Г.Л.Лиманская* 349

Калийные соли. *Г.Л.Лиманская* 353

Плавиковый шпат. *Л.И.Афанасьева* 359

Сера и серный колчедан (пирит). *А.И.Попова* 366

Фосфатное сырье. *Г.Л.Лиманская* 382

Техническое сырье

Алмазы. *В.В.Соболева* 390

Асбест. *Г.Л.Лиманская* 399

Графит. *Л.И.Афанасьева* 404

Каолин. *А.И.Попова* 409

Слюда. *Л.Н.Антонова* 417

Тальк, тальковый камень и пирофиллит. *М.Е.Меркулова* 422

Настоящий краткий годовой обзор подготовлен сотрудниками отдела минеральных ресурсов зарубежных стран Всесоюзного геологического фонда. При его составлении использованы материалы, опубликованные в периодической и справочной иностранной и советской литературе. Сведения о добыче за 1970 г. в обзоре приведены предварительные, а за 1969 г. и по отдельным странам за 1968 г. – уточненные по сравнению с предыдущим обзором.

В настоящий сборник, в отличие от ранее изданных, дополнительно включены обзоры по литию, бериллию, танталу, ниобию, стронцию, рубидию, цезию, германию, иттрию и рению.

При оценке достоверности запасов следует иметь в виду, что во многих случаях в подсчеты включаются только запасы эксплуатируемых или подготавливаемых к эксплуатации месторождений и только тех руд, которые при существующей конъюнктуре рынка и уровне цен рентабельны для разработки и обеспечивают надлежащую прибыль. При этих условиях повышение цен на полезное ископаемое приводит к включению в подсчеты запасов более бедных руд, а снижение цен, наоборот, к исключению из подсчетов запасов таких руд.

При сравнении запасов стран социализма и капитализма мы считаем возможным сопоставлять запасы, разведанные по кат. $A+B+C_I$ в странах социализма, с достоверными и вероятными запасами капиталистических стран. Исключением являются нефть и уголь: достоверные запасы нефти в странах капиталистического мира соответствуют запасам социалистических стран, разведанным по кат. A+B, а достоверные запасы угля – запасам кат. $A+B+C_I$.

Необходимо иметь в виду, что капиталистические монополии далеко не всегда заинтересованы в том, чтобы правильно отражать состояние запасов месторождений, которыми они владеют. Запасы полезных ископаемых в странах капиталистического мира официально не публикуются и общегосударственный учет их практически отсутствует. Цифры, приведенные в таблицах, часто определены по разрозненным отрывочным сведениям и являются ориентировочными.

Н.ЛАВЕРОВ

Начальник Всесоюзного
геологического фонда

ОБЩИЕ ТЕНДЕНЦИИ В ИСПОЛЬЗОВАНИИ МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

XX век, особенно последнее его десятилетие, характеризуется невиданным научно-техническим прогрессом в мире. Научно-технический прогресс обусловил высокие темпы развития промышленного производства, объем которого за истекшие 20 лет увеличился в 3 раза.

В связи с тем,что ускоренное развитие промышленности и сельского хозяйства невозможно без громадного потребления минерального сырья и продуктов его переработки, все развитые государства мира резко увеличили добычу и масштабы разведки природных минеральных ресурсов и ускорили темпы подготовки новых месторождений к освоению.

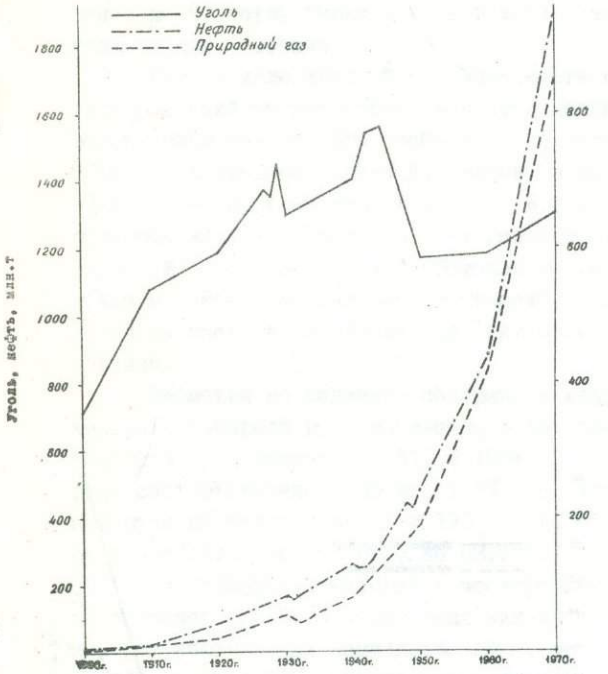
Динамика добычи важнейших видов минерального сырья отражена на приведенных ниже графиках.

Только за последнее десятилетие (1960-1970 гг.) в промышленно развитых капиталистических странах производство и потребление нефти и газа, железных и марганцевых руд, ванадия, алюминия, меди, свинца, цинка, никеля, кобальта, молибдена, сурьмы, платиноидов, асбеста, природной серы, калийных солей, плавикового шпата, фосфатного сырья увеличилось в 1,5-2 раза, а хромитов, вольфрама, олова, золота, серебра, алмазов в 1,2 - 1,3 раза. Выплавка чугуна и стали увеличилась почти в 2 раза.

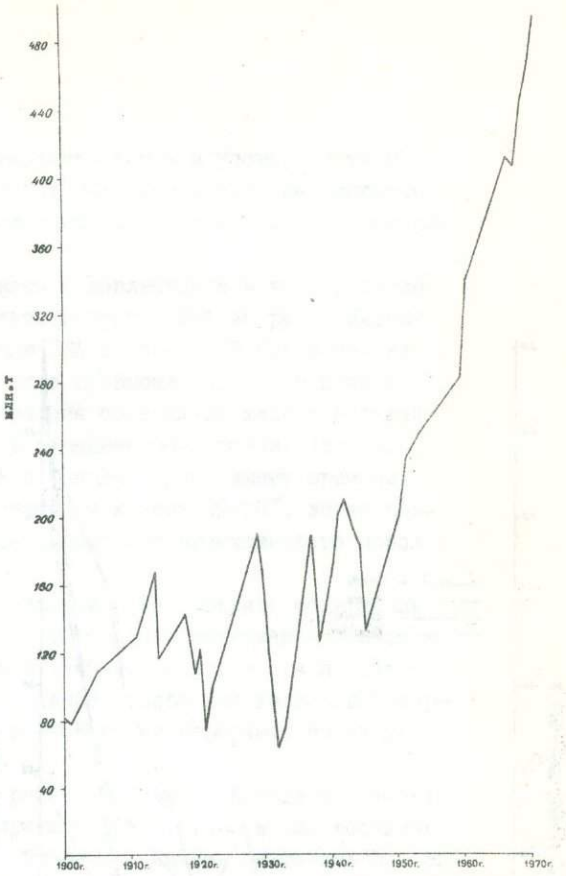
Потребность в полезных ископаемых в дальнейшем также будет расти быстрыми темпами. По данным Горного бюро США, потребление важнейших видов минерального сырья и продуктов его переработки в США в ближайшие тридцать лет возрастет в несколько раз. Так, например, к 2000 г. возрастет по сравнению с 1970 г. потребление алюминия в 7 раз - с 3,3 до 23 млн.т; золота в 4,5 раза - с 200 до 900 т; рафинированной меди в 3 раза - с 1,8 до 5,8 млн.т; металлов платиновой группы в 2 раза - с 54 до 108 т; цинка в 1,7 раза - с 1,1 до 1,9 млн.т; никеля на 77% - с 141 до 250 тыс.т; олова на 54% - с 54 до 83 тыс.т; свинца в 1,5 раза - с 0,8 до 1,2 млн.т.

По ряду других полезных ископаемых спрос в США будет расти еще большими темпами. При этом только часть металлов будет производиться из собственного сырья, другая часть будет импортироваться в виде сырья или готовой продукции. США будут импортировать 99% олова, до 90% алюминия, 82% никеля, 60% меди и 50% свинца.

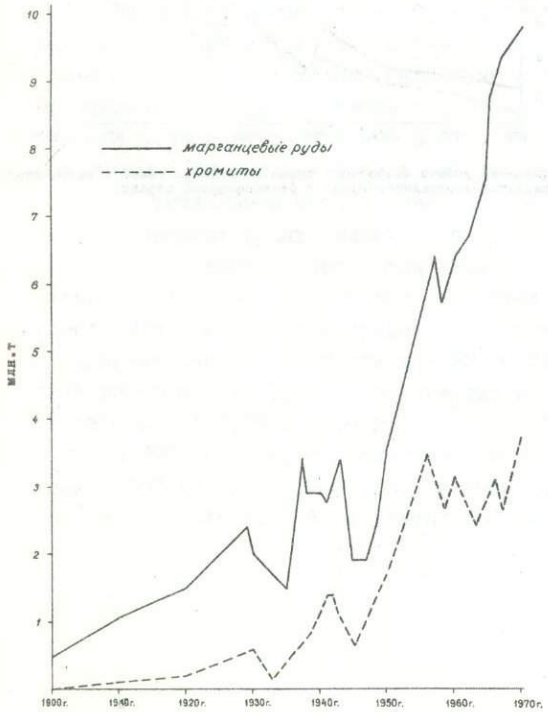
В связи с возросшей потребностью в минеральном сырье, а также истощением запасов богатых руд, промышленность многих стран вынуждена использовать сырье более низкого качества.



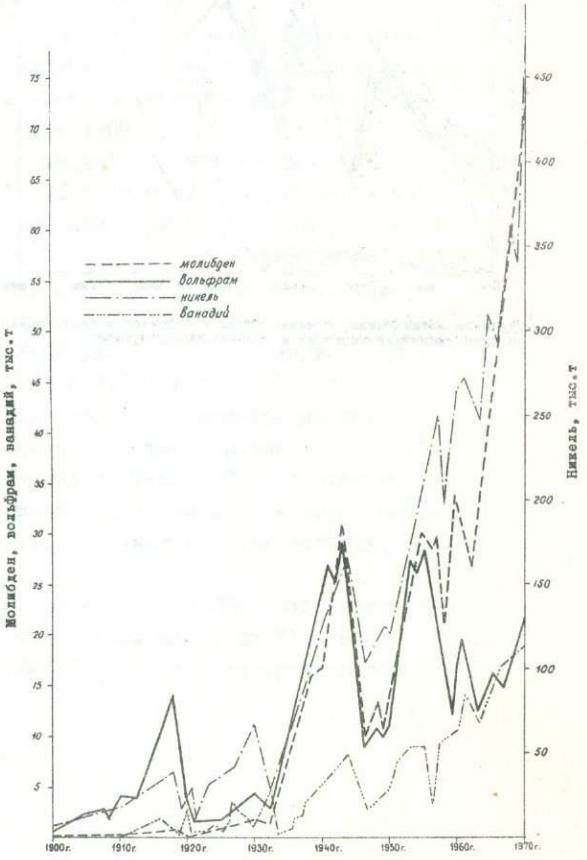
Динамика добычи угля, нефти и природного газа в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах



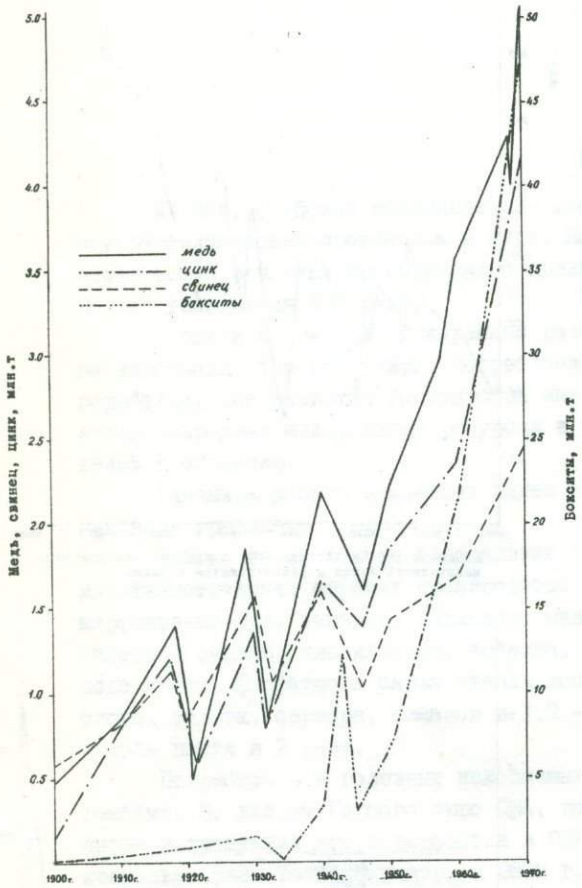
Динамика добычи железных руд в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах



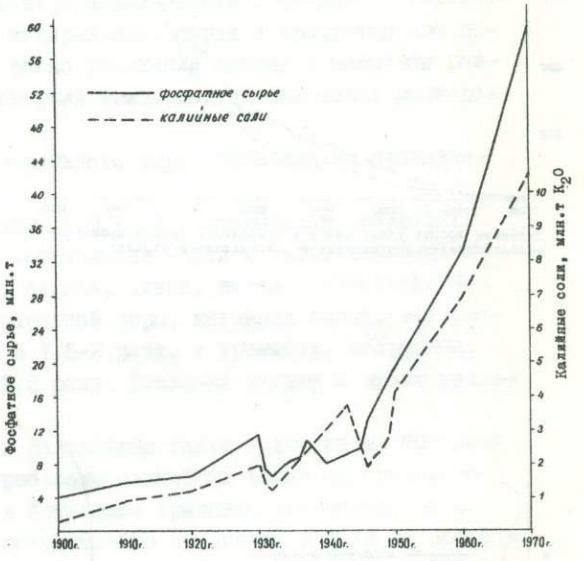
Динамика добычи марганцевых руд и хромитов в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах



Динамика добычи молибдена, вольфрама, ванадия и никеля в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах



Динамика добычи меди, свинца, цинка и бокситов в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах



Динамика добычи фосфатного сырья и калийных солей в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах

Прогресс в технологии переработки минерального сырья и усовершенствование способов его добычи позволяют рентабельно отрабатывать месторождения, которые ранее по качеству сырья и горнотехническим условиям разработки считались непригодными для освоения.

Так, в железорудной промышленности в связи с вовлечением в эксплуатацию месторождений магнетитовых кварцитов значительно возросла добыча руд с низким содержанием железа. Это особенно характерно для США и Канады. В США в начале 50-х годов среднее содержание железа в сырой руде превышало 40%, а в начале 60-х годов оно уменьшилось до 30%. В Канаде среднее содержание железа в сырой руде понизилось с 44-49% в 50-х годах до 38% в середине 60-х годов. Основой сырьевой базы железорудной промышленности США и Канады к настоящему времени стали магнетитовые железистые кварциты с содержанием железа 22-38%, легко поддающиеся обогащению. Ранее они считались непригодными для промышленного использования.

Несмотря на снижение содержания железа в сырой руде, среднее содержание железа в товарной руде неуклонно возрастает. В США среднее содержание железа в товарной руде возросло с 51% в 1954 г. до 59% в 1969 г. (в пересчете на сухую руду соответственно с 55 до 61,7%). В Канаде среднее содержание железа в товарной руде возросло с 55,5% в 1960 г. до 61,9% в 1968 г. (в пересчете на сухую руду соответственно с 57,8 до 63,7%).

На сульфидных никелевых месторождениях района Садбери в Канаде наблюдается снижение среднего содержания никеля в добываемых рудах. Так, на месторождениях, разрабатываемых компанией INCO, среднее содержание никеля снизилось с 1,55% в 1959 г. до 1,24% в настоящее время, а в разрабатываемых рудах месторождений фирмы Falconbridge Nickel Mines соответственно с 1,45 до 1,27%.

Возросли запасы силикатных никелевых руд. В Новой Каледонии, располагающей наиболее крупными запасами таких руд, за последние 20 лет общие запасы никеля увеличились с 720 тыс.т до 17,4 млн.т, а среднее содержание никеля в добываемых рудах снизилось с 3,3% в 1950 г. до 3-2,6% в 1969 г.

На вольфрамовом месторождении Флат-Ривер (Канада), содержание WO_3 в добываемых рудах снизилось с 2,57% в 1964 г. до 1,39% в 1970 г. В Южной Корее на вольфрамовом месторождении Санг-Донг среднее содержание трехокиси вольфрама в промышленных рудах снизилось с 1,3% в 1954 г. до 0,7% в 1967 г. С учетом более низкого бортового содержания запасы трехокиси вольфрама на этом месторождении увеличены с 73 тыс.т в 1954 г. до 112 тыс.т в 1967 г.

На уникальном молибденовом месторождении Клаймакс в США содержание молибдена в товарных рудах снизилось с 0,24% в 1955 г. до 0,18% в 1966-1969 гг.

В последние 20 лет в основных медьдобывающих странах, несмотря на интенсивный рост добычи, отмечалось значительное увеличение общих и разведанных запасов меди при снижении среднего содержания ее в рудах. Так, в США за этот период общие запасы увеличились с 23 до 75 млн.т меди, а достоверные и вероятные - с 16 до 45 млн.т. Среднее содержание меди в рудах, учтенных в общих запасах, снизилось с 1-1,2% в 1949 г. до 0,8% в 1970 г.

В 1970 г. среднее содержание меди в рудах, добываемых в США, составляло лишь 0,65% (в 1945 г. - 1,3%), а себестоимость меди увеличилась до 71,8 цента за 1 кг (в 1945 г. - 58,4 цента). По мнению Д.Лауэлла, одного из крупных спе-

циалистов меднорудной промышленности США, к 2000 г. окажется рентабельной эксплуатация медно-порфировых руд с содержанием 0,25% металла.

В Канаде только за последнее пятилетие, вследствие вовлечения в переработку более бедных руд, среднее содержание меди в добытой руде снизилось с I,40% (в I965 г.) до 0,87% (I970 г.). На крупнейшей медной обогатительной фабрике Канады - "Бренда" обогащаются медно-молибденовые руды, содержащие 0,2I2% меди и 0,065% молибдена.

Запасы медно-порфировых руд в Чили увеличились с 29 до 59 млн.т. Среднее содержание меди в рудах снизилось с 2% в I949 г. до I,3% в I970 г. Общие запасы медно-порфировых руд только одного из крупнейших месторождений мира Эль-Теньенте за этот период увеличились в 5 раз - с 4 до 20 млн.т, а среднее содержание меди снизилось с 2,I8% в I947 г. до I,I6% в I970 г.

В Замбии разведанные запасы меди в медистых песчаниках за последние 20 лет увеличились с I6 до 26 млн.т. Среднее содержание меди в этих запасах снизилось с 3,9 до 3,3%.

В последние годы в ряде стран началось использование низкосортных плавиковошпатовых руд с содержанием CaF_2 от I4 до 35%, добыча которых ранее считалась нерентабельной. Так, в Тунисе перерабатываются руды, содержащие 32-35%, в ЮАР - 22-I4% CaF_2. В Индии началась разработка месторождения Амбадунгар, содержание CaF_2 в рудах которого составляет 30%. Подготовлено к разработке месторождение Раджастхан, содержание CaF_2, в рудах которого равно I7%. В Канаде (Новая Шотландия) ведутся подготовительные работы на флюорит-баритовом месторождении, в рудах которого содержится I8% CaF_2.

Содержание барита в добываемых рудах также значительно снизилось за последние годы. Так, в США, где запасы и добыча барита являются крупнейшими в мире, ранее разрабатывались руды с содержанием $BaSO_4$ от 97,5% (штат Теннесси), 94% (Аризона), 70% (Арканзас), 30% (Джорджия) и до 25-I0% (Миссури). В последние годы в США, вследствие увеличения спроса на барит для нефтедобывающей промышленности и в связи с внедрением мокрого способа обогащения, в значительных масштабах началась эксплуатация низкокачественных руд, содержащих менее I0% $BaSO_4$. В ряде штатов (в частности в Северной Каролине) возобновлена промышленная разработка заброшенных участков с низким содержанием барита, где ранее велась кустарная добыча.

Промышленность капиталистического мира в целом обеспечена основными видами минерального сырья лишь на I0-I5 лет, и такая обеспеченность может сохраняться только при условии, если добыча полезных ископаемых будет полностью компенсироваться приростом разведанных запасов.

Основными потребителями минерального сырья в капиталистическом мире являются США, Япония и ФРГ (от 50 до 70% всего потребления), а также Великобритания, Франция и другие страны Западной Европы. При этом ни одна из высокоразвитых капиталистических стран, в том числе и США, не обеспечены полностью собственными ресурсами минерального сырья.

США полностью обеспечены только запасами углей, молибдена, лития, циркония, бора и фосфоритов, в недрах США заключены крупные запасы природного газа. За счет собственной добычи удовлетворяется потребность в газе более чем на 90%, в меди - на 85%, свинце - на 70%, железной руде - на 65%, калийных солях - на 55%.

США зависят от ввоза целого ряда других видов минерального сырья. Так, на 90-100% за счет импорта США удовлетворяют свои потребности в марганцевой руде, хромитах, бокситах, никеле, кобальте, олове, сурьме, листовой слюде. Доля импорта в потребляемом количестве плавикового шпата составляет 80%, ртути - около 60%, цинка - 50%, вольфрама - 40%, серы - 25%.

В последние годы на второе место по потреблению минерального сырья в капиталистическом мире вышла Япония. В 1970 г. на ее долю приходилось от 10 до 20% потребления основных видов минерального сырья. Вместе с тем собственные ресурсы Японии весьма ограниченны и это заставляет промышленные круги искать пути к обеспечению стабильных источников сырья. Япония все шире переходит от простого импорта минерального сырья к так называемой системе "развитие-импорт", т.е. вкладывает капитал в освоение и разработку природных ресурсов за рубежом, главным образом в развивающихся странах, имея целью последующий вывоз в Японию добываемых руд и концентратов. Так,с участием японского капитала в Австралии разрабатывается крупное месторождение железных руд Маунт-Уэйлбэк и осваивается железорудный бассейн Роб-Ривер. На основании заключенных договоров из Австралии в Японию за период с 1966 по 1990 г. будет поставлено свыше 700 млн.т железной руды, десятки миллионов тонн коксующегося угля и бокситов. Япония вкладывает крупные средства в разведку медных месторождений Канады, Перу и других стран.

Потребности японской промышленности в основных видах сырья большей частью удовлетворяются за счет импорта. Так, Япония полностью зависит от импорта нефти, железных руд, хромитов, никеля, кобальта, молибдена, бокситов, олова, сурьмы, калийных солей, фосфатного сырья. Доля импорта в потребляемом количестве меди составляет 85%, марганцевых руд и ртути - 80%, асбеста - 75%, свинца и вольфрама - 70%, плавикового шпата - 65%, цинка и угля - 55%.

Крупным потребителем минерального сырья является ФРГ. За счет собственного сырья страна полностью обеспечивает свои потребности только в угле и калийных солях. Собственная добыча обеспечивает около 70% потребности в природном газе, свыше 30% - в цинке и плавиковом шпате, 15% - в свинце и около 10% - в железной руде, ртути и нефти. Потребность в остальных видах минерального сырья ФРГ удовлетворяет за счет импорта.

По уровню потребления минерального сырья Франция и Великобритания уступают США, Японии и ФРГ. Великобритания обеспечивает собственными ресурсами свои потребности в природном газе и плавиковом шпате, на 90% - угле, на 40% - в железных рудах, на 10% - в олове. Потребность в остальных видах минерального сырья удовлетворяется полностью за счет импорта.

Франция удовлевторяет свои потребности за счет собственной добычи: полностью - в железных рудах, калийных солях и плавиковом шпате, на 95% - в бокситах, около 70% - природном газе и угле и свыше 10% - свинце, вольфраме и цинке. Все остальные полезные ископаемые Франция вынуждена импортировать.

В США уделяется много внимания вопросам обеспеченности минеральным сырьем на случай новой войны. При этом учитывается и такое положение, когда источники сырья Восточного полушария окажутся недоступными. В последние годы в США значительно усилены геологоразведочные работы на собственной территории, расширяются исследования в других странах Западного полушария, которые рассматриваются в качестве наиболее надежных источников минерального сырья.

С целью обеспечения бесперебойной работы промышленности на случай возможной войны в США созданы огромные стратегические запасы минерального сырья. Запасы большинства видов сырья значительно превышают годовую потребность, а также установленные для них лимиты (см.таблицу).

Стратегические запасы основных видов минерального сырья в США по состоянию на I/I 1971 г.

Вид минерального сырья	Единица измерения	Стратегические запасы	Установленный лимит
Марганцевая руда	млн.т	11,5	3,8
Хромиты	млн.т	5,7	3,4
Титановая губка	тыс.т	31,8	30,4
Рутиловый концентрат	тыс.т	51,3	90,7
Ванадий	тыс.т	3,0	0,5
Никель	тыс.т	45,4	0 [1/]
Кобальт	тыс.т	35,5	17,3
Вольфрамовый концентрат	тыс.т WO_3	59,3	27,2
Молибденовый концентрат и ферромолибден	тыс.т Mo	19,3	0 [1/]
Алюминий	тыс.т	1 162,0	408,0
Бокситы	млн.т	17,1	10,6
Медь	тыс.т	230,0	703,0
Свинец	тыс.т	1 031,0	481,0
Цинк	тыс.т	1 000,0	508,0
Олово	тыс.т	257,0	236,0
Ртуть	тыс.т	6,9	4,4
Сурьма	тыс.т	42,4	36,9
Ниобиевый концентрат	т Nb	4 246,0	534,0
Танталовый концентрат	т Ta	1 901,0	1 544,0
Берилл	тыс.т	36,8	25,4
Висмут	т	1 067,0	953,0
Кадмий	т	4 608,0	2 724,0
Ториевые соединения	т ThO_2	36,0	36,0
Серебро	т	5 132,0	4 338,0
Платина	т	14,0	17,3
Палладий	т	38,9	40,4
Алмазы технические, включая крошку-борт	млн.карат	67,8	43,7

Вид минерального сырья	Единица измерения	Стратегические запасы	Установленный лимит
Асбест (амозит)	тыс.т	54,8	36,3
Графит	тыс.т	38,4	23,9
Плавиковый шпат (химический)	тыс.т	909,0	490,0
Плавиковый шпат (металлургический)	тыс.т	374,0	771,0
Слюда-мусковит	тыс.т	25,6	12,3
Слюда-флогопит	тыс.т	2,2	0,5

I/ На февраль 1971 г.

При современном уровне освоения земных недр вероятность открытия новых близповерхностных месторождений постоянно уменьшается. Среди вновь открываемых месторождений растет доля скрытых рудных залежей, сложных для разработки.

Все увеличиваются глубины, на которых производятся поиски, разведка и добыча полезных ископаемых. Например, в США до 1960 г. средняя глубина разведочных скважин на нефть и газ была равна 1455 м. За последнее десятилетие она значительно увеличилась. В 1970 г. пробурена 381 скважина глубиной 4570 м и 53 скважины глубиной свыше 6000 м. В 1959 г. в Техасе впервые была пробурена скважина глубиной 7724 м, а в 1970 г. таких скважин было пробурено три, в том числе глубиной 7455, 7509 и 7805 м. В настоящее время находится в бурении скважина, проектная глубина которой составляет 8534 м.

Еще недавно были редкими подземные рудники с глубиной разработки, превышающей 1500 м. В настоящее время средняя глубина разработок на южноафриканских золотых рудниках достигает 1700 м. Более 15% рудной массы добывается здесь на глубине 2000 м. Уже неоднократно перейден рубеж 3000 м. На руднике Вестерн-Дип-Левлз (Western Deep Levels), близ Карлтонвилля запроектированы очистные работы на глубине 3900 м. Глубину северного ствола рудника Ист-Дрифонтейн (East Driefontein) намечено довести до 4300 м. Предполагалось, что он начнет эксплуатироваться в 1971 г.

Ощущаемый в настоящее время острый недостаток многих видов полезных ископаемых в капиталистическом мире является причиной все возрастающего интереса к минеральным ресурсам шельфовых зон и дна морей и океанов.

В период с 1960 по 1967 г. количество стран, ведущих исследовательские работы на континентальном шельфе, увеличилось с 24 до 91, или почти в 4 раза. Затраты только США, Канады, Великобритании, Франции и Японии на эти цели в 1969 г. составили 750 млн.долл.

В настоящее время среди разведанных ресурсов континентального шельфа первое место принадлежит нефти и газу. В 1967 г. добыча морской нефти в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах составила 16% мировой добычи нефти, в том числе 8% было добыто в районе Мексиканского залива. Быстрыми

темпами развивается добыча нефти на подводных промыслах Персидского залива, Саудовской Аравии и у берегов Африки. В Северном море в 1968 г. разведочные работы проводили 50 нефтяных монополий и компаний.

В последнее время значительное развитие получает добыча со дна моря и других полезных ископаемых: олова в Индонезии и Таиланде, железистых песков в Японии, серы в Мексиканском заливе, алмазов в Намибии и Южно-Африканской Республике. В ближайшем будущем, вероятно, начнется разработка подводных месторождений фосфоритов, широко распространенных в прибрежных районах многих стран, а возможно, и добыча со дна океанов железо-марганцевых конкреций, содержащих значительные концентрации никеля, кобальта и меди. Запасы конкреций исчисляются сотнями миллиардов тонн.

Неизменно возрастает извлечение из морской воды поваренной, калийной и магниевой солей, брома и йода. Большой интерес представляют металлоносные концентрированные рассолы дна Красного моря, выявленные в последние годы, в которых содержатся цинк, медь и другие ценные компоненты.

Быстрый рост промышленности вызвал не только значительное увеличение потребления полезных ископаемых, но и обусловил заметные изменения в структуре их потребления. Области применения большинства полезных ископаемых значительно расширились.

Так, например, в группе топливно-энергетических ресурсов отмечается бурное развитие добычи нефти и газа при сохранении уровня добычи угля. Происходит дальнейшее вытеснение угля нефтью в промышленности, судоходстве и железнодорожном транспорте, возрастает использование природного газа и атомного сырья.

Удельный вес нефтепродуктов в мировом потреблении топлива в 1970 г. составил около 48%, природного газа - 15%, угля - 35%, гидроэнергии и атомной энергии вместе взятых - менее 3%. Уголь продолжает оставаться основным источником металлургического кокса, проявляется тенденция к его переработке в жидкое и газообразное топливо. Ряд американских компаний уже построили заводы по переработке угля в газ, на которых будет перерабатываться ежегодно около 10 млн.т угля. Производство газа из углей составит 5 млрд.м^3 в год.

В связи с отсутствием в ЮАР собственных нефти и газа в Сасолбурге (Оранжевая провинция) около 10 лет действует завод, на котором из угля получают жидкие углеводороды и другие продукты его переработки. Завод перерабатывает около 3 млн.т угля в год.

До 1960 г. нефть и природный газ использовались только в качестве топлива и химического сырья. В последние годы сфера применения нефти и природного газа расширилась. В сельском хозяйстве широко применяется нефтяная мульча для повышения урожайности. В США и Ливии нефтепродукты начали использовать для закрепления песков мигрирующих дюн и ускорения роста деревьев. Нефть является новым сырьем для извлечения ванадия (Канада) и для производства нефтяного пека (США).

В связи с ростом населения большое значение придается поискам новых источников питания. В последние годы выполнены исследовательские работы по получению путем ферментации белка (протеина) из нефти и метана. Впервые протеин был получен филиалом английской компании British Petroleum во Франции. В 1969-1970 гг начато строительство заводов по производству протеина во Франции, Великобритании, Японии, Швейцарии и США. Производство предполагалось начать в 1971 г. Про-

теин будет использован в качестве корма для животных и птиц.

В Японии фирма Canegafuchi Chemical Industry открыла новый способ получения синтетического белка из нефти. В 1972 г. эта фирма планирует начать выпуск синтетического белка. Фирма предполагает также начать производство пищевого продукта, используемого в изготовлении колбас и консервов.

Изучаются возможности применения природного газа в сельском хозяйстве для подсушивания зерна и табака, для ускорения роста растений. Горючие и сернистые газы используются для производства серы.

Выявляются новые области применения меди. Так, в США фирма Olin Matison совместно с Управлением по опреснению вод Office of Saline Water разрабатывает специальные медные сплавы, которые предполагается широко использовать в оборудовании опреснительных заводов. Решается вопрос о строительстве предприятия по опреснению воды суточной производительностью 3,8 млрд.л. Расход меди для оборудования такой установки составляет примерно 90 тыс.т.

Рост добычи железных и марганцевых руд, хромитов, молибдена, вольфрама, ванадия, никеля, кобальта вызван значительным развитием качественной металлургии, а также появлением новых областей применения этих металлов, в первую очередь связанных с созданием новой техники.

Особенно высокими темпами в последние годы растет производство алюминия. Широкое использование этого металла в строительстве и транспортном машиностроении, в электротехнике и других отраслях промышленности обусловило увеличение его производства в мире за последние 30 лет в 9 раз. Производство первичного алюминия в капиталистическом мире в 1970 г. составило 7,9 млн.т, что превзошло уровень 1960 г. более чем в 2 раза. Темпы роста производства алюминия в послевоенные годы в 4–6 раз превышали темпы роста выплавки других цветных металлов. США намечают к 2000 г. увеличить выпуск первичного алюминия в 7 раз, доведя его до 23–25 тыс.т в год.

Развитие новых отраслей промышленности (атомной, ракетной, космической), телевидения, радиолокации, счетно-вычислительной техники вызвало широкое использование новых видов минерального сырья, содержащих уран, бериллий, цирконий, литий, цезий, рубидий, тантал, ниобий, редкоземельные, рений, германий и стронций.

Благодаря своим уникальным свойствам многие редкие элементы представляют собой важнейшие новые материалы, и им в настоящее время уделяется исключительно большое внимание во всех наиболее промышленно развитых странах.

Быстрый рост потребления бериллия определяется спросом на него со стороны ядерного ракетостроения, строительства реакторов и самолетов. Согласно опубликованным данным, производство бериллия в ближайшие 5 лет превысит нынешний уровень в 2–3 раза.

Только за четыре последних года в США, западноевропейских странах и Японии потребление лития увеличилось с 9,4 тыс.т в 1966 г. до 12,5 тыс.т в 1969 г., или на 12,2%. Рост потребления лития обусловлен применением его для военных нужд, в атомной промышленности, в качестве добавки в электролит алюминиевых электролизеров, а также в стекольной и керамической промышленности. Изучается возможность применения лития в металлургии и органическом синтезе. Литиевая промышленность США развита в такой мере (в 1969 г. произведено 8260 т лития), что может удовлетворить потребность в литии как на военные, так и на другие цели.

Широкое использование циркония в атомной промышленности для изготовления труб в реакторах вызвало резкое ежегодное увеличение его производства (в I,5-2 раза). Быстро растет производство ниобия и тантала. Тантал применяется в радиотехнике и радиоэлектронике. В последние годы тантал стал широко применяться в авиационной, ракетной и космической технике.

В связи с использованием урана в атомной энергетике и ростом темпов сооружения атомных электростанций во многих странах мира увеличилось потребление ядерного топлива. По расчетам экономистов, потребность в уране капиталистических стран для этих целей к I980 г. может возрасти до 56 тыс.т в год.

Цезий, рубидий и их соединения широко применяются в производстве фотоэлементов и специальной оптической инфракрасной аппаратуры, в радиотехнике, радиоэлектронике и военной технике. Цезий эффективно применяется в качестве топлива в ионных ракетных двигателях космических кораблей. На цезиевом топливе космический корабль может совершать путь в I40 раз больший, чем на том же количестве любого другого известного в настоящее время топлива. Цезиевые двигатели могут работать в условиях космического полета более I0 тыс.часов.

Наблюдается подъем в стронциевой промышленности зарубежных стран, который вызван освоением новых видов промышленного применения солей стронция - в цветном телевидении и в производстве постоянных ферромагнитных материалов.

Возрос интерес к галлию. Он применяется во многих отраслях промышленности, однако главная и наиболее перспективная область его применения, ставшая известной совсем недавно - использование в создании электролюминесцетных источников света и лазеров.

Высокими темпами развивается в мире редкоземельная промышленность. Производственные мощности по добыче редкоземельного сырья за последние I0 лет увеличились более чем в 2 раза. Важнейшим техническим достижением явилось использование отдельных редкоземельных элементов в лазерах, ядерной технике. Для изготовления люминофоров широко используются иттрий, европий и другие элементы.

Важной областью потребления редкоземельных элементов стало также получение катализаторов для крекинга сырой нефти. Их применение улучшило показатели крекинга и качество получаемых продуктов. Окиси иттрия, европия и гадолиния нашли применение в производстве цветных телевизоров. Расширение промышленного использования редких элементов потребовало создания надежных сырьевых баз.

В связи с недостатком минерального сырья во многих промышленно развитых капиталистических странах, географическое положение источников руды утрачивает роль важного фактора возможностей ее сбыта. Открытие и освоение ряда новых крупных месторождений полезных ископаемых в развивающихся странах Азии, Африки, Южной Америки, в Австралии обуславливает все возрастающий объем транспортировок минерального сырья, главным образом,морским путем.

Так, в I970 г. объем мирового экспорта железной руды увеличился до 320 млн.т и составил около 40% мировой добычи. Основная масса железной руды перевозится морским путем. В I970 г. объем морских международных перевозок этих руд достиг 240 млн.т, причем ожидается, что в ближайшее десятилетие объем увеличится более чем вдвое.

Еще большие размеры имеют морские перевозки нефти и нефтепродуктов. Страны Западной Европы,испытывающие недостаток в нефти ввозят ее из других стран,

в том числе из стран Ближнего и Среднего Востока. В связи с закрытием Суэцкого канала путь в Европу вокруг Африки увеличился почти на 20 тыс.км, а себестоимость перевозки I т нефти возросла почти в 3 раза.

Постоянно растущий объем морских перевозок минерального сырья является одной из важнейших причин существенного развития судостроения. Необходимость снижения себестоимости перевозок заставила международные промышленные монополии приступить к строительству и использованию крупнотоннажных морских судов. Так, уже в I970 г. перевозка нефти из стран Ближнего и Среднего Востока в Западную Европу производилась на I00 танкерах грузоподъемностью более 200 тыс.т. В I97I г. в Японии спущен на воду крупнейший в мире танкер "Niseki Taru" дедвейтом 342 тыс.т. В печати сообщается, что судостроительные фирмы этой страны способны осуществить строительство танкера грузоподъемностью 700 тыс. - I млн.т, оборудованного установкой для переработки нефти во время транспортировки, что позволило бы сократить сроки получения нефтепродуктов и уменьшить загрязнение воздуха в городах.

Резко увеличивается использование крупнотоннажных судов и для перевозок различных руд.

Уже в I967 г. на суда тоннажем более 40 тыс.т приходилось 67% общего объема морских перевозок железных руд, в том числе на суда грузоподъемностью более 60 тыс.т - I3%.

Ведущей страной в области строительства крупнотоннажных судов для перевозки руд является Япония, где с I958 по I968 г. было построено около I20 рудовозов, общим тоннажем 6 млн.т.

212

С ноября I969г. по апрель I970г. в Японии сдано в эксплуатацию семь крупнотоннажных комбинированных судов, приспособленных для перевозок руды, других сухих грузов и нефти, в том числе пять судов водоизмещением по I30 тыс.т и два судна водоизмещением по I05 тыс.т. Часть этих судов предназначена для доставки железной руды из Перу в Японию, а также для транспортировки нефти из Персидского залива в районы Средиземного моря и из Ливии на западное побережье США. Остальные суда будут возить нефть из Персидского залива в Бразилию, а на обратном пути доставлять бразильскую железную руду в Японию.

Применение комбинированных судов снижает себестоимость морских перевозок. Комбинированные суда дороже рудовозов, однако это вполне компенсируется сокращением порожних рейсов.

Предполагают, что в I975-I980 гг. доминирующими станут именно комбинированные суда. В середине I969 г. средний тоннаж судов такого типа, применяемых в мировой торговле, составил I20 тыс.т.

Транспортировка нефти и других полезных ископаемых на крупных судах потребовала реконструкции - углубления и расширения - существующих портов. Так, начата перестройка порта Роттердам (Голландия), где расположен ряд нефтеперерабатывающих заводов крупнейших нефтяных монополий мира - Shell, Esso, Mobil. Глубоководные порты введены в строй в последнее время в Канаде (Сет-Иль, Порт-Картье), Австралии (Дампир), Бразилии (Тубаран) и в других странах. В печати высказывается мнение о необходимости создания крупнейших портов на восточном побережье США в Нью-Йорке, Балтиморе, Норфолке, в заливах Делавэр и Мексиканском.

Общая модернизация судостроительной промышленности капиталистического мира и портовых сооружений является ярким примером влияния минеральносырьевых

Институт Геологических Наук АН Арм.ССР Библиотека

проблем не только на смежные, но и другие, казалось бы, далекие от горного дела отрасли промышленности.

Основой развития промышленности и сельского хозяйства по-прежнему остается степень обеспеченности минеральным сырьем отдельных стран и крупнейших капиталистических монополий.

До второй мировой войны капиталистические монополии США и Великобритании распоряжались эксплуатацией подавляющей части общих ресурсов важнейших видов минерального сырья - нефти, марганцевых руд, хромитов, меди, цинка и свинца, олова, никеля, молибдена и золота и др.

В послевоенные годы роль этих монополий в горнодобывающей промышленности значительно возросла, но одновременно обострилась и борьба между ними, причем капитал Великобритании в горнодобывающей промышленности ряда стран был вытеснен американским капиталом. В настоящее время американский капитал контролирует около 65% всех нефтяных ресурсов стран Ближнего и Среднего Востока. Огромно влияние капитала США в Канаде, во многих странах Латинской Америки. Значительны капиталовложения США в горнорудной промышленности ряда стран Африки и Азии.

Однако за последние I0-I5 лет в нефтяной и горнорудной промышленности капиталистического мира заметно усиливается влияние монополий таких стран, как Япония и ФРГ. В последние годы отмечается проникновение японского капитала в добывающую промышленность Австралии, Канады, ЮАР и даже США.

Японское правительство в соответствии с системой "развитие - импорт" планирует предоставление развивающимся странам займов со сроком погашения до 30 лет для осуществления проектов разработки природных минеральных богатств. Индонезия и Таиланд уже обратились к японскому правительству с просьбой предоставить им такие займы.

В печати высказывается мнение о том, что японский капитал, по-видимому, займет в горнодобывающей промышленности Австралии доминирующее положение, вытеснив Великобританию. Предполагается, что в ближайшие годы японские капиталовложения в Австралии увеличатся в I5 раз и будут составлять свыше 500 млн.долл. в год. Япония намеревается построить в Австралии металлургические предприятия для производства металлов на месте, вместо того чтобы отгружать сырье в Японию.

Япония принимает активное участие в освоении угольных, железорудных, медно-молибденовых месторождений Канады.

Развивающиеся страны усиливают борьбу за экономическое освобождение, в первую очередь от засилия горнодобывающих монополий. Все шире развивается борьба за национализацию горнорудной промышленности ряда развивающихся стран и проявляется тенденция к переработке минерального сырья непосредственно в этих странах. В последние годы национализирована железорудная и медная промышленность в Чили, свинцово-цинковая промышленность в Бирме, железорудная промышленность в Алжире. Национализированы нефтяные компании в Перу, Боливии, Ливии, Алжире и некоторых других странах. В последнее время правительство Мексики усилило контроль над производством серы в стране, в результате чего 9/I0 общего объема вложений в серную промышленность сосредоточено в руках мексиканского капитала.

В связи с резко увеличившимся потреблением минерального сырья борьба между капиталистическими монополиями за его источники в настоящее время еще более обострилась. Все высокоразвитые капиталистические страны испытывают острый недо-

статок во многих видах минерального сырья, и именно это нередко определяет мотивы внешнеполитических решений, принимаемых их правительствами в последние годы.

СОСТОЯНИЕ ЗАПАСОВ И ДОБЫЧИ ВАЖНЕЙШИХ ВИДОВ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ

НЕФТЬ

По оценке журнала "Oil and Gas Journal", опубликованной в конце 1970 г., достоверные запасы нефти в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах к началу 1971 г. достигли 69,6 млрд.т. Запасы нефти за 1970 г. увеличились на 4,3 млрд.т, в основном за счет Алжира, где они возросли в 3,7 раза, достигнув 3,8 млрд.т, Ирана (на 2 млрд.т, или на 27,5%) и Кувейта, включая б.Нейтральную зону (на 1,7 млрд.т, или на 14,3%). В 1970 г. отмечено также повышение запасов нефти в Ираке (на 0,7 млрд.т, или 18,2%) и в Нигерии, где они увеличились почти в два раза и составляют 1,3 млрд.т. Одновременно произошло уменьшение запасов нефти в Саудовской Аравии (на 1,5 млрд.т, или на 8,4%), в результате пересчета и уточнения запасов. Снизились запасы нефти в княжестве Абу-Заби (Объединенный Арабский эмират) (на 0,6 млрд.т, или 35,7%), Ливии (на 0,7млрд.т, или 19,8%) и США (на 0,2 млрд.т, или 4,6%).

Следует иметь в виду, что в конце каждого года в последнем номере журнала "Oil and Gas Journal" публикуется предварительная оценка запасов нефти на начало данного года, которую ВГФ использует как более оперативную. Уточненные запасы нефти за тот же период печатаются в журнале "World Oil" только в следующем году. Они приводятся в таблице в конце статьи, а данные на начало 1971 г. будут опубликованы ВГФ в следующем обзоре.

При сравнении сведений за 1970 г. видно, что оценки запасов нефти довольно близки. Запасы ее, указанные в журнале "Oil and Gas Journal" на 1,3 млн.т выше по сравнению с журналом "World Oil".

Нефтяные ресурсы большинства стран в 1970 г. возросли в связи с расширением старых месторождений и открытием новых. В последние годы в нефте- и газодобывающей промышленности произошли большие изменения и наметились новые тенденции в направлении геологоразведочных и эксплуатационных работ. Основными районами развития добычи нефти и газа являлись Ближний и Средний Восток (Кувейт, Саудовская Аравия, Иран, Ирак), Северная Америка (США, Канада, Мексика), Южная Америка (Венесуэла, Аргентина и др.), Северная и Западная Африка (Алжир, Ливия, Египет, Нигерия, Габон и др.) и с 1964 г. - Австралия.

В связи с возросшим потреблением нефти и природного газа в последнее десятилетие поисково-разведочные работы усилились не только на материках, но и в шельфах. В 1970 г. поисковые работы в шельфовых зонах морей и океанов производила 91 страна. В результате этих работ обнаружены значительные запасы нефти и газа, а также установлено, что более половины площади шельфа (около 13 млн.км^2)

является перспективной на нефть и газ.

Компания Société Irano-Italienne des Petroles (SIRIP) в конце 1969 г. открыла новое месторождение нефти Хендижан (Hendijan) в иранской части Персидского залива. Оно расположено близ месторождения Бахрегансар. Компания SIRIP предполагает вести подготовку к эксплуатации обоих месторождений в два этапа. Первый этап закончился в 1970 г., а второй будет завершен в конце 1971 г. Кроме того, компания SIRIP выявила новые месторождения Кух-э-Риг (Kuh-e Rig) и Дудроу (Dudrou) на суше в районе хр.Загрос. При опробовании первого месторождения суточный дебит верхнего продуктивного горизонта составил 305т нефти с удельным весом 0,889. Удельный вес нефти нижнего горизонта равен 0,893. Бурение продолжается.

В княжестве Абу-Заби (Объединенный Арабский эмират) фирма Abu Dhabi Oil выявила новое подводное месторождение в 160 км западнее месторождения Мубарраз. Дебит скважины-открывательницы составил 525 т нефти в сутки. Нефть слабосернистая (0,1%). Дебит четырех скважин месторождения Мубарраз составлял при опробовании 390-660 т нефти в сутки. Добыча начнется в 1972 г.

Фирма Dubai Petroleum открыла месторождение в акватории Персидского залива у берегов княжества Дибай (Объединенный Арабский эмират), в 11 км от месторождения Фатех. На месторождении встречено два продуктивных горизонта, дебит нижнего 825 т нефти в сутки.

В Ираке в начале 1971 г. фирма ERAP открыла крупное месторождение Бузурган (Buzurgan) в районе г.Тайеб у границы с Ираном. Запасы месторождения оцениваются в 490 т нефти. Предполагаемая добыча 13 тыс.т в сутки.

В Омане компания Petroleum Development (Oman) открыла новое месторождение Аль-Хувайсех (Al Huvaiseh), расположенное в 24 км к югу от месторождения Айбел. Дебит скважины-открывательницы составил при опробовании 750 т в сутки малосернистой нефти. Нефтеносный горизонт залегает в отложениях нижнего мела. Добыча намечалась на конец 1970 г.

В Катаре, в акватории Персидского залива, фирма Shell выявила месторождение Бу-Ханин (Bu Hanin). Оно расположено в 15 км от месторождения Майдан-Мазам. Дебит фонтанирующей скважины № 2 составил 407 т в сутки, удельный вес нефти 0,845. Компания Shell предполагает начать разработку месторождения в 1972 г.

В Турции фирма Shell пробурила вторую скважину в г.Капин, в 50 км севернее г.Диярбакыр, дебит ее 212 т нефти в сутки. Первая скважина, пробуренная в 1962 г., оказалась сухой.

Недра Юго-Восточной Азии и прилегающих акваторий весьма перспективны на нефть и газ. В последние годы здесь развили бурную деятельность американские и японские компании. Наиболее успешными оказались работы, проведенные у берегов Индонезии, главным образом в Яванском море. В 1971 г. у о-вов Ява и Суматра выявлено новое месторождение Китти (Kitty), расположенное южнее месторождения Синта. Дебит первой на месторождении скважины 458 т в сутки. Удельный вес нефти 0,946. Нефтеносный горизонт залегает на глубине 750-810 м. Компания Sities Service пробурила поисковую скважину в Яванском море у о.Мадура. Дебит ее 330 т в сутки. Фирма Union Oil Santan открыла газонефтяное месторождение Сантан (Santan) в шельфе у восточного побережья о.Калимантан. Суточный дебит скважины составил 250 т нефти и конденсата, а также 1 млн.м^3 газа. Удельный вес нефти колеблется от 0,747 до 0,806. В печати появились сведения об открытиях неф-

ти и газа на севере о.Суматра и на востоке о.Ява.

Крупным нефтегазоносным районом является Северное море. В последние 10 лет здесь открыто около тридцати газовых и нефтяных месторождений и среди них гигантское месторождение Экофиск.

В 1970-1971 гг. в датском секторе Северного моря впервые выявлены две нефтяные и две газовые структуры (консорциум Dansk Undergrunds). Наиболее перспективную из них - структуру "А" намечено разрабатывать уже в 1972 г. Предполагаемая добыча составит 200 тыс.т нефти в год. В 1971 г. нефть встречена в скважине М-1. Удельный вес нефти 0,873. Нефть также встречена в британском, норвежском и голландском секторах во вновь пробуренных скважинах.

В 1970 г. в Африке открыт ряд месторождений нефти. В Ливии фирма Mobil/ Gelsenberg выявила месторождение нефти в 115 км от г.Рас-Лануф и вблизи месторождения Хофра. Дебит при опробовании составил 787 т в сутки, удельный вес нефти 0,782. Глубина залегания нефтеносного горизонта 1150 м. По имеющимся сведениям, нефть встречена также в бассейне Сирт.

В Египте правительственная корпорация WERCO открыла новое месторождение, близ эксплуатируемого месторождения Аламейн. Дебит скважины 130 т в сутки нефти с удельным весом 0,815. Глубина залегания продуктивного горизонта 2550 м.

В Республике Заир,в 15 км от побережья Атлантического океана, компания Gulf выявила два нефтеносных горизонта вновь пробуренной скважиной. Общий дебит 360 т нефти в сутки.

В Бразилии в 13 км от г.Аракажу (штат Серджипе) правительственное агенство Petrobras открыло новое месторождение Кайоба (Caioba), которое,по мнению компании, может оказаться крупнейшим в стране.

Имеются сведения, что найдена нефть в Эквадоре скважина Тивакуно I (Tivacuno) и в шельфе восточного побережья о.Тринидад.

Помимо нефти крупным источником жидких углеводородов являются битуминозные сланцы и нефтеносные песчаники, месторождения которых известны в ряде стран капиталистического мира. В некоторых странах ведется их разработка.

На территории США (особенно в штатах Колорадо, Вайоминг и Юта) расположены крупные месторождения нефтеносных сланцев. По данным 1970 г. запасы их эквивалентны 320-640 млрд.м^3 жидких углеводородов. С 1944 г. Горное бюро США занимается изучением этих сланцев. Основная часть работ сосредоточена в исследовательском центре г.Ларами (Вайоминг).

В знаменитых песчаниках Атабаски в Канаде заключено 85 млрд.т нефти, из которых 42,9 млрд.т могут быть извлечены. В 1964 г. разработку их начала фирма Great Canadian Oil Sands. В первой половине 1970 г. добыча нефти этой компании составила 655 т. Другие участки огромного месторождения песчаников Атабаски предполагают разрабатывать фирмы Amoco , Shell , консорциум Sincrud, а компания Pan American Petroleum Corporation предполагает построить два завода по переработке песчаников.

В 1971 г. вновь начато изучение нефтеносных песчаников известного "битуминозного пояса" в провинции Ориноко в Венесуэле. Запасы нефти в песчаниках оцениваются в 100 млрд.т.

В США большая часть перспективных площадей к настоящему времени разбурена.

Разведочные работы ведутся на менее перспективных площадях, поэтому эффективность их снижается и прирост запасов не всегда компенсирует добычу.

Данные о количестве скважин пробуренных в США в 1970 г. не опубликованы, поэтому ниже приводятся сведения за 1969 г. Всего в стране пробурено 33 500 скважин, в том числе 9701 разведочная (17,2 млн.м), из которых 1084 скважины дали нефть (2 млн.м) и 616 газ (1,5 млн.м).

Вследствие постоянной необеспеченности запасами газа в США в последние годы ведется бурение глубоких скважин (4570 м) и сверхглубоких (6100 м и более). По последним данным, в Техасе и Луизиане на глубинах от 4,5 до 7 км отмечены зоны обильного газонакопления. Выявлены крупные газовые месторождения с запасами 2000-4000 млрд.$м^3$, с высокими дебитами газа в скважинах (до 48 млн.$м^3$ в сутки).

В 1970 г. в США пробурено 381 глубокая и 53 сверхглубоких скважины со средней глубиной их соответственно в 5264 м и 6585 м. Средняя стоимость глубокой скважины составляет 1 млн.долл., а сверхглубокой - 1 млн.600 тыс.долл. Основным центром глубокого и сверхглубокого бурения являются Техас и Луизиана.

Краткие сведения о глубочайших скважинах капиталистического мира приводятся в таблице.

№ п/п	Компания, проводившая работы	Название скважины	Местоположение скважины	Глубина, м	Год окончания работ
	Пробуренные скважины:				
1	Phillips Petroleum	-	Техас, округ Пекос, месторождение Гомец	7 724	1959
2	Forest Oil	Каролина Джанкинг (Carolina Junking)	Техас, округ Тиррел	7 509	1970
3	Glover - Hefner-Kennedy Oil	-	Оклахома, округ Бенхем, месторождение Элк-Сити	7 455	1970
4	Placid Oil	-	Луизиана, округ Сен-Бернард, у оз.Борн, близ г.Новый Орлеан	7 803	1970
	Скважины, находящиеся в бурении:				
5	Lone Star Producing	Бейден-1 (Baden-1)	Оклахома, у г.Элк-Сити	>8 534	1969[1]
	Проектируемые скважины:				
6	Lowe Estate	-	Техас, округ Пекос	8 230[2]	-
7	Ralph Lowe Estate	Юнивесити 1 (University 1)	Там же	7 800[2]	-

1/ Дата начала работ, бурение рассчитано на два года.

2/ Проектная глубина.

В 1970 г., как и в предыдущие годы,в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах продолжалось увеличение добычи нефти, ее экспорт и импорт. За 1970 г. добыча нефти возросла на 10,2% в основном за счет стран Ближнего и Среднего Востока и стран Африки и составила 1893,6 млн.т.

Максимальная добыча нефти по-прежнему приходится на США. За 1970 г. добыча в США возросла на 4,5% и достигла 486 млн.т. Увеличение добычи нефти в США обусловлено повысившимся спросом на нефть на внутреннем рынке, а также возросшими расходами на импортную нефть (вследствие высоких фрахтовых ставок). Несмотря на ежегодное увеличение добычи нефти в США,удельный вес ее в общей добыче капиталистических стран снизился с 27,4% в 1969 г. до 25,7% в 1970 г.

Добыча нефти в США возрастет с введением в эксплуатацию гигантского месторождения Прудхо-Бей, открытого на Северном склоне Аляски. Ежегодно на этом месторождении предполагается добывать 25 млн.т нефти. Однако начало его разработки еще окончательно не определено, так как зависит от строительства нефтепровода. Завершение работ по сооружению нефтепровода по последним сведениям перенесено с 1972 на 1974-1975 гг.

В течение длительного времени крупнейшим центром добычи нефти являлась Америка, особенно США и Венесуэла. При этом объем добываемой нефти в США ранее превышал суммарную добычу ее в странах Ближнего и Среднего Востока. Впервые добыча нефти в США оказалась в 1964 г. на 8,7%, а в 1970 г. на 41,8% ниже по сравнению с этими странами.

В Венесуэле, занимающей второе место по добыче нефти, в 1970 г. добыча увеличилась на 3,1%, составив 193,2 млн.т.

В Америке наиболее значительно (на 26,1%) возросла добыча нефти в Канаде и достигла 67,9 млн.т.

В Аргентине добыча нефти увеличилась на 5,6%, а в Мексике, Бразилии и Колумбии она оставалась на уровне предыдущего года. В 1970 г. в Мексике начата эксплуатация месторождения Аренке, суточная добыча на котором составляет 287 т нефти. В Боливии, Перу, Чили и Эквадоре продолжалось сокращение добычи нефти.

В Азии добыча нефти возросла главным образом в Иране, Саудовской Аравии и Кувейте (включая бывшую Нейтральную зону).

С 1969 г. Иран по добыче нефти занимает первое место в Азии и третье в капиталистическом мире. В 1970 г. в стране добыто 191,7 млн.т нефти (на 13,9% больше, чем в 1969 г.). По объему добычи нефти Иран почти догнал Венесуэлу. Добычу нефти в стране ведут Международный консорциум, национальная Иранская компания и ряд иностранных фирм. В 1970 г. консорциум добыл 175 млн.т нефти (на 18% больше, чем в 1969 г.), а в 1971 г. ввел в эксплуатацию месторождение Науруз (с суточным объемом 9,6 тыс.т нефти). Национальная компания начала разрабатывать небольшое месторождение Пар-э-Сиах (Par-e-Siah). На месторождениях Дариус, Ростем и Сассан (принадлежащих другим компаниям) добыто около 20 млн.т нефти. В конце 1971 г. должна начаться разработка месторождения Рекч с суточной добычей 7 тыс.т нефти.

В Саудовской Аравии добыча нефти в 1970 г. увеличилась на 18,8% и составила 176,8 млн.т. Такой значительный прирост произошел несмотря на закрытие Трансаравийского нефтепровода. Нефтедобывающие компании не снизили темпа работ и даже увеличили его, вывозя добытую нефть через порт Рас-Танура на побережье Персидского залива.

В 1970 г. компания ARAMCO вела подготовительные работы по вводу в эксплуатацию подводной части месторождения Берри. Первая стадия работ должна была закончиться в 1970 г. (добыча 20,4 тыс.т в сутки), а вторая - в начале 1971 г. (добыча 40,8 тыс.т в сутки). Нефть этой части месторождения малосернистая и по качеству выше, чем нефть континентальной части месторождения.

В Кувейте (включая бывшую Нейтральную зону) добыча нефти в 1970 г. повысилась на 7,2% и достигла 165 млн.т. Это увеличение обусловлено повышением спроса на мазут, получаемый в основном из тяжелой нефти. В княжестве Абу-Заби (Объединенный Арабский эмират) добыча нефти увеличилась на 15,7% и достигла 33,3 млн.т.

В Ираке последние три года добыча нефти оставалась почти на одном уровне, так как зависела от пропускной способности нефтепроводов (54 млн.т в год), по которым она транспортировалась в порты Средиземного моря. В 1970 г. Иракская национальная компания (NIOC) продолжала подготовительные работы к разработке месторождения Северная Румайла, намеченной на 1972 г. Ежегодная добыча нефти в начале эксплуатации этого месторождения составит 5 млн.т, а затем увеличится до 18 млн.т.

Крупнейшим производителем нефти в Юго-Восточной Азии остается Индонезия, где добыча нефти за 1970 г. возросла на 6,2% и составила 42,1 млн.т. В 1970 г. велась усиленная подготовка к эксплуатации нефтегазового месторождения Синта (Sinta), открытого в 1969 г. группой компаний Sinclair, Парсо и др. в акватории Яванского моря. Начало эксплуатации месторождения предполагалось в 1971 г.

В Африке в 1970 г. добыча нефти увеличилась на 20,3%, достигнув 296,3млн.т. Основной прирост добычи отмечен в Ливии, Нигерии, Алжире и Египте.

Ливия занимает первое место по добыче нефти в Африке и шестое в странах капиталистического мира. Основную часть нефти в этой стране добывают шесть компаний, крупнейшими из которых являются американские Oasis, Esso Libia, Amoseas, Occidental of Libia.

Владея крупными концессиями, эти компании разрабатывали лишь небольшие наиболее перспективные участки месторождений, истощая их. На остальной территории концессий геологоразведочные работы не производились. В связи с этим обеспеченность Ливии запасами нефти составляет лишь 30 лет, что значительно ниже обеспеченности запасами стран Ближнего и Среднего Востока.

Обеспокоенное этим обстоятельством правительство Ливии потребовало от иностранных компаний сокращения добычи нефти - Occidental of Libia до 15 млн.т, Oasis до 75 млн.т и Amoseas до 5 млн.т в год. В результате добыча нефти в Ливии, достигшая в апреле 1970 г. годового уровня в 177 млн.т, затем сократилась в связи с ограничениями. В целом за год добыча увеличилась на 6,8% по сравнению с 1969 г. и составила 159,2 млн.т. Одновременно с указанными мерами проведена реорганизация государственной компании Lipetco в государственную корпорацию Libian National Oil (Linoco), получившую более широкие права,что укрепит государственный сектор нефтяной промышленности страны.

Добыча нефти в Нигерии в 1970 г. увеличилась в два раза, достигнув 53,4 млн.т. Нигерия заняла второе место в Африке и девятое в капиталистическом мире по добыче нефти. Предполагается, что к 1975 г. добыча нефти в стране превысит 100 млн.т. В 1970 г. из 115 месторождений, открытых в Нигерии, разрабаты-

валось 40, из них 3I компанией Shell/BP. Фирмы Texaco / Chevron и Mobil начали разрабатывать три морских месторождения, компания Agip/Phillips ввела в эксплуатацию месторождения Эбоша и Мбеде, а фирма Tenneco - месторождение Канускири. К концу I97I г. в эксплуатацию предполагалось вовлечь еще I2 месторождений.

В I97I г. Федеральное правительство Нигерии издало закон о создании национальной нефтяной компании, которая, вероятно, будет вести работы на территориях,возвращенных иностранными компаниями.

В Алжире добыча нефти в I970 г. повысилась на 7,8% и составила 47,2 млн.т, а по четырехлетнему плану развития страны в I973 г. она достигнет 65 млн.т. Длительное время добычу нефти и природного газа в Алжире вели иностранные компании, извлекавшие максимальное количество нефти из разрабатываемых месторождений. В разведку новых месторождений капиталовложений почти не производилось. В связи с этим в I970 г. алжирское правительство национализировало долю ряда компаний, не затрагивая французского капитала. В I97I г. правительство приняло решение о национализации месторождений нефти и природного газа, трубопроводов и об увеличении доли Алжира в компаниях, контролируемых французским капиталом. Эти мероприятия, а также капиталовложения государства в нефтяную промышленность, расширили государственный сектор, увеличили доходы страны и обеспечили контроль над ее нефтяными ресурсами.

В Египте добыча нефти за год возросла почти в I,5 раза, составив 2I,7 млн.т. Для дальнейшего расширения нефтяной промышленности страны в I970-I97I гг. были намечены значительные ассигнования (9 млн.долл.) они будут использованы для доразведки и ввода в эксплуатацию четырех месторождений нефти, принадлежащих EGPC , а также для расширения разрабатываемых месторождений Морган и Аламейн.

В Западной Европе добыча нефти продолжала сокращаться. Однако в ближайшие годы она,по-видимому,возрастет. В I970 г. в норвежском секторе Северного моря закончились подготовительные работы на гигантском месторождении нефти Экофиск, и в середине I97I г. начата его эксплуатация. Первая партия добытой на нем нефти (3I,5 тыс.т) отгружена в порт Ставангер. В ближайшие годы ее добыча достигнет I5 млн.т, что в два раза превышает современное потребление нефти в Норвегии. Правительство Норвегии сообщило о намерении создать государственную компанию для разведки и добычи нефти и природного газа.

Датский консорциум сообщил о своем решении начать добычу нефти в датском секторе Северного моря в ближайшие годы.

Монополия Royal Dutch Shell предполагает начать эксплуатацию подводного месторождения Ампоста, открытого у берегов Испании.

В I970 г. в Австралии добыча нефти возросла в четыре раза и составила 8,3 млн.т, в основном за счет месторождения Кингфиш. За год на нем добыто около 7 млн.т нефти, а в I97I г. добычу предполагалось увеличить до I5 млн.т.

В начале I970 г. в капиталистических и развивающихся странах, по данным журнала "Oil and Gas Journal", насчитывалось 708 556 продуктивных скважин, на II4 792 скважины меньше, чем в I969 г. В США действовало 640 760 скважин - на I05 240 скважин меньше по сравнению с тем же годом.

В связи с растущим спросом на нефть в капиталистических странах переработ-

ка ее в 1970 г., по предварительным данным, увеличилась на 8,5% и составила более 2 млрд.т. Нефтеперерабатывающие заводы в США и странах Западной Европы были загружены на 90%, а в Японии на 95%. Значительно увеличился прирост мощностей нефтеперегонных заводов в Японии на 18% и в США на 5,5%. В Западной Европе прирост мощностей в 1970 г. составил 9%. В ближайшие годы в капиталистических странах (кроме США и Канады) мощности по переработке нефти увеличатся на 540 млн.т в связи с расширением действующих заводов. Они возрастут главным образом в странах Западной Европы (280 млн.т), в Японии (77млн.т) и в странах Юго-Восточной Азии. В развивающихся странах значительное количество заводов строится государственными нефтяными компаниями.

Производство основных нефтепродуктов (бензин, дизельное топливо, мазут и керосин) в странах капиталистического мира возросло на 8,5% и достигло примерно 1960 млн.т. Наиболее значительно оно повысилось в Японии (на 16%), Италии (на 12%), Франции (на 10%), Великобритании (на 10%) и США (на 3%).

Потребление главнейших нефтепродуктов в 1970 г. превысило на 9% уровень 1969 г. и достигло 1840 млн.т. В 1970 г. использование нефтепродуктов в США, являющихся крупнейшим их потребителем, возросло на 5% и составило 721 млн.т. Наиболее значительно увеличилось потребление мазута.

Для нефтяной промышленности США в 1970 г. были характерны рекордный спрос на нефтепродукты, вызвавший повышение цен, а также проведение мероприятий по борьбе с загрязнением окружающей среды.

В Западной Европе потребление нефтепродуктов за год возросло на 12% и составило 534 млн.т. Особенно возросло потребление мазута в Великобритании, ФРГ, Франции и Италии. Крупным потребителем нефтепродуктов является Япония, где за 1970 г. их потребление увеличилось на 21% и достигло 172 млн.т.

В Канаде потребление нефтепродуктов повысилось на 4% и составило 66,1млн.т.

С 1967 г. в ряде стран, особенно в США, Японии, Италии и Швеции, ведется борьба с загрязнением воздуха сернистыми соединениями, в связи с чем в США введены более строгие требования к импортной нефти. Поэтому преимущественным спросом пользуется малосернистая африканская нефть, содержащая 0,5% серы. В США и Канаде малосернистая нефть в общем объеме добычи страны составляет соответственно 80 и 75%; в странах Ближнего и Среднего Востока большая часть добываемой нефти содержит > 2% серы, а меньшая - 1-2%. Наибольшее количество серы (2,6%) содержится в тяжелой венесуэльской нефти. В ряде стран Ближнего и Среднего Востока, в Японии, Венесуэле строятся установки по обессериванию нефти.

Помимо серы с выхлопными газами в атмосферу выделяется тетраэтилсвинец. В последние годы перед современной нефтеперерабатывающей промышленностью стоит проблема снижения содержания тетраэтилсвинца в бензине, в связи с чем фирмы разрабатывают новые виды нефтепродуктов. Ожидается, что в 1970-1971 гг. в США прекратится продажа этилированного бензина. В ФРГ бундестаг одобрил законопроект о снижении содержания свинца в бензине до 0,4 г/л начиная с 1972 г. Имеются сведения о том, что в других западноевропейских странах аналогичное законодательство будет осуществлено в ближайшие пять лет.

В связи с растущей добычей нефти в 1970 г. в ряде стран продолжалось строительство трубопроводов, но в меньшем объеме, чем в 1969 г. В Канаде протяженность всех сооруженных трубопроводов составила в 1970 г. примерно 10 150 км, а

в 1971 г. она достигнет 11 260 км (из них 80% - газопроводы). В Западной Европе и странах Ближнего и Среднего Востока объем строительства трубопроводов был незначителен, в 1971 г. предполагается увеличение его, преимущественно во Франции и Нидерландах. В Египте проектируется нефтепровод "Сумед" из г.Айн-Сухна в район Александрии. Протяженность его составит 336 км, а производительность 60 млн.т в год, срок окончания строительства - 1973 г. Намечено сооружение нефтепровода из г.Ахваз (Иран) в г.Искендерон (Турция) длиной 1696 км, мощностью 60 млн.т в год. Он войдет в эксплуатацию в 1974-1975 гг. В Ираке начнется сооружение крупной магистрали от месторождения Северная Румейла до побережья Средиземного моря. В 1971 г. намечено строительство небольшого участка трубопровода к порту Фао на побережье Персидского залива. В Японии в 1971 г. предполагается интенсивное строительство газопроводов.

В Южной Америке (Перу) большое значение будет иметь сооружение проектируемого Трансандийского нефтепровода длиной 512 км.

В США в 1970 г. продолжалось строительство трубопроводных систем "Чаппарал" и "Интратекс", окончание которых намечалось на 1971 г. Значительные работы проектировались на 1971 г. по прокладке Трансаляскинского нефтепровода от месторождения Прудхо-Бей.

Сооружение новых нефтепроводов в странах Ближнего и Среднего Востока может значительно снизить спрос на танкеры, которые осуществляют перевозку нефти из района Персидского залива вокруг Африки в порты Средиземного моря и в Японию.

Танкерный флот в 1970 г. по данным "International Petroleum Encyclopedia" насчитывал 3461 танкер суммарной мощностью 154,5 млн.т, а по данным журнала "Oil and Gas Journal" - 3200 танкеров дедвейтом 152 млн.т.

Первое место по тоннажу занимает Либерия. В 1970 г. под ее флагом плавало 763 танкера, под флагом Великобритании - 419, США - 341, Норвегии - 327, Греции - 196, Японии - 195, Панамы- 144 и Италии - 125 танкеров.

В связи с тенденцией последних лет (после закрытия Суэцкого канала) использовать для перевозки нефти более экономичные крупнотоннажные танкеры, в 1970 г. нефть транспортировалась примерно на 100 танкерах, грузоподъемность которых превышала 200 тыс.т. Наибольшим из них являлся танкер "Universe Portugal" дедвейтом 327 089 т, принадлежащий компании Bantry Transportation. В 1971 г. в Японии спущен на воду крупнейший в мире танкер "Niseki Maru" грузоподъемностью 342 400 т.

В 1970 г. средняя грузоподъемность танкера составляла 47 163 т; предполагалось, что в 1971 г. она возрастет до 52 170 т. Однако крупнотоннажные танкеры представляют значительно большую опасность при авариях, так как загрязняют море, как это случилось с танкером "Torrey Canyon". Поэтому в 1971 г. Межправительственная морская консультативная организация (ММКО) ввела ограничения в отношении размеров танкеров. В связи с этим японская компания Tokyo Tanker решила временно отказаться от строительства танкера грузоподъемностью 700 тыс.- 1 млн.т. Возможно, такой танкер будет построен через 10 лет.

С 1964 г. японские компании применяют суда, пригодные для перевозки нефти и других грузов. В 1972 г. Япония намерена построить экспериментальный нефтерудовоз грузоподъемностью 150 тыс.т.

В 1970 г. в Японии впервые предложено вести переработку нефти на танкере

во время ее транспортировки. Это сократит сроки получения нефтепродуктов, уменьшит потребность в строительстве новых нефтеперегонных заводов и снизит загрязнение воздуха в городах. Сооружение такого танкера намечено на 1973-1974 гг.

Ежегодно расширяется торговля нефтью. Экспорт ее из промышленно развитых капиталистических и развивающихся стран возрос за год на 10,6%, составив примерно 1073 т, в основном за счет стран Ближнего и Среднего Востока и Африки.

За год экспорт нефти из Азии возрос: из Саудовской Аравии на 22% и достиг 157 млн.т, из Ирана на 16% и составил 158 млн.т. Эти страны и Ливия занимают первые места в капиталистическом мире по вывозу нефти. В 1970 г. Иран подписал с Пакистаном соглашение нового типа о совместной добыче иранской нефти и вывозе ее в Пакистан, что обусловлено желанием этих стран уменьшить зависимость от иностранных нефтяных монополий.

Вывоз нефти из Кувейта увеличился за год на 7% и составил 114 млн.т. Княжество Абу-Заби (Объединенный Арабский эмират) экспорт нефти увеличило на 14% - до 33 млн.т. Экспорт нефти из Ирана оставался примерно на уровне 1969 г. из-за ограниченной пропускной способности нефтепроводов. В ближайшее время предполагается увеличить экспорт нефти до 86 млн.т. Для Сирии серьезной проблемой является вывоз тяжелой высокосернистой нефти. В связи с закрытием Суэцкого канала она поставлялась в порты Средиземного моря, где использовалась вместе с легкой африканской нефтью.

На распределении экспорта ближневосточной нефти все еще сказывалось закрытие Суэцкого канала. Вследствие высокой себестоимости транспортировки в Западную Европу, большая часть ее вывозилась в Японию, Индию и в другие азиатские страны.

Более чем в 1,5 раза возрос экспорт нефти из Индонезии, достигший 31 млн.т. Нефть поставлялась главным образом в Японию, США, Австралию, Филиппины и Тринидад.

Экспорт африканской нефти продолжал возрастать, достигнув 260 млн.т, но темпы роста были ниже, чем в 1969 г. В 1970 г. из Ливии вывезено 153 млн.т (на 6% больше, чем в 1969 г.) в основном в Западную Европу.

На вывоз нигерийской нефти, возросший в два раза, благоприятно повлияло увеличение добычи нефти. В 1970 г. из страны экспортировано 52 млн.т нефти, по преимуществу в западноевропейские страны.

Экспорт нефти из Алжира увеличился на 5%, причем повысилась доля государственной компании Sonatrach, заключившей договор на поставку 10 млн.т нефти в Испанию.

Венесуэльский экспорт возрос за год на 4% и составил 134 млн.т; нефть вывозилась в основном в США (хотя доля венесуэльской нефти в импорте США в связи с ограничениями снизилась), а также в Бразилию, Тринидад и Канаду. Ежегодно, хотя и незначительно, повышается вывоз нефти правительственной венесуэльской корпорацией; предполагалось, что в 1970 г. он достигнет 1 млн.т.

Экспорт нефтепродуктов в странах капиталистического мира увеличился в 1970 г. примерно на 15%. Вывоз их из стран Западной Европы, по данным журнала "Petroleum Press Service", возрос на 25%, достигнув 116,5 млн.т. Основными экспортерами являлись Нидерланды (37,6 млн.т), Италия (27,4 млн.т), Великобритания (18,0 млн.т), а также Франция (8,2 млн.т), Испания (7,3 млн.т) и ФРГ (5,7млн.т).

В основном западноевропейские страны экспортируют темные нефтепродукты (90,4 млн.т), особенно мазут. Экспорт нефтепродуктов из Японии увеличился на 17% (до 12,2 млн.т) и из США - на 5% (до 12,6 млн.т).

Импорт нефти в капиталистических странах увеличился на 10,7% по сравнению с 1969 г. и достиг 1085 млн.т. Более половины его составлял ввоз нефти в страны Западной Европы (595,6 млн.т). Наиболее крупными импортерами здесь являлись Италия (112 млн.т), Великобритания (104,5 млн.т), Франция (100,2 млн.т), ФРГ (98,8 млн.т), Испания (30,8 млн.т) и Бельгия (30,0 млн.т). Более половины нефти поставлялось из стран Ближнего и Среднего Востока, свыше 1/3 из Северной Африки и около 4% из района Карибского моря.

Япония продолжала оставаться крупнейшим импортером нефти. В 1970 г. она ввезла около 160 млн.т. Большая часть ее поставлялась из районов Персидского залива, но одновременно увеличилась доля индонезийской малосернистой нефти.

США ввезли 75 млн.т нефти, Канада - 26 млн.т.

Импорт нефтепродуктов в страны Западной Европы возрос за 1970 г. на 11,7% и достиг 111,3 млн.т. Наибольшее количество ввезли ФРГ (25,5 млн.т) и Великобритания (16,8 млн.т).

Экспортные цены нефти и нефтепродуктов являются справочными ценами, которые объявляются монополиями, продающими нефть. В 1970 г. справочные цены колебались с тенденцией к повышению, а к концу года впервые за 10 лет повысились, что вызвало изменение фактических цен.

Компании Occidental Petroleum и Oasis Petroleum, добывающие более половины ливийской нефти, первые согласились повысить справочные цены на нефть, достигшие в конце 1970 г. 17,7 долл. за 1 т. Цена на нигерийскую нефть возросла за год на 1,75 долл. за 1 т, достигнув 16,0-16,9 долл. Справочные цены на нефть Кувейта увеличились с 11,1 до 11,8 долл. за 1 т, Саудовской Аравии (в порту Сайда) с 15,2 долл. до 16,6 долл., Ирака - с 15,3 до 16,9 долл. за 1 т.

Фактические цены на индонезийскую нефть месторождения Минас увеличились с 11,1 до 11,9 долл. за 1 т, а на венесуэльскую - с 12,6 до 12,7 долл. за 1 т.

Справочные цены почти на все нефтепродукты начали повышаться в основном со второй половины 1970 г. в районах Ближнего и Среднего Востока, в портах Мексиканского залива и Карибского моря.

Справочные цены на бензин в районе Мексиканского залива возросли за год на 3%, в Роттердаме на 29%, а в портах Карибского моря и Ближнего и Среднего Востока, хотя не изменились, но скидки на них снизились.

Цены на малосернистый мазут в портах Мексиканского залива повысились на 50%, в Западной Европе на 92%, в районе Персидского залива на 7%.

Цены на дизельное топливо повысились в районе Мексиканского залива на 5%, а на Ближнем Востоке скидки уменьшились с 16 до 5%.

Цена нафты в конце 1970 г. в Италии составляла 17 долл. за 1 т.

Крупным достижением нефтедобывающей промышленности последних лет является освоение морских территорий. Продолжается эксплуатационное бурение в Мексиканском, Персидском и Гвинейском заливах, в Северном море и других районах. Венесуэла продолжала осваивать оз.Маракайбо.

В таблице приводятся данные о морских скважинах США за 1968 г.

	Нефтяные	Газовые	Сухие
Общее число скважин	757	179	386
Общий метраж, тыс.м	2 020	608	1 218
Общая стоимость, млн.долл.	390	106	171
Средняя глубина, м	2 668	3 398	3 155
Средняя стоимость, долл./м	193	175	140
Средняя стоимость одной скважины, тыс.долл.	515	595	443

В последние годы в США и других странах капиталистического мира в больших объемах ведутся исследовательские работы по улучшению методов бурения, внедрению новых способов, разработке проектов специальных камер для подводного бурения и пр. В настоящее время в связи с открытием нефти и газа на севере Аляски появилась необходимость специального бурового оборудования, пригодного для работы в арктических условиях.

Расширяется сфера применения нефти и нефтепродуктов. В сельском хозяйстве нефтяная мульча применяется для повышения урожайности. В опытных условиях нефтепродукты используются для закрепления песков мигрирующих дюн и ускорения роста растений. В последние годы большие работы ведутся по производству протеина (синтетического белка), получаемого методом ферментации на нефтяных субстратах (преимущественно на парафине) и природном газе (метане). Этот белок используется в качестве добавки к кормам животных. Компания BP строит экспериментальные заводы в г.Лавере (Франция) и Грейнджмут (Великобритания). Сооружаются заводы в Италии, Швейцарии и Японии. Намечается строительство крупнейшего завода в Западной Европе, возможно во Франции, мощностью 100 тыс.т синтетического белка в год.

Ежегодно для производства протеина в странах капиталистического мира теоретически можно использовать не более 50 млн.т нормального парафина. В Западной Европе только из нефти можно получать 700 тыс.т белка.

Спрос на белок в Западной Европе составляет примерно 25 млн.т в год. По последним сведениям, из 10-40 кг тяжелых нефтяных дистиллятов получается 1 кг белка. Себестоимость 1 т протеина составит 240 долл. - примерно на 10 долл. ниже, чем 1 т рыбной муки (используемой сейчас), причем содержание белка в нем будет выше.

Основными источниками нефти в странах капиталистического мира владеет международный нефтяной картель, образованный семью монополиями. Они получают огромные прибыли от эксплуатации нефтяных ресурсов Ближнего и Среднего Востока. По данным, опубликованным журналом "Petroleum Press Service", чистая прибыль, полученная этими компаниями за 1969 и 1970 гг., выразилась в следующих цифрах:

Компания	Чистая прибыль в млн.долл.	
	I969 г.	I970 г.
Standard Oil C° of New Jersey	I243	I3I0
Texaco	770	822
Gulf Oil	6II	550
Mobil Oil	435	483
Standard Oil C° of California (Socal)	454	455
Royal Dutch Shell	946	880
British Petroleum (BP)	308	274

В I970 г. чистая прибыль монополии Standard Oil C° of New Jersey увеличилась на 5,2% в основном в результате увеличения объема добычи (на II,7%), сбыта нефтепродуктов (на 5,4%) и сбыта природного газа (на I8,3%), а также в связи с увеличением цен на нефтепродукты. Прибыль фирмы Texaco за год возросла на 6,7% вследствие повышения добычи нефти на 8,I%, а также сбыта нефтепродуктов (на 6,5%) и природного газа (на I0%). Чистая прибыль компании Mobil Oil увеличилась на II,0%. Добыча нефти возросла на 6,2%, сбыт нефтепродуктов, осуществлявшийся большей частью за пределами США - на 7% и природного газа - на I0,I%. Прибыль монополии Socal оставалась на уровне I969 г. Снижение чистой прибыли трех остальных компаний вызвано увеличением издержек производства, повышением стоимости фрахта танкеров и увеличением платежей нефтедобывающим компаниям.

Для совместной борьбы с нефтяными монополиями в I960 г. была создана Организация стран - экспортеров нефти - ОСЕН (OPEC), которая насчитывает в настоящее время I0 членов. В I968 г. создана Организация арабских стран - экспортеров нефти - ОАПЕК (OAPEC), в которой состоит восемь членов. В I970 г. Абу-Заби, Дибай, Бахрейн и Катар заявили о своем желании вступить в члены ОАРЕК. Эта организация играла значительную роль в борьбе с иностранными компаниями за изменение справочных цен и увеличение платежей, производимые иностранными компаниями за эксплуатацию природных ресурсов стран. Вместо прежнего деления прибылей (50:50%) сейчас прибыли распределяются между странами, где расположены нефтяные месторождения, и компаниями из расчета 55:45% в пользу стран.

В последнем десятилетии в ряде стран - Мексике, Перу, Венесуэле, Боливии, Ливии и Алжире - национализированы нефтяные компании. Во многих странах образованы национальные нефтяные компании, число которых все увеличивается. В I970 г. в Индии создана Национальная компания для разведки и добычи нефти и других минеральных ресурсов на подводных месторождениях за пределами страны. По последним данным, в Непале в I97I г. учреждена Государственная нефтяная корпорация, которая будет организовывать ввоз нефти и нефтепродуктов из других стран. При этом частная непальская нефтяная компания будет ликвидирована.

Японская компания Kedo Oil создана в I965 г. для ограничения деятельности иностранных компаний и улучшения положения мелких местных фирм. В I970 г. был создан филиал этой компании для закупок нефти. В настоящее время доля компании в поставках нефтепродуктов на местный рынок составляет I0%.

Запасы и добыча нефти в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах

Континенты и страны	Запасы достоверные млн.т[1]	Добыча[2], млн.т			Число продуктивных нефтяных скважин на начало 1970 г.	Средний дебит одной скважины в 1970 г.	
		1968г.[3]	1969г.[3]	1970г.[4]		годовой, тыс.т	суточный, т
Всего	69638,8	1576,515	1718,259	1893,594	708556	2,7	7,4
В том числе:							
Европа	475,8	17,231	16,910	16,207	5243	3,1	8,5
Австрия	25,8	2,724	2,768	2,798	1268	2,2	6,0
Великобритания (включая британский сектор Северного моря)	138,3	0,076	0,077	0,088	60	1,3	3,5
Испания	1,1	0,108	0,191	0,150	21	9,5	26,0
Италия	34,6	1,506	1,479	1,408	136	10,2	27,9
Нидерланды	38,3	2,147	2,022	1,919	369	5,2	14,2
Норвегия (норвежский сектор Северного моря)	138,3	-	-	-	-	-	-
Франция	17,0	2,688	2,497	2,308	324	7,2	19,7
ФРГ	82,4	7,982	7,876	7,536	3065	2,4	6,6
Азия	48940,4	605,486	673,395	751,638	7619	98,4	269,6
Афганистан	13,1[5]	-	-	-	16	-	-
Бахрейн	86,6	3,768	3,795	3,834	232	16,4	44,9
Бирма	5,5	0,729	0,990	0,781	45	22,2	60,8
Бруней	131,0	6,180	6,550	6,916	592	12,5	34,2
Малайзия				0,859			
Израиль	1,7	0,109	0,099	0,077	32	2,7	7,4
Индия	116,0	5,773	6,723	6,809	200	34,0	93,1
Индонезия	1463,5	29,712	39,650	42,102	2136	21,1	57,8
Ирак	4369,6	73,848	74,700	76,600	113	669,0	1832,9
Иран	9559,9	141,791	168,235	191,663	266	714,3	1957,0
Катар	574,3	16,363	17,341	17,257	69	246,4	675,1

Продолжение таблицы

Континенты и страны	Запасы достоверные млн.т[1]	Добыча[2], млн.т			Число продуктивных нефтяных скважин на начало 1970 г.	Средний дебит одной скважины в 1970 г.	
		1968г.[3]	1969г.[3]	1970г.[4]		годовой, тыс.т	суточный, т
Кувейт (включая бывшую Нейтральную зону)	12874,1	144,912	153,051	164,121	1191	138,5	379,4
Объединенный Арабский эмират:							
княжество Абу-Заби	1550,5	24,006	28,761	33,288	94	348,9	955,9
княжество Дибай	135,3	-	0,523	4,306	11	381,8	1046,0
Оман	228,2	12,068	16,069	17,169	62	264,5	724,6
Пакистан	6,3	0,512	0,484	0,486	17	29,4	80,5
Саудовская Аравия	17509,4	140,998	148,839	176,851	423	414,9	1136,7
Сирия	219,4	0,833	3,200	4,250	90	50,0	137,0
Таиланд	0,02	-	-	-	26	-	-
Турция	91,3	3,103	3,599	3,461	279	12,7	34,8
Япония	4,7	0,781	0,786	0,808	1725	0,5	1,4
Африка	9862,4	194,160	246,278	296,340	2898	102,0	279,4
Алжир	3755,0	42,145	43,824	47,253	775	59,9	164,1
Ангола	69,5	0,752	2,434	5,066	141	30,5	83,6
Гана	0,1	-	-	-	-	-	-
Габон	98,3	4,684	5,077	5,460	100	52,8	144,6
Конго	0,5				5	13,4	36,7
Дагомея	0,1	-	-	-	-	-	-
Египет	780,2	11,495[6]	15,466[6]	21,743[6]	332	70,8	194,0
Заир (б.Конго со столицей в Киншасе)	0,1	-		-	-	-	-
Ливия	3831,9	124,524	149,084	159,201	1083	146,8	402,2
Марокко	0,1	0,089	0,058	0,046	52	0,8	2,2
Нигерия	1255,5	7,298	26,627	53,420	364	145,6	398,9
Тунис	71,1	3,173	3,708	4,151	46	89,1	244,1

Продолжение таблицы

Континенты и страны	Запасы достоверные млн.т[1]	Добыча[2], млн.т			Число продуктивных нефтяных скважин на начало 1970 г.	Средний дебит одной скважины в 1970 г.	
		1968г.[3]	1969г.[3]	1970г.[4]		годовой, тыс.т	суточный, т
Америка	10079,4	757,871	779,666	821,117	692404	1,2	3,3
Аргентина	627,5	17,947	18,132	19,969	5400	3,7	10,1
Барбадос	0,1	-	-	-	-	-	-
Боливия	27,5	1,898	1,806	0,990	171	8,8	24,1
Бразилия	112,4	7,797	8,340	8,009	1015	8,2	22,4
Венесуэла	2000,6	187,144	187,413	193,209	9364	20,6	56,4
Гондурас	0,1	-	-	-	-	-	-
Канада	1443,7	50,079[7]	53,850[7]	67,900[8]	23675	2,5	6,8
Колумбия	231,5	9,188	10,660	11,071	2171	5,1	13,9
Мексика	400,3	20,014	21,067	21,877	3127	7,0	19,2
Перу	34,1	3,613	3,325	3,058	2500	1,1	3,0
США	5007,8	448,737[7]	465,000[7]	486,000[8]	640760	0,7	1,9
Тринидад и Тобаго	81,4	9,467	8,125	7,223	3133	2,2	6,0
Чили	16,3	1,749	1,742	1,620	380	4,3	11,8
Эквадор	96,1	0,238	0,206	0,191	708	0,3	0,8
Австралия и Океания	280,8	1,767	2,010	8,292	392	21,3	58,3
Австралия	249,6	1,767	2,010	8,292	386	21,6	59,2
Новая Зеландия	31,2[5]	-	-	-	6	-	-

1/ Запасы нефти по оценке журнала "Oil and Gas Journal" т.68 № 52, 1970.
2/ Не включена небольшая добыча в Афганистане, Таиланде и Новой Зеландии.
3/ Уточненные данные по журналу "Petroleum Press Service" т.XXXУШ № 1 и 8, 1971.
4/ Предварительные данные.
5/ Конденсат, добыча велась с начала 1971 г.
6/ Добыча нефти на Синайском полуострове включена в добычу нефти в Египте.
7/ Добыча определена М.К.Калинко.
8/ Добыча определена М.К.Калинко и А.И.Поповой.

Уточненные запасы нефти в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах на начало 1971 года

Континенты и страны	Достоверные запасы нефти в млн.т
В с е г о	64 057,5
В том числе:	
Европа	239,0
Австрия	26,9
Великобритания (включая британский сектор Северного моря)	1,2
Испания	1,0
Италия	50,5
Нидерланды	40,3
Франция	20,5
ФРГ	98,6
Азия	47 892,8
Бахрейн	58,4
Бирма	6,7
Бруней	85,2
Малайзия	
Израиль	1,2
Индия	31,7
Индонезия	2 634,3
Ирак	3 892,4
Иран	7 511,3
Катар	520,8
Кувейт (включая бывшую Нейтральную зону)	11 683,3
Объединенный Арабский эмират:	
княжество Абу-Заби	1 971,0
княжество Дибай	137,6
Оман	402,7
Пакистан	5,3
Саудовская Аравия	18 677,0
Сирия	241,4

Континенты и страны	Достоверные запасы нефти в млн.т
Таиланд	0,07
Турция	28,3
Япония	4,2
Африка	6 371,3
Алжир	1 004,6
Ангола	81,7
Габон	71,0
Египет	520,1
Заир (б.Конго со столицей в Киншасе)	0,8
Ливия	3 963,9
Марокко	1,2
Нигерия	675,0
Тунис	53,0
Америка	9 322,8
Аргентина	219,3
Боливия	61,2
Бразилия	112,7
Венесуэла	2 287,1
Канада	1 165,2
Колумбия	221,2
Мексика	696,8
Перу	64,4
США	4 009,2
Тринидад и Тобаго	83,5
Чили	17,9
Эквадор	384,3
Австралия и Океания	231,6
Австралия	228,0
Новая Зеландия	3,6

ПРИРОДНЫЙ ГАЗ

Достоверные и вероятные запасы природного газа (свободного и попутного) в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах на начало 1971 г. по предварительной оценке журнала "Oil and Gas Journal", опубликованной в декабре 1970 г., составляли 32,5 трлн.м^3. За 1970 г. запасы природного газа увеличились на 64,6 млрд.м^3. Этот прирост запасов обусловлен открытием новых месторождений, а также доразведкой и расширением ранее выявленных.

Около четверти достоверных и вероятных запасов природного газа в капиталистических странах сосредоточено в США. В 1970 г. они составляли 7504 млрд.м^3 (на 7,6% ниже запасов 1969 г.). По оценке Комитета по перспективным запасам природного газа в США, произведенной в 1971 г., перспективные запасы страны превышают достоверные в четыре раза и составляют 33 340 млрд.м^3 (на 1380 млрд.м^3 ниже оценки запасов Комитета в 1969 г.). Более 60% перспективных запасов залегает на большой глубине (свыше 4,5 тыс.м) или под водой, что увеличивает стоимость добычи газа. В 1968, 1969 и 1970 гг. в США объем запасов открытого газа был меньше, чем объем потребленного газа; поэтому снизился показатель отношения запасов природного газа к его добыче до 11,9:1. В связи с этим Федеральная комиссия по энергетике США представила в 1971 г. материалы, согласно которым в 1972 г. впервые перед страной станет угроза остановки производства из-за недостатка газа.

Крупными достоверными и вероятными запасами природного газа располагают Иран (6059 млрд.м^3), Алжир (3992,7 млрд.м^3). Запасы газа в Алжире снизились в 1970 г. на 254,9 млрд.м^3.

Весьма значительны запасы природного газа в Канаде - 1711,8 млрд.м^3 (не включая запасов природного газа в новых арктических месторождениях), Саудовской Аравии - 1401,7 млрд.м^3, Кувейте (включая бывшую Нейтральную зону) - 1302,6 млрд.м^3, Великобритании - 1019,4 млрд.м^3 и Ливии - 849,5 млрд.м^3.

Состав газа крупнейших месторождений приведен в таблице.

В последние годы огромное значение имело открытие в Нидерландах, в провинции Гронинген, месторождения Слохтерен (Гронинген). По данным 1969 г., достоверные и вероятные запасы его определялись в 2,0-2,2 трлн.м^3, а перспективные оценивались в 15 трлн.м^3 газа. Достоверные и вероятные запасы природного газа в Нидерландах оценивались в 1970 г. в 2350,3 млрд.м^3. По оценке Нидерландского геологического института, проведенной в 1971 г., достоверные запасы месторожде-

ния Слохтерен составляют I,944 трлн.м^3, а возможные - 2,I3 трлн.м^3.

Открытие месторождения Слохтерен привело к выявлению обширной нефтегазоносной области в Северном море, являющейся частью Центрально-Европейского нефтегазоносного бассейна. Район Северного моря стал ареной интенсивных поисково-разведочных работ. В I965 г. между Великобританией, Нидерландами, ФРГ, Норвегией, Данией и Бельгией было достигнуто соглашение о разделе Северного моря на соответствующие секторы.

Состав газа крупнейших месторождений капиталистического мира

Компоненты	Содержание, %								
	США, Панхендл	Алжир, Хассир'Мель	Франция, Лак	Нидерланды, Слохтерен (Гронинген)	Италия, Кортемаджиоре	Северное море, Хьюветт	ФРГ	Иран (примерный состав газа после очистки)	Ливия, Цельтен
Метан	8I,50	8I,5	69,6	8I,76	95,9	86,0	89,6	85,0	64,5
Этан	5,96	7,I	3,I	2,73	I,4	5,3	I,0	9,0	2I,5
Пропан	3,66	2,2	I,I	0,38	0,4	I,3	0,5	-	8,4
Бутан	I,23	I,6	0,6	0,I3	0,2	0,2	-	-	4,2
Пентан	0,05	2,7	0,7	0,04	0,I	0,2	-	5,0	I,9
Гексан	-	-	-	0,02	-	-	-	-	-
Гептан	-	-	-	0,04	-	-	-	-	-
Азот	7,50	4,7	-	I3,96	I,8	6,8	5,5	-	-
Углекислый газ	0,I0	0,2	9,6	0,87	0,2	0,I	2,8	Св.нет[I]	-
Сероводород	-	-	I5,3	0,I7	-	0,045	0,6	То же	-
Гелий	-	-	-	0,0I	-	0,I2	-	-	-
Высшая теплотворная способность при I5,6°С (ккал/м^3)	-	от I0 590	6490[2]	8400[3]	-	9042	7500[2]	9750	-

I/ % примесей изменяется в различных районах добычи.

2/ Низшая.

3/ По последним данным.

В I970-I97I гг. в Северном море открыт ряд месторождений природного газа. Фирма Hamilton Brothers Oil выявила в британском секторе Северного моря место-

рождение природного газа, на котором можно добывать ежесуточно I млн.м^3. Продуктивны отложения триаса, глубина залегания которых составляет I740 м.

В I970 г. компания Conoco/NBC в британском секторе Северного моря открыла новое месторождение Брокен-Бэнк (Broken Bank) вблизи месторождений Леман, Индифетигебл и Викинг. Дебит скважины-открывательницы 963 тыс.м^3 в сутки. Газоносны пермские песчаники (ротлигенд). Глубина залегания их 2750-3050 м. Компания намерена начать разработку нового месторождения. В конце I970 г. эта же компания выявила в новой скважине на глубине 2500 м природный газ, залегающий также в отложениях перми. Дебит скважины превышает 500 тыс.м^3 в сутки.

Фирма Home Oil of Canada выявила небольшое месторождение природного газа в районе месторождения Локтон в Иоркшире на концессионном участке, 50% которого принадлежит этой компании, а по 25% - компании BP и Совету по газу Англии. При опробовании дебит скважины составлял 225 млн.м^3 газа в год.

Запасы природного газа в Нидерландах ежегодно увеличиваются в связи с открытием новых месторождений. В I97I г. компания NAM открыла крупные месторождения газа в провинции Дренте, запасы которых по предварительной оценке составляют 50 млрд.м^3. Газ залегает на той же глубине, что и газ Слохтерена, но отличается от него более высокой калорийностью. Компания NAM намерена в I973 г. начать разработку газовых месторождений в районе г.Эммен в провинции Дренте, запасы которых оцениваются в I5-20 млрд.м^3, а также месторождения Россум (с запасами I0-20 млрд.м^3) в провинции Оверэйссел.

В I97I г. группа Petronord обнаружила в норвежском секторе Северного моря, в 225 км к северу от месторождения Экофиск, значительные запасы природного газа. Скважина-открывательница Фригг-I (Frigg-I) при опробовании дала до 700 тыс.м^3 в сутки газа. Начато бурение второй скважины.

В том же I97I г. группа AGIP/Shell выявила два газовых месторождения в Адриатическом море у побережья Италии. Одно из них, расположенное у г.Червия, соединено подводным газопроводом с магистральным трубопроводом, принадлежащим группе ENI ; второе находится у местечка Порто-Сен-Джорджо.

В I970 г. в Турции в Восточной Фракии компания TRAO открыла два месторождения природного газа с суточным дебитом 8 и 4 млн.м^3.

В Египте в I97I г. компания Phillips Petroleum открыла новое газовое месторождение в I9 км от месторождения Абукир. Дебит скважины Бусейли-I (Busseili I-X) - 220 тыс.м^3 в сутки. Газ предполагается использовать на предприятиях г.Александрии.

Канадским консорциумом Panarctic Oil открыты газовые месторождения в арктической части Канады. В I969 г. открыто месторождение газа на о.Мелвилл, в I970 г. - на о.Кинг Христиан (месторождение King Christian). Дебит скважины 5II млн.м^3 в год. По мнению специалистов, это месторождение является наиболее крупным в стране и подтверждает прогноз канадских геологов о значительных запасах газа, заключенных в недрах арктических островов. По оценке Канадской нефтяной ассоциации, здесь содержится 7,0 трлн.м^3 потенциальных запасов газа. В 2,8 трлн.м^3 газа оцениваются запасы Юкона и Северо-Западных территорий.

В I970 и I97I гг. в дельте р.Макензи открыты два крупных месторождения. Первое - Мэйоджайек (Mayogiak) выявила компания Atkinson Point, а второе - Тэглу (Taglu) открыла фирма Imperial Oil в 80 км западнее первого. Данные о

запасах не публикуются.

В 1971 г. компания Birma Oil (BOC) у побережья Западной Австралии открыла газовые месторождения. Одно из них - Скотт-Риф (Scott Reef) расположено в 430 км к северу от г.Брум. Газоносны два горизонта. Суточный дебит верхнего - 509 тыс.м^3, а нижнего - 277 тыс.м^3. Другое месторождение - Норт-Ренкин (North Rankin) находится в 264 км от г.Порт-Хедленд и к северу от о.Барроу. Дебит газа 388 тыс.м^3 в сутки с глубины 3054-3060 м. Вероятные запасы газа компания BOC оценивает не менее чем в 140 млрд.м^3. Кроме того, здесь встречено небольшое количество конденсата.

В течение многих лет значительную роль в топливно-энергетическом балансе промышленно развитых стран играл искусственный газ, получаемый из угля на коксохимических предприятиях, а также на нефтеперерабатывающих заводах. В последние годы его все более широко заменяет природный газ. В 1970 г. производство искусственного газа в странах капиталистического мира снизилось на 7,6%, составив 97,9 млрд.м^3. Наибольшее количество этого газа произвели по-прежнему США (28,3 млрд.м^3). Природный газ в США вытесняет искусственный газ из газоснабжения основных промышленных городов. В настоящее время он используется в небольшом объеме в смеси с природным газом в Нью-Йорке, Бостоне и некоторых других городах. Искусственный газ производится преимущественно для удовлетворения дополнительных потребностей в топливе в холодное время года. В связи с возрастающими потребностями в газе в 1971 г. в США группа компаний сообщила о своем намерении соорудить самую крупную в стране установку по производству искусственного газа. Компания обратилась в Федеральную комиссию по энергетике США за разрешением на сооружение этого завода в штате Нью-Джерси. Суточная производительность завода намечена в 14 млн.м^3 газа.

В Великобритании, Бельгии, ФРГ развита газификация городов, базирующаяся на искусственном газе, получаемом из угля. Слабо развита газификация, основанная на искусственном газе, в Испании, Португалии, Греции, Швейцарии и в скандинавских странах. Франция, Италия, Австрия и Нидерланды используют в основном природный газ.

Великобритании принадлежит второе место по производству искусственного газа (20,7 млрд.м^3 в 1970 г.). Газовое хозяйство этой страны базировалось на искусственном газе, получаемом в городских условиях из угля, а также в коксовых печах, и газе нефтеперерабатывающих заводов. Вследствие высокой стоимости искусственного газа Великобритания с 1964 г. импортирует алжирский природный газ.По мнению специалистов, в связи с открытием крупных месторождений природного газа в британском секторе Северного моря, по-видимому, в 1972-1973 гг. в стране прекратится производство искусственного газа из угля.

Третье место по производству искусственного газа занимает ФРГ. В 1970 г. в ФРГ произведено 20,1 млрд.м^3 газа. Вследствие огромных ресурсов каменного угля и мощной металлургической промышленности (дающей искусственный коксовый газ) в стране медленно развивается промышленность, базирующаяся на природном газе.

Значительное количество искусственного газа произвели в 1970 г. Япония (10,4 млрд.м^3), Бельгия (3,7 млрд.м^3), Франция и Италия (по 3,0 млрд.м^3), Австралия (2,7 млрд.м^3), а также Канада (2,2 млрд.м^3).

Добыча свободного и попутного природного газа (преимущественно товарного) в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах ежегодно увеличивается. В 1970 г. она достигла 846,9 млрд.м^3, превысив уровень предыдущего года на 9,5%.

В 1970 г. США по-прежнему занимали ведущее положение по добыче, потреблению и импорту природного газа. На их долю приходилось 73,0% всего газа, добываемого в капиталистических странах. В 1970 г. природный газ добывался в 31 штате, а также в Мексиканском заливе и в шельфовых зонах Тихого океана. Около 75-78% всего природного газа производили крупные компании в штатах Техас и Луизиана. В этих штатах вместе со штатами Канзас, Миссисипи и Нью-Мексико - добыто 90% всего газа страны. В восточных штатах добывается 2% и в Калифорнии - 5% природного газа страны.

Товарная добыча газа в США в последние годы достигла 80-88% общей добычи газа из недр. В 1969 г. в стране извлечено из недр 639 млрд.м^3 газа. Из них 41 млрд.м^3 закачан в нефтеносные пласты, 15 млрд.м^3 потеряно на промыслах и 583 млрд.м^3 составили товарную добычу. В 1970 г. товарная добыча газа в США достигла 618,0 млрд.м^3.

Характерной особенностью газодобывающей промышленности США является быстрый ввод месторождений в эксплуатацию после их открытия, что экономически выгодно, но связано с возможностью просчетов при строительстве газопроводов. Так, после ввода в эксплуатацию месторождения Сан-Хуан выяснилось, что диаметр сооруженных трубопроводов оказался недостаточным и потребовалась реконструкция газопровода.

В США большое значение придается развитию газовой промышленности, в связи с чем здесь широко внедряется автоматизация газовых промыслов, а также разрабатываются новые методы добычи. К числу таких методов относится проведение атомных взрывов в газоносных пластах. Первый ядерный взрыв по проекту "Газбегги" осуществлен на месторождении Сан-Хуан в штате Нью-Мексико в 1967 г. Второй атомный взрыв по проекту "Рулисон" произведен на месторождении Рулисон в округе Гарфилд штата Колорадо.

Стоимость первого взрыва составляла 4,5млн.долл., а второго, более мощного - 4 млн.долл. Содержание криптона в газе после взрыва оказалось незначительным, а трития - составило лишь 1/4 запроектированного объема.

Проведенные эксперименты позволили установить целесообразность применения подземных атомных взрывов для увеличения добычи газа при эксплуатации месторождений, разработка которых обычными методами не рентабельна из-за небольшой продуктивности скважин.

Ежегодно увеличивается добыча природного газа в Канаде. В основном она велась в провинциях Альберта и Британская Колумбия, где расположено 80% всех запасов газа страны.

По данным журнала "Canadian Minerals Yearbook", в Канаде в 1970 г. добыто из недр 74,3 млрд.м^3 газа, из них потеряно на промыслах и сожжено в факелах 2,5 млрд.м^3, закачано в нефтяные пласты 7,3 млрд.м^3. Добыча товарного газа составила 87% от извлеченного из недр газа.

Быстрыми темпами развивается добыча газа в странах Западной Европы. Удельный вес ее в общей добыче газа капиталистических стран в 1970 г. составил 9,3%. Основным производителем газа здесь являются Нидерланды, где добыча увеличилась

на 40% и достигла 31,4 млрд.м^3. Высокий рост добычи обусловлен увеличившимся внутренним потреблением, а также расположением голландских месторождений вблизи импортеров ФРГ, Франции, Бельгии и Дании. Компания NAM решила увеличить добычу природного газа на нефтяном месторождении Шонебек, в провинции Дренте, с 2,6-2,7 до 3,5 млрд.м^3 путем применения вторичных методов добычи. Это месторождение эксплуатируется уже 25 лет. Намечается также разработка новых месторождений в Нидерландах.

В Италии за год добыча газа возросла на 1,2 млрд.м^3 и составила в 1970 г. 13,1 млрд.м^3. Основное количество газа (90%) добыто группой ENI.

В ФРГ добыча газа увеличилась в 1,5 раза и составила 12,8 млрд.м^3. Бо́льшая часть его добыта в районе Везер-Эмс, где из месторождения Эмс (продолжение месторождения Слохтерен) извлечено 3,6 млрд.м^3 газа.

Великобритания в 1970 г. удвоила добычу природного газа за счет эксплуатации месторождений, расположенных в Северном море. По предварительным сведениям, на месторождениях Уэст-Соул, Леман-Бенк, Индифетигебл, Викинг и Дебора-Дотти добыто 8,5 млрд.м^3.

Во Франции добыча природного газа в 1970 г. в связи с необеспеченностью запасами возросла только на 9% по сравнению с 1969 г.

В Азии добыча природного газа увеличилась на 3,2 млрд.м^3, в основном за счет Ирана и Афганистана. В Африке, в странах Латинской Америки и Австралии добыча природного газа в 1970 г. оставалась примерно на уровне 1969 г.

Потребление природного газа в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах растет с каждым годом. В США за год оно возросло на 2% и составило без закачки в пласт 642 млрд.м^3.

Крупным потребителем природного газа является Канада, в которой в 1970 г. израсходовано примерно 45 млрд.м^3 газа. Большое количество природного газа потребляют западноевропейские страны, в которых в 1970 г. его использовано около 80 млрд.м^3. Наибольшее количество газа потребили Нидерланды (19 млрд.м^3), ФРГ (16 млрд.м^3), Италия (13 млрд.м^3), Франция (11 млрд.м^3), Великобритания (10 млрд.м^3) и Бельгия (4 млрд.м^3).

В Австралии потребление природного газа составляло примерно 280 млн.м^3.

Увеличивается потребление природного газа в странах Ближнего и Среднего Востока. В Иране большая часть попутного добываемого газа сжигается. В дальнейшем добычу товарного газа в стране намечено довести до 23 млрд.м^3 в год, из которых 21 млрд.м^3 предполагается экспортировать. Большое значение для создания национальной газовой промышленности и развития экономики Ирана имело заключение соглашения с СССР о поставках иранского газа. Ежегодно в СССР будет экспортироваться 10 млн.м^3 природного газа по новому трансиранскому газопроводу протяженностью 1114 км. При этом будет снабжаться газом ряд городов Ирана, расположенных вблизи трассы газопровода, в том числе г.Тегеран.

В Саудовской Аравии применяется закачка природного газа в нефтеносные пласты на месторождениях Гхавар и Абкаик (до 4 млрд.м^3 в год). Около 1 млрд.м^3 газа в год используется в качестве топлива, главным образом на промыслах. На месторождении Абкаик на заводе сжиженного газа производятся бутан и пропан. В дальнейшем газ будет также использован для энергетических целей (в районе Даммама на побережье Персидского залива).

В Кувейте используется около 5 млрд.м^3 газа в год, из которых около 40% закачивается в нефтеносные пласты на месторождениях Бурган, Минагиш и Раудхатейн.

В Ираке газ используется в основном на юге страны. Он направляется по трубопроводу от месторождения Румейла в Басру для городской электростанции и бумажного комбината. В Киркуке сооружается завод по очистке газа от серы. Очищенный газ будет поступать в Багдад. Компания INOC намерена пробурить 20 эксплуатационных скважин на нефтяном месторождении Северная Румейла начиная с 1972 г. Когда это месторождение начнет эксплуатироваться, компания INOC получит дополнительно 620 млн.м^3 газа в год, а в 1979г. добыча попутного газа на этом месторождении достигнет 8,4 млрд.м^3 в год.

Компания Saravak Shell (филиал Royal Dutch Shell) намерена разрабатывать месторождение природного газа у побережья Саравака. По данным сейсмических работ, здесь предполагаются значительные запасы газа. Компания намерена израсходовать 1 млрд.долл., в том числе 333 млн.долл. на строительство завода сжиженного газа, который будет экспортироваться в Японию.

В Алжире до сооружения завода сжиженного газа в г.Арзеу бо́льшая часть добытого газа сжигалась в факелах или выпускалась в воздух. В настоящее время месторождение Хасси-р'Мель снабжает газом действующий завод в Арзеу (1,5 млрд.м^3 в год), а также будет снабжать металлургический завод в Аннабе и сооружаемый в Скикде завод сжиженного газа. Из Скикды газ будет перевозиться во Францию на танкерах-газовозах, которые предполагается построить в 1972 и 1973 гг.

Природный газ, добывавшийся в Ливии, ранее не использовался. В 1967 г. весь добытый газ был сожжен в факелах. В дальнейшем он будет потребляться, в связи с чем к 1973 г. его добыча достигнет 23 млрд.м^3. В связи с вводом в эксплуатацию завода по сжижению газа в Марса-эль-Брега, сжиженный газ будет экспортироваться в Италию. Кроме того, в 1969 г. начато сооружение второго завода по производству сжиженного газа около г.Аджедабья, годовая производительность этого предприятия - 5,9 тыс.т сжиженного газа. Вместе с увеличением добычи газа растет и местное потребление его,которое, по прогнозу специалистов, в 1973 г. составит 1,2 млрд.м^3. Газ будет потребляться электростанциями, химическими и металлургическими заводами, а также использоваться в бытовом секторе.

В 1971 г. Ливия и Судан заключили соглашение о строительстве газопровода, по которому ливийский природный газ будет транспортироваться в Судан для использования на металлургических предприятиях страны. Предполагается, что газопровод войдет в строй через 5 лет.

В Нигерии за 12 месяцев (с июня 1970 г.) было использовано 129 млн.м^3 газа, закачано в пласт 49 млн.м^3 и сожжено в факелах 7960 млн.м^3. Компания Shell-BP вела переговоры с правительством Нигерии о поставках в США нигерийского природного газа до 10 млрд.м^3 в год. Кроме того, эта фирма намерена проложить трубопровод от района р.Форкадос до магистрального газопровода Эскравос-Форкадос,что позволит повысить экспорт газа из страны.

Бельгийская фирма Union Chimique Belge заключила соглашение о проведении научно-исследовательских работ на оз.Киву на территории Руанды. Целью их является выяснение технических и экономических возможностей сооружения предприятия по извлечению газа, растворенного в воде оз.Киву.

В странах Латинской Америки газовая промышленность развита слабо. В них

потребляется примерно I/6 часть добываемого газа. Основное количество его нагнетается в нефтеносные пласты, и около 30 млрд.м^3 сжигается в факелах. Использование газа здесь сдерживается сложными условиями его транспортировки. В условиях горного рельефа стоимость сооружения газопроводов очень велика.

Высокими темпами развивается газовая промышленность Аргентины и Мексики, где проложены газопроводы, связывающие месторождения с крупными городами. В Венесуэле добычу газа ведут преимущественно иностранные нефтяные компании. Использование газа здесь в основном идет за счет увеличения закачки его в нефтеносные пласты, в связи с чем число установок по закачке газа увеличилось с 49 в I963 г. до 54 в I968 г. Одновременно возрастает их мощность.

В США и ряде других стран газодобывающие районы расположены на значительном удалении от потребляющих центров, в связи с чем интенсивно развивается сеть газопроводов. В I970 г. в США намечалось проложить I0 700 км газопроводов. В Канаде в I969 г. длина трубопроводов составляла 90,6 тыс.км, а в I970 г. их протяженность достигнет примерно 95,0 тыс.км.

В Перу намечается строительство газопровода через Анды в г.Лиму от месторождения Агуатия, запасы которого оцениваются в 30-50 млрд.м^3. Стоимость сооружения газопровода составит 40-70 млн.долл.

В Великобритании за I2 месяцев (к 3I марта I970 г.) построено около 800 км магистральных газопроводов, а с момента открытия газовых месторождений в Северном море их протяженность достигла 2504 км.

В Италии компания ENI начала транспортировку газа по подводным газопроводам с морских месторождений на побережье в районе г.Равенна. Рассматривается вопрос о сооружении Транссредиземноморского газопровода - Алжир - Сицилия - Италия. Мощность его 6 млрд.м^3 в год.

В зарубежной печати высказана новая идея о транспортировке природного газа на дирижаблях: малый дирижабль - управляющий (с людьми), а большой - грузовой. При длине грузового дирижабля I870 м и максимальном диаметре 4I0 м, согласно расчетам автора проекта М.Т.Констегаарда, можно перевозить за один рейс I05 млн.м^3 газа.

В связи с ростом добычи и потребления природного газа большое значение приобрело его подземное хранение. В Японии изучается вопрос об использовании в качестве хранилищ отработанных нефтяных скважин, что экономично и надежно в условиях частых землетрясений.

Быстрыми темпами увеличивается внешняя торговля природным газом. В последние годы в странах, импортирующих топливо, наблюдается тенденция к внедрению высококачественных видов топлива, в первую очередь, природного свободного и сжиженного газа.

В I970 г. экспорт природного газа из стран-производителей достиг 40,I млрд.м^3. Крупнейшими экспортерами были Канада (23,4 млрд.м^3) и Нидерланды (II,0 млрд.м^3).

В I970 г. Канада вывезла в США около 20 млрд.м^3 газа, а в конце I970 г. Национальное бюро энергетики Канады сообщило об увеличении экспорта газа в США еще на 50%.

Нидерланды - второй крупный поставщик природного газа, снабжающий им преимущественно страны Западной Европы: Францию (3,7 млрд.м^3), ФРГ (3,7 млрд.м^3) и

Бельгию (3,6 млрд.м^3). В 1970 г. Нидерланды заключили соглашение на 20 лет о поставках в Италию с 1974 г. газа новых месторождений провинции Дренте. Увеличился также вывоз голландского газа в ФРГ на основе новых контрактов.

В 1970 г. природный газ вывозили также Афганистан (2,6 млрд.м^3), США (2,2 млрд.м^3), Алжир (1,6 млрд.м^3), Мексика (1,3 млрд.м^3).

В 1970 г. Алжир вывозил природный газ преимущественно во Францию. По новому контракту, заключенному на 15 лет, поставки алжирского газа в эту страну в 1976 г. должны достигнуть 3,5 млрд.м^3 в год. В 1971 г. из Алжира экспортирована в США первая партия сжиженного природного газа - 50 тыс.м^3 (или 30 млн.м^3 после регазификации) для компании Distrigas. В течение 20 лет она получит 32,5 млрд.м^3 алжирского газа. Ряд других компаний США обратился в Федеральную комиссию по энергетике за разрешением импортировать алжирский газ.

Импорт природного газа в капиталистические страны в 1970 г. достиг 39,7 млрд.м^3. Крупнейшим импортером газа являются США, которые в 1970 г. ввезли 23,7 млрд.м^3 (преимущественно из Канады и Мексики). В связи с растущим спросом на природный газ, США с 1971 г. начали импортировать его также из Алжира; кроме того, США намерены ввозить газ из стран Южной Америки.

Наиболее крупные импортеры природного газа в Западной Европе - Франция (4,2 млрд.м^3), ФРГ (3,6 млрд.м^3), Австрия (1,3 млрд.м^3) и Великобритания (1,0 млрд.м^3, из них 0,7 млрд.м^3 ввезено из Алжира).

В 1969-1970 гг. поставки природного газа с месторождений британского сектора Северного моря увеличились в три раза. В 1971 г. с вводом в эксплуатацию месторождений Индифетигебл и Локтон поставки газа еще более возрастут.

Значительными импортерами природного газа являются также Япония (1,4млрд.м^3), Канада (0,4 млрд.м^3) и Мексика (0,3 млрд.м^3).

Большое значение для развития газовой промышленности ряда стран имело сжижение газа. В последние годы использование сжиженных газов в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах значительно увеличилось. В 1970 г. танкеры-метановозы перевезли из Алжира в Великобританию 1,0 млрд.м^3 и Францию 0,5 млрд.м^3, а с Аляски в Японию 1,4 млрд.м^3 сжиженного газа.

Компании США продолжают увеличивать импорт сжиженного природного газа. Так, в 1970 г. фирма El Paso дополнительно подписала контракт на ежегодную поставку 5 млрд.м^3 алжирского газа.

В 1970 г. японские фирмы заключили соглашение о закупке природного газа в Брунее (4 млн.м^3 в год). Они предполагают с 1972-1973 гг. импортировать ежегодно 1 млн.м^3 природного газа и 500 тыс.т сжиженного газа из княжества Абу-Заби (Объединенный Арабский эмират). До последнего времени этот газ сжигался в факелах.

В 1971 г. Иранская национальная газовая компания и французская Elf-ERAP заключили с японской фирмой соглашение о поставке сжиженного природного газа из Ирана; поставки начнутся с 1976 г., их годовой объем - 3,0-3,5 млн.м^3. Кроме того, Япония намеревалась ввезти природный газ из Австралии в 1970 г. - 100тыс.м^3 и в 1971 г. - 400 тыс.м^3.

Широкие исследования проводятся в области дальнейшего расширения сфер применения газа и технологии его переработки. В последние годы возникли новые области применения природного газа в качестве сырья для производства особых пласт-

масс, синтетических смол, а также в сельском хозяйстве. В 1970 г. американская фирма Northern Illinois Gas разработала новый метод получения из природного газа продукта, содержащего 60-70% белка и значительное количество витамина B_{12}. В Чикаго сооружена опытная установка по производству белка (стоимость установки - 100 тыс.долл.), а в 1975 г. будет введен в эксплуатацию завод производственной мощностью около 10 тыс.т белка в год. В первые годы завод будет вырабатывать белковые добавки к кормам животных, а в дальнейшем - пищевые ингредиенты.

Цены на природный газ определяются долгосрочными контрактами. Они зависят от объема поставок, сроков и других условий. Контрактные цены на природный газ на рынках Западной Европы колебались от 1,0 до 1,6 центов за 1 $м^3$. Цена голландского газа составляла 1,2 цента за 1 $м^3$, но, возможно, она будет повышена. Цена газа с месторождений Северного моря, поставлявшегося Совету по газу Англии, составляла 1,0-1,1 цента за 1 $м^3$.

Цены сжиженного газа значительно более высокие. Так, цена алжирского сжиженного газа, поставляемого в США, составляла 18-20 долл. за 1 $м^3$. Цена сжиженного природного газа с Аляски, ввозившегося в Японию, составляла 18 долл. за 1 $м^3$. Предполагается, что цена брунейского сжиженного газа будет равна 17 долл. за 1 $м^3$.

Запасы и добыча природного газа в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах

Континенты и страны	Достоверные и вероятные запасы[1], млрд.м³	Добыча товарного газа, млн.м³		
		1968 г.[2]	1969 г.[2]	1970 г.[3]
Всего	32 462,3	709 495,3	773 577,9	846 914,4
В том числе:				
Европа	4 149,4	42 823,7	55 156,4	78 588,5
Австрия	12,2	1 630,0	1 483,0	1 898,0
Великобритания	1 019,4	2 707,2[4]	5 453,6[4]	12 000,0[4]
Испания	0,1	2,5	2,5	2,5[5]
Италия	141,6	10 412,0	11 959,0	13 138,0
Нидерланды	2 350,3	15 934,0	21 500,0	31 400,0
Норвегия[6]	84,9	-	-	-
Франция	203,9	5 650,0	6 568,3	7 390,0
ФРГ	337,0	6 488,0	8 190,0	12 760,0
Азия	11 063,1	18 906,3	21 161,5	24 371,9
Афганистан	141,6	1 520,0	2 048,5	2 596,9
Бахрейн	141,6	62,3	65,0[5]	65,0[5]
Бирма	2,3	82,0	82,0	96,0
Бруней, Малайзия	169,9	240,0	240,0[5]	240,0[5]
Израиль	2,0	142,0	141,0[5]	134,0[5]
Индия	51,0	1 328,0[7]	275,0	232,0
Индонезия	84,9	3 256,0	2 586,0	2 600,0
Ирак	523,9	1 570,0	1 580,0[5]	1 252,0
Иран	6 059,8	1 572,0	2 700,0	5 540,0
Катар	226,5	118,0	120,0	120,0
Кувейт (включая быв.Нейтральную зону)	1 302,6	2 235,0	2 100,0	2 100,0
Объединенный Арабский эмират:				
княжество Абу-Заби	269,0	-	-	-
княжество Дибай	21,2	-	-	-
Оман	56,6	-	1 986,0[7]	2 000,0[5]

Продолжение таблицы

Континенты и страны	Достоверные и вероятные запасы[1], млрд.м³	Добыча товарного газа, млн.м³		
		1968 г.[2]	1969 г.[2]	1970 г.[3]
Пакистан	566,3	2 379,0	2 688,0	2 646,0
Саудовская Аравия	1 401,7	2 348,0	2 350,0[5]	2 350,0[5]
Сирия	21,2	-	-	-
Турция	5,4	-	-	-
Япония	15,6	2 054,0	2 200,0	2 400,0
Африка	5 423,3	14 049,5	15 416,0	15 465,0
Алжир	3 992,7	2 652,0	2 988,0	3 000,0
Ангола (включая Кабинду)	28,3	5,2[8]	21,7[8]	22,0[5]
Габон	198,2	25,0	21,4	22,0
Египет	141,6	700,0	1 770,0	1 800,0[5]
Ливия	849,5	10 500,0[7]	10 500,0[7]	10 500,0[5]
Марокко	0,4	10,8	42,0	40,0
Нигерия	169,9	147,0	63,6	65,0[5]
Руанда	0,2	-	-	-
Тунис	28,3	9,5	9,3	16,0
ЮАР	14,2	-	-	-
Америка	11 285,7	633 681,8	681 731,0	728 371,0
Аргентина	249,2	5 235,0	5 600,0	6 060,0[9]
Барбадос	0,03	2,8	3,0[9]	3,0[4]
Боливия	141,6	1 316,0	921,0	630,0
Бразилия	169,9	950,0	1 250,0	1 260,0
Венесуэла	764,5	7 725,0	7 900,0	8 300,0
Канада	1 711,8	47 892,0	59 300,0	67 000,0
Колумбия	79,3	1 912,0	1 338,0	1 740,0
Мексика	283,2	16 153,0[7]	17 000,0[7]	19 600,0[7]
Перу	84,9	1 670,0	1 844,0	1 190,0
США	7 504,0	547 169,0	582 980,0	618 000,0

Продолжение таблицы

Континенты и страны	Достоверные и вероятные запасы[1], млрд.м^3	Добыча товарного газа, млн.м^3		
		1968 г.[2]	1969 г.[2]	1970 г.[3]
Тринидад и Тобаго	99,1	I 597,0	I 428,0	2 470,0[7]
Чили	56,6	I 932,0	2 000,0	2 000,0
Эквадор	I4I,6	I28,0	I67,0	II8,0
Австралия и Океания	540,8	34,0	II3,0	II8,0
Австралия	356,8	34,0	II3,0	II8,0
Новая Зеландия	I84,0	-	-	-

1/ Запасы природного газа по предварительной оценке журнала "Oil and Gas Journal" т.68, № 52, 1970, а в Испании и Руанде - по другим источникам.

2/ Уточненные данные.

3/ Предварительные данные.

4/ Включая месторождения природного газа в Северном море.

5/ Оценка.

6/ Запасы месторождений в Северном море.

7/ Добыча газа из недр.

8/ Уточненные данные в связи с ошибочно опубликованными в журнале "Bulletin. American Association of Petroleum Geologists".

9/ Годовая добыча природного газа высчитана, исходя из месячной добычи.

Производство искусственного газа в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах

Континенты и страны	Заводы для производства городского газа	Производство газа[1], млн.м³		
		1968 г.	1969 г.	1970 г.[2]
Всего		105 244	105 411	97 904
В том числе:				
Европа		63 218	63 034	53 709
Австрия[3]	Газовые	630	650	676
Бельгия	Газовые и коксовальные	4 200	3 732	3 735[4]
Великобритания	То же	26 940	26 100	20 700
Греция	Газовые	10	9	8
Дания	То же	390	416	404
Ирландия	"	195	205	214
Испания	"	626	714	718
Италия	Газовые и коксовальные	2 808	2 856	2 964
Люксембург	Газовые	16	19	20[4]
Нидерланды	Газовые и коксовальные	1 356	936	940[4]
Норвегия	Газовые	29	31	32
Португалия[5]	То же	98	114	118
Финляндия	"	60	60	67
Франция	Газовые и коксовальные	6 576	7 056	2 988
ФРГ	То же	19 284	20 136	20 124
Азия		9 218	10 422	10 431
Сингапур	Газовые	46	48	51
Филиппины	То же	22	23	22
Цейлон	Газовые	6	7	8[4]
Япония	Газовые и коксовальные	9 144	10 344	10 350[4]
Африка		79	84	84
Алжир	Газовые	59	64	65[4]
Тунис	То же	20	20	19

Континенты и страны	Заводы для производства городского газа	Производство газа[1], млн.м³		
		1968 г.	1969 г.	1970 г.[2]
Америка		29 094	29 943	30 813
Бразилия[6]	Газовые и коксовальные	334	331	335[4]
Канада	То же	2 340	2 172	2 175[4]
Панама	Газовые	20	20	19
США	Газовые и коксовальные	26 400	27 420	28 284
Австралия и Океания		3 635	1 928	2 868
Австралия[7]	То же	3 468	1 752	2 688
Новая Зеландия	Газовые	167	176	180

1/ Годовое производство городского газа высчитано исходя из месячного его производства.

2/ Предварительные данные.

3/ Производство газа в г.Вена.

4/ Оценка.

5/ Производство газа в г.Лиссабоне.

6/ Потребление городского газа в г.Рио-де-Жанейро и г.Сан-Пауло.

7/ 48% производства городского газа на газовых заводах.

УГОЛЬ

По сравнению с прошлым годом общая оценка запасов углей в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах изменилась за счет Индии и Южно-Африканской Республики.

В соответствии с данными журнала Mining Journal annual review, 1971, по состоянию на начало 1971 г. достоверные и вероятные запасы угля в Индии уменьшились на 22 540 млн. т и составляют 115 560 млн.т, а достоверные увеличились на 46 090 млн.т и оцениваются в 96 300 млн.т. В Южно-Африканской Республике (Coal, Gold and Base Mineral South Africa, № 4, 1970) достоверные запасы угля уменьшены на 4600 млн.т и оцениваются в 25 400 млн.т.

С учетом этих изменений достоверные и вероятные запасы угля в промышленно развитых и развивающихся странах на 1/I 1971 г. оцениваются в 2824,0 млрд.т, из которых 1759,4 млрд.т (75,5%) приходится на каменные угли и 564,5 млрд.т (24,3%) - на бурые. Достоверные запасы всех типов углей составили 714,0 млрд.т, в том числе в США - 214,7, в ФРГ - 130,0, в Великобритании - 127,0, в Индии - 96,3, в Австралии - 50,4, в Канаде - 42,9, в Южно-Африканской Республике - 25,4, во Франции - 6,9 и в Японии - 5,9 млрд.т. В этих девяти странах заключено 98% всех достоверных запасов угля капиталистического мира.

Добыча угля в капиталистическом мире в 1970 г. по сравнению с 1969 г. увеличилась на 1,2% и составила 1296,6 млн.т. В 1970 г. добыча угля заметно увеличилась в США (на 26 млн.т), Австралии (на 4,1 млн.т), Канаде (на 4,1 млн.т), ЮАР (на 1,2 млн.т), Индонезии (на 1,0 млн.т).

Увеличение добычи угля объясняется все возрастающим спросом на электроэнергию, значительная часть которой вырабатывается тепловыми электростанциями, работающими на угле и увеличением экспорта из США в Японию и страны Западной Европы.

В главных угледобывающих странах Западной Европы и Азии добыча угля продолжала сокращаться. В Великобритании она снизилась на 8,4, в Японии - на 4,9, в Индии - на 3,2, во Франции - на 3,4, в Бельгии - на 1,8, в Нидерландах - на 1,3, в Испании - на 1,1, в Италии - на 0,5 млн.т. Крупнейшей угледобывающей страной в 1970 г. продолжали оставаться США. В США запасы и добыча угля размещены неравномерно, в связи с чем около 40% его стоимости на внутреннем рынке составляют расходы на транспортировку. В США наибольшие запасы и добыча высших сортов угля - антрацитов, полубитуминозных и битуминозных - сосредоточены в

Восточной и Внутренней угленосных провинциях. Битуминозные и полубитуминозные угли добываются также в районах, примыкающих к Мексиканскому заливу, в Скалистых горах и на Тихоокеанском побережье. Основная добыча коксующихся углей сосредоточена в 10 штатах: Западной Виргинии, Пенсильвании, Кентукки, Алабаме, Виргинии, Юте, Колорадо, Иллинойсе, Мичигане, Оклахоме и Нью-Мексико.

Почти все известные запасы бурых углей и лигнитов в США заключены в месторождениях Северных Великих равнин, располагающихся на территории 15 штатов. Большая их часть сосредоточена в западной и северной частях штата Северная Дакота, где добывается около 90% всех бурых углей и лигнитов.

Угольная промышленность является важной отраслью горной промышленности США. Структура и особенности угольной промышленности США определяются такими организациями, как Горным бюро США, Национальной угольной ассоциацией, Американским горным конгрессом. Разработку угольных месторождений и добычу угля осуществляют угледобывающие компании, горное оборудование производят специальные фирмы.

Горное бюро США - правительственная организация, входящая в систему Министерства внутренних дел США. Наряду с задачами рациональной разработки всех минеральных ресурсов, проведения значительных и разносторонних научно-исследовательских работ, развития техники безопасности и здравоохранения в целом в горной промышленности страны, Горное бюро США занимается и вопросами угольной промышленности. В частности, Горное бюро подготовило новый Федеральный закон по технике безопасности и здравоохранению в угольной промышленности, который принят сенатом США в конце 1969 г. По этому закону каждая шахта должна проходить полную инспекцию 4 раза в год.

Национальная угольная ассоциация организована для оказания различной помощи компаниям, занимающимся добычей каменного угля, и содействия развитию угольной промышленности в целом. Ассоциация содержится на взносы компаний-членов и представляет интересы угольной промышленности во всех правительственных органах.

Американский горный конгресс объединяет компании, занимающиеся добычей угля, различных руд и производством горного и обогатительного оборудования. Горный конгресс способствует общему развитию внутри страны всех отраслей горной промышленности. Он уполномочен кооперироваться с правительством в вопросах развития горной и металлургической промышленности (в том числе угольной), способствовать развитию научной и практической подготовки кадров для этих отраслей промышленности.

Значительное внимание Американский горный конгресс уделяет модернизации всех технологических процессов горного производства и всему новому, более эффективному.

Все угледобывающие компании США являются частными.

Крупнейшие угледобывающие компании США, обеспечивающие свыше 54% ежегодной добычи угля, перечислены ниже.

Компании	Добыча угля в 1970 г. в млн.т
Consolidation Group	60
Peabody Group	60
Island Creek Group	30

Компании	Добыча угля в 1970 г. в млн.т
Pittston Group	20
United States steel	18
General Dynamics Group	14
Bethlehem Mines	13
Eastern Associated	13
Old Ben Group	12
Westmoreland Group	12
Ayrshire	11
North American	9
Pittsburg and Migway	8
South Western Illinois	7
Welly Gamp	5

Добыча угля в США по сравнению с 1969 г. увеличилась на 5% и в 1970 г. составила 544,0 млн.т, в том числе 530,9 млн.т битуминозного угля, 8,4 млн.т антрацита и 4,7 млн.т бурого угля. Несмотря на то, что добыча угля за один год увеличилась на 26 млн.т, в стране ощущается его недостаток.

По мнению американских специалистов, нехватка угля в стране объясняется двумя основными причинами. Первая из них заключается в повышении спроса на уголь для удовлетворения нужд тепловых электростанций и экспорта, вторая вызвана мероприятиями по борьбе с загрязнением воздуха.

Потребление угля тепловыми электростанциями за последние пять лет увеличилось на 5%, а экспорт угля вырос на 15-20%. Положение тепловых электростанций осложнилось тем, что в период 1967-1970 гг. в США были изданы законы, направленные на борьбу с загрязнением атмосферы (введено ограничение на содержание твердых частиц двуокиси серы в отходящих газах). Для выполнения требования новых законов тепловым станциям необходимо было установить устройства для очистки отходящих газов или перейти на малосернистые сорта углей, добыча которых ограничена.

В поисках угля с низким содержанием серы тепловые электростанции вынуждены были обратить внимание на южноаппалачские угольные месторождения, располагающие значительными запасами коксующихся углей, однако здесь их интересы столкнулись с интересами металлургической промышленности США и экспортерами.

Росту спроса на уголь также способствовал повышенный интерес к углю в связи со слабой обеспеченностью США запасами нефти (примерно 10 лет) и природным газом (около 13 лет).

Обеспеченность углем определяется сотнями лет, поэтому уголь рассматривается как наиболее перспективный и устойчивый источник энергетического сырья. Наряду с широким использованием угля для производства электроэнергии на тепло-

вых электростанциях все более развивается тенденция его переработки в жидкое и газообразное топливо. Ожидают, что к 1980 г. жидкое топливо и газ, полученные из угля, смогут успешно конкурировать с нефтью и природным газом, добываемыми в арктических районах США.

В настоящее время газовая ассоциация и Управление по исследованию угля разработали процесс, получивший название Hygas , в основу которого положен способ гидрокарбонизации угля, разработанный институтом газовой технологии. В 1970 г. закончено строительство мощной полупромышленной установки для переработки в газ углей всех типов - от лигнитов до каменных углей. Суточная производительность установки - 72 т угля и 42,5 тыс.м^3 газа. Компания Consolidation Coal совместно с Управлением по исследованию угля разрабатывают способ получения бытового газа из лигнита. Компании Panhandle Eastern Pipe Line Coal и Peabody Coal в 1970 г. объявили, что ими разрабатывается способ промышленного производства высококачественного газа из каменного угля.

Уголь, добываемый в США, в 1970 г. продолжал обладать высокой конкурентоспособностью по сравнению с нефтью и газом, в результате достигнутой высокой производительности труда, увеличения потребления угля главным образом в производстве электроэнергии, наметившейся тенденции использования его для переработки в жидкое и газообразное топливо и увеличившегося экспорта.

Производительность труда горнорабочих в угольной промышленности США в 1970 г. при подземной добыче составила 19,9 т, на открытых работах - 32,6 т, на шнековом бурении - 42,6 т на человеко-смену. В 1970 г. подземным способом добыто 352 млн.т, или 64,7% всей добычи каменного угля в США, на открытых работах - 173 млн.т, или 31,9%, и на шнековом бурении - 19 млн.т, или 3,4%.

Потребление битуминозного угля в США в 1970 г. по сравнению с 1969 г. возросло на 1,9% и достигло 479,7 млн.т. Основным потребителем угля в США является энергетическая промышленность.

В 1970 г. электростанции израсходовали 293 млн.т угля (53,9% добычи), или на 4,2% больше, чем в 1969 г. Коксовые заводы потребили 87 млн.т, прочие отрасли промышленности - 82,2 млн.т, торговые предприятия - 9,2 млн.т угля. Весь бурый уголь используется для производства электроэнергии на тепловых электростанциях. В последние годы в связи со значительной задержкой строительства и ввода в эксплуатацию атомных электростанций значение электростанций, работающих на угле, стало еще больше. В 1970 г. было введено в действие 18, а к 1976 г. будет введено в действие еще 120 электростанций и большинство из них будет работать на угле. В настоящее время в США в общем потреблении топлива на тепловых электростанциях доля угля составляет 59%, природного газа - 29%, мазута - 12%.

Предполагается, что под влиянием возрастающего спроса добыча угля в США будет расти вплоть до 1980 г. К 1975 г. она возрастет до 635 млн.т, а к 1980 г. - до 770 млн.т.

В связи с повышенным спросом на уголь в США строятся новые шахты. Так, компания National Coal policy Conference Inc. объявила о том, что она в течение пяти лет введет в эксплуатацию новые шахты общей мощностью 200 млн.т в год. Капиталовложения на строительство этих шахт составляют 2,0-2,4 млрд.долл. Компания Island creek Coal намеревается открыть пять новых шахт в штате Западная Виргиния.

По сравнению с 1969 г. экспорт угля из США возрос на 24,5% и в 1970 г. составил 64,3 млн.т. В европейские страны экспортировано 20,4 млн.т, из них 15,8 млн.т отгружено в страны Европейского объединения угля и стали (ЕОУС), в том числе в ФРГ – 4,5, в Италию – 4,3, во Францию – 3,7, в Нидерланды – 1,7, Бельгию – 1,7, Испанию – 2,8, Швецию – 0,8, Норвегию – 0,2 млн.т. В страны Северной Америки отгружено 17,8 млн.т, в том числе в Канаду 17,0 млн.т. В страны Азии экспортировано 26,1 млн.т, в том числе в Японию 25,0 млн.т. Небольшое количество отгружено в страны Африки и Южной Америки.

Американские компании, поставляющие уголь для снабжения электростанций, предлагают сократить экспорт угля из США, ввиду нехватки его в стране и увеличения поставок коксующегося угля в Японию (с 8–9 млн.т в 1967 г. до 25,0 млн.т в 1970 г.), ФРГ, Италию, Францию и некоторые другие страны. Увеличение поставок на экспорт привело не только к нехватке угля в стране, но и к резкому повышению контрактных цен на уголь. Экспортеры США значительно повысили цены на поставляемый в Японию уголь, что видно из данных, приведенных в нижеследующей таблице.

Цены на американский уголь, экспортируемый в Японию
(в долл. за 1 т фоб)

Вид угля и название месторождения	1969 г.	1970 г.
Уголь с низким содержанием летучих, Кистоун	14,29	20,52
Уголь со средним содержанием летучих, Мосоз	12,67	16,78
Уголь с высоким содержанием летучих, Линко	12,39	14,50

Справочные цены на американский коксующийся уголь в конце апреля 1970 г. повысились с 13,1 до 18,6–22,6 долл. за 1 т фоб Хэмптон-Родс и на этом уровне оставались до конца октября.

Суммарная добыча других стран Северной и Южной Америки в 1970 г. составила 24,3 млн.т, из них 13,8 млн.т приходится на Канаду. Канада обладает значительными запасами разнообразных по качеству углей, но разведанность и степень их освоения крайне низки. Большая часть ресурсов углей в Канаде сосредоточена в провинции Альберта, но основная их добыча производится на месторождениях Новой Шотландии. Бурый уголь добывается в провинции Саскачеван. Добыча угля также производится на побережье Атлантического океана, в провинциях Британская Колумбия и Нью-Брансуик. В целом угля в Канаде добывается немного, и она ежегодно ввозит уголь различных сортов преимущественно из США. В 1970 г. Канада импортировала из США 15,8 млн.т угля для использования в основном в провинции Онтарио. Открытым способом добывается около 57% всего угля в стране, в том числе 27% – в провинции Альберта и 24% – в провинции Саскачеван.

По сравнению с 1969 г. добыча угля в Канаде увеличилась на 42,3% и в 1970 г. составила 18,8 млн.т. В последние годы в канадской угольной промышленности наблюдается оживление в связи с резким ростом экспорта коксующегося угля в Японию и увеличением спроса со стороны тепловых электростанций. Потребление угля в Канаде в 1970 г. составило 27,2 млн.т, в том числе электростанции израсходовали 13,6, отрасли промышленности – 8,2 и коксохимические заводы – 5,4млн.т.

Канада наряду с импортом ежегодно экспортирует уголь. По сравнению с

1969 г. экспорт коксующегося угля из Канады в Японию возрос в 2,7 раза и составил в 1970 г. 3,2 млн.т. В последние годы японские металлургические фирмы проявляют заинтересованность в увеличении импорта канадского коксующегося угля.

Основные запасы (9,3 млрд.т) коксующихся углей, привлекающие японские фирмы, сосредоточены в провинциях Альберта и в Британской Колумбии. Большая часть (5,5 млрд.т) заключена в месторождении Crows Nest , расположенном на границе провинции Альберта и Британская Колумбия.

В 1970 г. объем поставок коксующегося угля по контрактам, заключенным канадскими компаниями, составил 180 млн.т угля общей стоимостью на 2,57 млрд.долл., срок поставки - 15 лет. Самыми крупными экспортерами канадского коксующегося угля в Японию являются шесть угледобывающих компаний, разрабатывающих месторождения в западных районах страны. Для выполнения этих контрактов и обеспечения будущих торговых сделок эти шесть компаний предполагают к 1972 г. вложить в строительство новых шахт и разрезов, а также в реконструкцию действующих в угольных бассейнах Альберта и Британская Колумбия около 400 млн.долл.Самый большой контракт на поставку коксующегося угля в Японию заключила компания Kaiser Resourses По этому контракту компания должна поставить в течение 15 лет 75 млн.т коксующегося угля общей стоимостью 1 млрд.долл. Компания Fording Coal подписала в 1969 г. контракт на поставку 45 млн.т коксующегося угля общей стоимостью 650 млн.долл. Первая партия угля в счет контракта поступит в Японию в начале 1972 г. Компания Mc Intyre Coal Mines начала поставки угля в Японию в счет контракта на 30 млн.т угля общей стоимостью 540 млн.долл., срок поставки 15 лет. Компания Coleman Collieries продолжает поставки коксующегося угля в Японию по контракту (заключенному в 1967 г.) на 13,8 млн.т общей стоимостью 160,5 млн.долл.; срок поставки также 15 лет.

В соответствии с общим объемом поставок по контрактам, заключенным в 1970г., экспорт угля в Японию в 1971 г. может достичь 10 млн.т, в 1972 г. - 13 млн.т и к 1975 г. - 14 млн.т.

Предполагают, что добыча всех сортов угля в Канаде может составить в 1971 г. 20 млн.т. Из этого количества 10 млн.т будет отгружено в Японию и 10 млн.т потреблено внутри страны. Специалисты полагают, что добыча угля в Канаде к 1975 г. может достичь 44 млн.т, из которых 25 млн.т будет поставляться на экспорт.

В странах Западной Европы суммарная добыча угля всех видов по сравнению с предыдущим годом уменьшилась на 15,5 млн.т, или на 3,4%, и в 1970 г. составила 454,9 млн.т, в том числе 127,8 млн.т бурого угля.

В отличие от США в странах ЕОУС продолжаются заметный рост доли импортной нефти и вытеснение угля жидким топливом. Удельный вес угля в топливном балансе стран ЕОУС снизился с 30,1% в 1969 г. до 27,1% в 1970 г., а доля нефти и газа соответственно возросла с 63,6 до 67,1%.

Несмотря на снижение доли угля в топливном балансе стран ЕОУС в 1970 г. отмечался высокий спрос на уголь, в связи с чем часть угля потреблялась с запасов на шахтах. В целом в странах ЕОУС запасы за год уменьшились на 76,6% и в 1970 г. составили 7,8 млн.т. В ФРГ они уменьшились в 3,5 раза, в Бельгии в 2,2 раза, в Нидерландах в 1,4 раза, во Франции на 34%.

Добыча каменного угля в странах ЕОУС в 1970 г. сократилась на 6,2 млн.т,

или на 3,6%, и составила 170,6 млн.т. Добыча сократилась во Франции на 3,1, в Бельгии на 1,8 в Нидерландах на 1,3 млн.т. Добыча каменного угля в ФРГ в 1970 г. практически не изменилась. Уменьшение добычи в странах ЕОУС объясняется в основном низкой конкурентоспособностью местных углей по сравнению с нефтью и газом и импортными углями (местные угли на 1,7-2 долл. за 1 т дороже импортных американских углей). Угольная промышленность стран, входящих в ЕОУС, ежегодно получает дотацию. В 1970 г. дотация на 1 т добываемого угля в ФРГ составила около 0,62, во Франции - 4,5, в Бельгии - 5,6, в Нидерландах - 5,9 долл.

В ФРГ, несмотря на острую конкуренцию со стороны импортных нефти и газа, углю все еще принадлежит важное место в топливном балансе страны, хотя доля его ежегодно снижается. По сравнению с 1969 г. удельный вес угля в общем топливном балансе страны снизился на 5% и в 1970 г. составил 36%, а доля нефти и природного газа соответственно возросла с 56 до 58%. Предполагается, что удельный вес угля к 1975 г. снизится до 30%, а доля нефти и природного газа возрастет до 65%.

В целях повышения конкурентоспособности угля в ФРГ осуществляется реорганизация угольной промышленности: ликвидируются нерентабельные шахты, строятся новые крупные и реконструируются действующие.

Продолжающийся процесс централизации угольной промышленности вылился в создание в ноябре 1968 г. концерна "Рурколе А.Г.". Этот концерн объединил 26 крупнейших каменноугольных компаний Рура, обеспечивающих свыше 90% добычи угля в этом районе. В 1970 г. "Рурколе А.Г." продолжал осуществлять программу сокращения добычи угля на нерентабельных шахтах. В период с 1971 по 1976 г. концерн намечает снизить годовую добычу на 13-14 млн.т. Сокращение коснется 52 мелких шахт, где суммарная добыча уменьшится на 20%. На двадцати крупных шахтах, работающих рентабельно, за счет рационализации добыча увеличится на 7,5-9,5 млн.т.

В связи с закрытием шахт снижается численность рабочих, занятых в угольной промышленности. Общая численность за год сократилась на 3,3%, а численность подземных рабочих с 140,6 до 138,3 тыс.человек, или на 1,7%.

Наряду с концентрацией промышленности и увеличением уровня механизации шахт ежегодно повышается производительность труда горнорабочих. По сравнению с 1969 г. производительность труда подземного рабочего возросла на 2,6% и в 1970 г. составила 3841 кг на человека в смену. Производительность труда подземного рабочего в ФРГ в 1970 г. была выше производительности труда подземного рабочего в Бельгии на 49,8%, во Франции - на 49,2%, в Италии - на 31,8%, в Нидерландах - на 20,8%.

Большой удельный вес в угольной промышленности ФРГ составляют бурые угли, по уровню добычи которых она занимает первое место в капиталистическом мире. Основная добыча бурых углей сосредоточена в двух бассейнах - Нижне-Рейнском и Гессенском. Последние годы добыча бурых углей, являющихся основой энергетического хозяйства ФРГ, находится на уровне 108 млн.т. В 1970 г. добыча составила 108,5 млн.т.

Среднегодовая численность рабочих на предприятиях по добыче бурого угля за год сократилась на 8,4% и к концу 1970 г. составила 18 286 человек. Главным потребителем бурого угля в ФРГ являются электростанции. В 1970 г. на уголь приходилось 48% всех видов топлива, применявшихся на электростанциях, или на 5,2%

меньше, чем в 1969 г.

Потребление каменного угля в ФРГ в 1970 г. составило 117 млн.т, в том числе для производства электроэнергии потреблено 30,7%, сталелитейной промышленностью - 21,4%, прочими потребителями и для удовлетворения собственных нужд угольной промышленности - 26,5%, экспортировано - 1,4%. В 1970 г. в ФРГ отмечался высокий спрос на уголь, в связи с чем значительная часть угля потреблялась с запасов. К концу года запасы угля на шахтах снизились в 3,5 раза и составили 1,4 млн.т.

ФРГ экспортирует и импортирует каменный уголь. В 1970 г. экспортировано 16 млн.т и импортировано 9,5 млн.т. Основными импортерами западногерманского угля являются страны ЕОУС. ФРГ закупает уголь в США (4,5 млн.т в 1970 г.).

Доля Франции в суммарной добыче каменного угля в странах капиталистического мира в 1970 г. составила 3,3%, в странах ЕОУС - 21,9%.

Положение угледобывающей промышленности Франции в 1970 г. продолжало ухудшаться под влиянием конкуренции со стороны импортных нефтепродуктов, природного газа и угля. За последние три года добыча угля во Франции сократилась на 12,5% и в 1970 г. составила 40,1 млн.т. Горно-геологические условия эксплуатации угольных месторождений Франции значительно хуже, чем в Великобритании, ФРГ и, тем более, США. Они связаны с незначительной мощностью угольных пластов, большим количеством тектонических нарушений, высокой газоносностью, сравнительно большой глубиной разработки и истощением запасов угольных месторождений, расположенных в Северном бассейне и Па-де-Кале.

Согласно пятой программе экономического развития (1966-1970 гг.) во Франции намечено ежегодное снижение добычи угля на 2,4 млн.т. Однако, в связи с неблагоприятными условиями, по сравнению с 1969 г. добыча угля в 1970 г. снизилась на 3,4 млн.т, или на 8,7%. По заявлению Министерства промышленности Франции, государственная угольная компания Charbonnages des France, обеспечивающая свыше 60% добычи угля в стране, намерена в этот период сократить добычу битуминозного угля и антрацита до 20 млн.т в год. В 1970 г. во Франции было потреблено 57 млн.т (на 3,4% меньше по сравнению с 1969 г.).

Несмотря на снижение общего потребления угля в стране, потребление его в металлургической промышленности увеличилось с 17,3 млн.т в 1969 г. до 19,0 млн.т в 1970 г., или на 9,8%. Потребление угля другими отраслями промышленности сократилось на 18%. Доля угля в энергетическом балансе Франции снизилась с 41,8% в 1965 г. до 25,7% в 1970 г., а доля нефти и природного газа соответственно возросла с 48,0 до 65,1%. В соответствии с шестой программой экономического развития удельный вес угля в общем энергетическом балансе страны будет снижаться. За период 1971-1975 гг. намечается удельный вес угля снизить еще на 16-17%. Такое снижение доли угля объясняется тем, что уголь собственной добычи и даже импортный не может конкурировать с мазутом и природным газом в тех областях, где эта замена возможна (тепловые электростанции, местная промышленность, бытовой сектор и др.).

Своего угля Франции не хватает, и она систематически импортирует битуминозный уголь и антрацит, в основном из ФРГ и США. В 1970 г. было импортировано 17,5 млн.т. Уголь также ввозился из Бельгии, Великобритании и Нидерландов. Средняя цена импортного битуминозного угля была равна: из ФРГ - 13, из США - 14,7,

из Великобритании и Нидерландов - 15 долл. за 1 т. Из-за высокой себестоимости угольная промышленность Франции работает с убытками, которые государство возмещает в виде дотации. В 1970 г. дотация угольной промышленности составила 191 млн.долл.

Экспорт угля из Франции в 1970 г. находился на уровне 1,1 млн.т. Битуминозный уголь и антрацит вывозились в Бельгию, ФРГ, Нидерланды, Италию, Швецию и некоторые другие страны. Франция в небольших количествах экспортирует кокс и брикеты.

Крупным импортером угля в последние годы стала Италия. В 1970 г. она ввезла 13,3 млн.т, или в 1,4 раза больше, чем в 1960 г. Основными поставщиками угля в Италию были США и ФРГ. Италия также ввозила уголь из Канады, Франции, Великобритании, Австралии, ЮАР, Турции и некоторых других стран. Битуминозный уголь ввозился из США по цене 19,05 долл., из ФРГ по цене 18,76 долл. за 1 т. Антрацит ввозился из США по цене 18,19 долл., из ФРГ по цене 37,59 долл., из Франции по цене 16,84 долл. за 1 т. Около 50% импортируемого угля Италия расходует на производство кокса. В 1970 г. на эти цели израсходовано 7 млн.т угля, или на 5,9% больше, чем в 1969 г. Значительное количество угля используется для производства электроэнергии, хотя доля угля в общем энергетическом балансе ежегодно снижается. В перспективном энергетическом балансе Италии к 1980 г. предусмотрено увеличение доли импортных нефти и природного газа до 72% и снижение удельного веса твердого топлива до 8%. Предполагается, что доля гидроэнергии и атомной энергии в 1980 г. составит 20%.

Кризис, охвативший угольную промышленность Западной Европы, особенно проявляется в Бельгии. За последние 20 лет доля каменного угля в общем энергетическом балансе страны снизилась с 80% в 1950 г. до 27% в 1970 г. Из-за неблагоприятных условий разработки угольных месторождений и высоких издержек производства в последние годы продолжают закрываться шахты.

В 1970 г. была закрыта еще одна шахта. К концу 1970 г. работало всего 24 угольных шахты. Доля угля в общем энергетическом балансе Бельгии снижается, а роль нефти и нидерландского природного газа увеличивается. Угольная промышленность работает при поддержке государства. В 1970 г. государственная дотация составила около 4 долл. на 1 т добытого угля. Потребление угля систематически снижается. За последние три года оно снизилось на 13,1% и в 1970 г. составило 19 млн.т. Потребление угля сократилось в производстве электроэнергии и бытовом секторе. Потребление каменного угля в черной металлургии за 1970 г. возросло на 4,5%. Своего угля Бельгии не хватает, и она ежегодно его импортирует. В 1970 г. было импортировано 7,8 млн.т угля (в том числе коксующегося 4,3 млн.т), что составляет 40% всех потребностей страны в угле. Отмечается, что, несмотря на ожидаемое развитие черной металлургии, потребности в коксующемся угле резко не возрастут, так как расход кокса на выплавку 1 т чугуна сокращается: в 1969 г. он составлял 603 кг, а в 1975 г. по прогнозу должен составить 525 кг. В соответствии с программой развития каменноугольной промышленности Бельгии на 1971-1975 гг. добыча угля в стране должна снизиться до 9,1 млн.т.

Великобритания занимает третье место по добыче угля среди капиталистических стран (после США и ФРГ). Уголь в Великобритании добывается в 18 угольных районах, но основная добыча - около 80% - сосредоточена в шести каменноугольных

бассейнах: Йоркширском, Южно-Уэльском, Дургамском, Нортумберлендском, Камберлендском и Шотландском. Добыча угля по сравнению с 1969 г. снизилась на 8,4 млн.т, или на 5,8%, и в 1970 г. составила 144,6 млн.т. Снижение добычи угля объясняется отставанием роста производительности труда и забастовками шахтеров, происходившими в течение года.

Угольная промышленность Великобритании длительное время находится в состоянии глубокого кризиса. В поисках выхода принимаются меры к снижению себестоимости добычи угля и повышению его конкурентоспособности. Интенсивно осуществляется техническое перевооружение предприятий, укрупняются действующие, строятся новые и закрываются нерентабельные шахты. В последние три года было закрыто 106 мелких нерентабельных шахт, в том числе в 1968 г. - 70, в 1969 г. - 26 и в 1970 г. - 100 шахт. Соответственно сократилось число шахтеров с 300 до 283,1 тыс.человек. В настоящее время в Великобритании работает 307 шахт, в том числе 20 имеют производительность более 1 млн.т угля в год. Намечены к строительству шахты годовой производительностью от 1 до 6 млн.т угля в год.

В 1970 г. добыча угля механизирована более чем на 95%. По уровню производительности труда британская угольная промышленность среди европейских стран заняла второе место после ФРГ. Сменная производительность труда подземного рабочего за год возросла на 2,1% и составила в 1970 г. 3239 кг на одного человека в смену.

Подземным способом добыто 136,8 млн.т, или 94,6% всей добычи. Уголь в Великобритании продолжает оставаться основным видом топлива, хотя доля нефти, природного газа и атомной энергии в общем энергетическом балансе ежегодно увеличивается.

Удельный вес угля в общем энергетическом балансе страны в 1970 г. составил 47,2%, нефти - 44,8%, природного газа - 4,5%, атомной энергии - 2,6% и гидроэнергии - 0,7%. В печати сообщается, что к концу 1970 г. потребление нефти превысило потребление угля. Согласно расчетам удельный вес угля в общем энергетическом балансе страны в 1975 г. снизится до 33%. Потребление угля внутри страны в 1970 г. составило 159,5 млн.т, или на 14,9 млн.т больше, чем добыча. В целях удовлетворения спроса уголь продавался со складов,в связи с чем складские запасы за год уменьшились на 11,3 млн.т и к концу 1970 г. составили 7 млн.т. Около 48% всего потребляемого угля в стране было израсходовано тепловыми электростанциями, 16% коксовыми заводами, по 13% использовано в промышленности и бытовом секторе и 2% - газовыми заводами. Экспорт угля из Великобритании составил 3,2 млн.т, или 2% от общего потребления. Около 45% экспорта угля было направлено в ФРГ, 15% - во Францию, 20% - в Нидерланды и Италию. В небольших количествах уголь отгружался в Швецию, Норвегию, Португалию, Данию.

В связи с ростом потребления угля металлургической промышленностью и истощением запасов высококачественного угля, в Великобритании в последние годы все в большей мере ощущалась нехватка кокса и страна вынуждена начать импортировать коксующийся уголь. Это заставило Национальное управление по углю и Британскую стальную корпорацию обратиться к правительству с просьбой отменить запрет на ввоз коксующегося угля в страну. Министр промышленности Великобритании сообщил в палате общин, что с 5 декабря 1970 г. разрешен ввоз в страну угля, кокса и каменноугольных брикетов. Потребность Великобритании в коксующемся угле в

1971 г. составит 19 млн.т, из них, как ожидается, 0,5 млн.т будут импортированы. Кроме коксующегося угля намечается ввозить около 1 млн.т бездымного и энергетического угля из США, Канады и Австралии. Как полагают, импортный уголь обойдется английским потребителям приблизительно на 20% дороже, чем местный, стоимость которого в 1970 г. равна 12 долл. за 1 т. В 1970 г. Национальное управление по углю обратилось в правительство за разрешением повысить цены на уголь, используемый в бытовом секторе, приблизительно на 10%, в промышленности - на 8%.

Доля капиталистических и развивающихся стран Азии в суммарной добыче стран капиталистического мира в 1970 г. составила 10,1%. По сравнению с предыдущим годом добыча угля уменьшилась на 3,3% и в 1970 г. составила 140,9 млн.т.

Месторождения Индии в 1970 г. дали 54%, Японии - 28,5%, Южной Кореи - 8,9%, Турции - 6,5% всей добычи угля в Азии.

В Индии добываются в основном низкокачественные угли, в то время как в лучших сортах, прежде всего в коксующихся, продолжает ощущаться недостаток. Около 70% общей добычи угля приходится на штаты Западный Бенгал и Бихар. В этих штатах добывается весь коксующийся уголь, добыча которого в 1970 г. составила 16,3 млн.т. По сравнению с предыдущим годом добыча угля в Индии уменьшилась на 3,2 млн.т и в 1970 г. составила 75,7 млн.т.

В 1970 г. в Индии действовало 762 шахты суммарной годовой производительностью 90 млн.т. Из этого количества 64 шахты имеют производительность 25 тыс.т угля в год и выше. Остальные шахты - мельче.

В 1970 г. названные мощности не были загружены полностью, так как угольная промышленность стремится сохранить добычу на уровне спроса, чтобы избежать накопления больших запасов на шахтах. Снижение спроса на уголь объясняется тем, что темпы роста индийской экономики в последние годы оказались ниже предусмотренных. Меньше, чем предполагалось, потребляли угля металлургическая промышленность, электростанции и железнодорожный транспорт, который систематически переводится на дизельное топливо.

Потребность Индии в угле в 1970 г. ориентировочно определилась в 68-70 млн.т, в том числе 15 млн.т коксующегося угля. Экспорт угля из Индии в последние годы резко сократился и находится на уровне 0,4 млн.т. В небольших количествах коксующийся уголь поставляется в Японию, Бирму и на Цейлон.

К 1974 г. в Индии намечается добывать 93-94 млн.т угля в год. Однако исходя из темпов развития добычи угля в последние годы эксперты полагают, что этот уровень добычи к 1974 г. не будет достигнут.

В Азии на втором месте по добыче угля после Индии находится Япония. В Японии добываются в основном каменные угли, месторождения которых расположены на о-вах Кюсю, Хоккайдо и Хонсю. Свыше половины общей добычи приходится на угленосные районы Фукуока, Сага и Нагасаки на о.Кюсю.

Уголь в Японии продолжает играть важную роль в энергетическом балансе страны и в производстве металла. Доля его в топливно-энергетическом балансе в 1970 г. составила 26%, нефти - 60%. Месторождения угля характеризуются большой глубиной залегания и сложной морфологией пластов, небольшой и очень непостоянной их мощностью, высоким газовыделением, значительными притоками воды. Несмотря на общий подъем экономики, положение угольной промышленности Японии продолжает ухудшаться. За последние три года добыча угля в стране снизилась на 6,9млн.т,

или на 17,2%, и в 1970 г. составила 40,0 млн.т. Сменная выработка на одного подземного рабочего составляет 1,65 т в смену, или на 42% ниже производительности подземного рабочего ФРГ в 1970 г. В ближайшие годы намечается дальнейшее сокращение добычи угля до 36 млн.т в год. Уменьшение добычи предполагается осуществить за счет закрытия нерентабельных шахт и предприятий, добывающих уголь низкого качества. С целью облегчения финансового положения правительство Японии предоставляет им субсидии до 1 долл. на 1 т добытого коксующегося угля.

В 1970 г. основным потребителем угля, добываемого внутри страны, были электростанции, которыми израсходовано 27 млн.т, или 67,5% всей добычи. Металлургическими предприятиями израсходовано 9,5 млн.т, прочими отраслями промышленности и бытовым сектором - 3,5 млн.т собственной добычи. Примерно 76% добываемого угля приходится на сорта невысокого качества, поэтому Япония систематически импортирует высококачественный уголь, пригодный для коксования. Потребление коксующегося угля в Японии непрерывно растет. За последние четыре года оно возросло с 33,9 до 58,0 млн.т (1970 г.).

По сравнению с предыдущим годом импорт коксующегося угля в Японию возрос на 10,5% и в 1970 г. составил 48,5 млн.т. Из этого количества было импортировано из США - 25,0, из Австралии - 16,3, из Канады - 3,2 млн.т. Остальной уголь ввозился из ряда стран Европы, Азии и Африки.

По оценке специалистов металлургической промышленности Японии, потребление коксующегося угля в стране в 1971 г. возрастет до 67 млн.т, в том числе за счет импорта - до 57,5 млн.т. По сравнению с 1970 г. возрастет импорт коксующегося угля из Австралии на 57% и в 1971 г. составит 24 млн.т, из Канады - в три раза (9 млн.т). Импорт угля из США сократится на 20% и составит 13-14млн.т в год.

Согласно оценке Министерства внешней торговли и промышленности Японии, в связи с ростом выплавки стали в 1975 г. до 120-130 млн.т потребность в коксующемся угле составит около 90 млн.т. За этот период импорт коксующегося угля должен вырасти до 80-90 млн.т. В настоящее время заключены долгосрочные контракты на ввоз свыше 100 млн.т угля, в том числе из США, Австралии, Канады, СССР, Польши. В 1969 г. южноафриканская компания Transvaal Coal owners association и японские металлургические компании достигли соглашения о поставках из ЮАР в Японию 30 млн.т коксующегося угля в течение 13 лет, начиная с сентября 1972 г. Изучается возможность импорта коксующегося угля из ФРГ, Индии, Турции и ряда других стран.

В странах Африканского континента суммарная добыча угля по сравнению с предыдущим годом увеличилась на 1,6 млн.т и составила в 1970 г. 58,7 млн.т. Основная добыча сосредоточена в ЮАР (92%). В настоящее время в ЮАР насчитывается 79 действующих шахт, расположенных в провинциях Трансвааль, Оранжевая провинция и Наталь. На долю провинции Трансвааль в 1970 г. пришлось 35,8 млн.т, или 61% общей добычи каменного угля в стране. В Оранжевой провинции добыто 12,9 млн.т, или 22%. В провинции Наталь добываются коксующиеся угли и антрацит. Здесь добывается 8,4 млн.т битуминозного угля и 1,6 млн.т антрацита. Большая мощность пластов, малые глубины залегания (45-105 м) и низкая зарплата африканских рабочих являются главными причинами того, что угли ЮАР - самые дешевые в мире. Средняя стоимость битуминозного угля на внутреннем рынке ЮАР в 1970 г. составляла 2,6 долл., а стоимость антрацита - 6,1 долл. за 1 т.

В 1970 г. на внутреннем рынке продано 57,3 млн.т угля и 1,4 млн.т экспор-

тировано. Уголь в стране используется для производства электроэнергии (53%), в металлургической промышленности (24%), на железнодорожном транспорте (I5%), на коксохимических и газовых предприятиях (I4%) и для других целей (8%). Потребление угля на тепловых электростанциях ежегодно увеличивается. Полагают, что потребление угля электростанциями к концу 80-х годов достигнет 54 млн.т. В связи с отсутствием в стране собственной нефти и газа в Сасолбурге (Оранжевая Республика) построен завод, на котором из угля получают жидкие углеводороды и другие продукты переработки угля. Завод перерабатывает около 3 млн.т угля в год. Экспорт угля из ЮАР играет незначительную роль из-за большой удаленности шахт от побережья и недостаточной пропускной способности железных дорог. ЮАР в I970 г. экспортировала 0,8 млн.т антрацита и 0,5 млн.т битуминозного угля.

Южноафриканский антрацит вывозится в Италию, Францию, ФРГ, Бельгию и Японию. Битуминозный уголь экспортируется в Японию, соседние африканские страны и в Европу. В последние годы южноафриканский уголь все больше привлекает внимание японских сталеплавильных компаний. В I969 г. южноафриканская ассоциация Transvaal Coal owners association подписала соглашение о поставке сталеплавильным компаниям Японии более 30 млн.т угля с невысокой зольностью. Договором предусматривается, что поставки будут осуществляться с I972 г.: вначале в объеме 450 тыс.т в год, а с I976 г. в течение I0 лет по 3 млн.т в год. Экспортная цена фоб на битуминозный уголь в портах ЮАР в I970 г. составляла 6,35 долл. за I т и на антрацит - I0,45 долл. за I т.

В Австралии за последние десять лет добыча угля увеличилась в I,7 раза - с 38 млн.т в I960 г. до 64,3 млн.т в I970 г., в том числе бурого угля - 28,3млн.т. Из общего количества 75% добыто подземным способом и 25% - открытым. Главнейшим районом добычи каменного угля по-прежнему остается штат Новый Южный Уэльс, где добывается 73% всей добычи угля в Австралии, в Квинсленде добывается 20%, в Южной Австралии - 4%, в Западной Австралии - 2%, в Тасмании и Виктории - I%.

Бурый уголь добывается в штате Виктория. Развитию угледобывающей промышленности в Австралии способствует расширяющаяся торговля углем Австралии с Японией. В последние годы для этих целей построена новая железная дорога, соединяющая крупнейшие угольные месторождения штата Квинсленд с портом Гладстон. Через этот порт можно отгружать до 8 млн.т угля в год, в дальнейшем его пропускная способность будет увеличена до 20 млн.т в год.

Месторождения каменного угля в Австралии разрабатывают 45 компаний. Около I9 шахт имеют производственную мощность более 550 тыс.т угля в год каждая. Они обеспечивают свыше 50% всей добычи каменного угля в стране.

Несмотря на рост добычи угля в Австралии, наибольший удельный вес в топливно-энергетическом балансе страны принадлежит нефти. Уголь продолжает занимать видное место в производстве электроэнергии, газа, в черной металлургии и некоторых других отраслях промышленности. Доля нефти в энергетическом балансе страны в I970 г. составила 49%, угля - 43%, гидроэнергии - 5,6%, дров и газа - I,8%. Предполагается, что удельный вес угля в общем энергетическом балансе страны к I980 г. снизится до 36%. Несмотря на это объем угля, необходимый для удовлетворения местных потребностей, увеличится на 50%. Потребление каменного угля внутри страны в I970 г. составило 25 млн.т. Из этого количества около 50% было израсходовано тепловыми электростанциями. В черной и цветной металлургии

потребление составило 34,0%, на цементных заводах - 8,7%, на газовых заводах - 2,9%, в прочих отраслях промышленности - 9,4%.

Бурый уголь в Австралии в основном используется для производства электроэнергии. Австралия экспортирует каменный уголь. В 1970 г. Австралией было экспортировано 17,7 млн.т угля, из них 16,8 млн.т, или 92,0%, в Японию; остальное количество экспортировано в Нидерланды, Бельгию, Италию, Францию, ФРГ, Португалию, Бразилию, на Цейлон, в Пакистан и некоторые другие страны. Средняя экспортная цена фоб угля в 1970 г. составила 10,5 долл. за 1 т.

Запасы угля в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах (млн.т)

Континенты и страны	Всего		Каменный уголь		Бурый уголь и лигнит	
	Достоверные и вероятные	В том числе достоверные	Достоверные и вероятные	В том числе достоверные	Достоверные и вероятные	В том числе достоверные
Всего	2 323 957	713 876	1 759 440	575 371	564 517	138 505
В том числе:						
Европа	486 242	269 868	417 080	204 425	69 162	65 443
Австрия	290	260	10	10	280	250
Бельгия	5 100	400	5 100	400	-	-
Великобритания	170 400	127 000	170 000	127 000	400	-
Греция	2 000	806	-	-	2 000	806
Дания	60	20	-	-	60	20
Ирландия	15	-	15	Св.нет	-	-
Испания	3 400	310[1]	2 700	270	700	40[1]
Италия	1 250	790	560	490	690	300
Нидерланды	3 402	3 002	3 400	3 000	2	2
Норвегия	1 500	300	1 500	300	-	-
Португалия	60	40	30	15	30	25
Франция	11 425	6 900	9 425	5 900	2 000	1 000
ФРГ	287 300	130 000	224 300	67 000	63 000	63 000
Швеция	40	40	40	40	-	-
Азия	149 238	104 146	139 757	103 433	9 481	713
Афганистан	80	20	80	20	-	-
Бирма	134	3	128	-	6	3
Индия	115 560	96 300	113 260[2]	96 090[3]	2 300[3]	210
Индонезия	2 500	100	500	100	2 000	-
Иран	1 000	-	1 000	-	-	-
Малайзия	98	28	68	8	30	20
Пакистан	2 023	-	1 723	-	300	-

Продолжение таблицы

Континенты и страны	Всего		Каменный уголь		Бурый уголь и лигнит	
	Достоверные и вероятные	В том числе достоверные	Достоверные и вероятные	В том числе достоверные	Достоверные и вероятные	В том числе достоверные
Таиланд	II2	30	-	-	II2	30
Турция	5 500	I 220	2 500	I 000	3 000	220
Филиппины	35	3	35	3	-	-
Южная Корея	I 403	509	I 400	509	3	-
Южный Вьетнам	3	3	3	3	-	-
Япония	20 790	5 930	I9 060	5 700	I 730	230
Африка	88 239	28 444	87 092	28 43I	I I47	I3
Алжир	I00	9	I00	9	-	-
Ангола	30	-	-	-	30	-
Ботсвана	558	408	558	408	-	-
Египет	I90	-	I90	-	-	-
Заир (б.Конго со столицей в Киншасе)	I 650	50	750	50	900	-
Замбия	60	II	60	II	-	-
Малави	I4	-	I4	-	-	-
Малагасийская Республика	3I7	I00	300	I00	I7	-
Марокко	I60	I00	I60	I00	-	-
Мозамбик	700	-	700	Св.нет	-	-
Нигерия	550	I26	350	II3	200	I3
Свазиленд	6I0	I90	6I0	I90	-	-
Танзания	800	550	800	550	-	-
ЮАР	76 000	25 400	76 000	25 400	-	-
Южная Родезия	6 500	I 500	6 500	I 500	-	-
Америка	I 527 857	260 862	I 098 790	234 590	429 067	26 272
Аргентина	4I5	270	-	-	4I5	270
Бразилия	6 002	2 202	6 000	2 200	2	2

Продолжение таблицы

Континенты и страны	Всего		Каменный уголь		Бурый уголь и лигнит	
	Достоверные и вероятные	В том числе достоверные	Достоверные и вероятные	В том числе достоверные	Достоверные и вероятные	В том числе достоверные
Венесуэла	3 070	28	3 070	28	-	-
Гондурас	5	-	I	-	4	-
Гренландия	3	2	3	2	-	-
Канада	85 720	42 890	63 I20	3I 590	22 600	II 300
Колумбия	I2 500	2I0	I2 500	2I0	-	-
Мексика	4 000	500	4 000	500	-	-
Перу	600	-	600	-	-	-
США	I 4I4 8I2[4/]	2I4 700	I 008 796[4/]	200 000[3/]	406 0I6	I4 700[5/]
Чили	700	60	700	60	-	-
Эквадор	30[7/]	-	-	-	30[7/]	-
Австралия и Океания	72 38I	50 556	I6 72I	4 492	55 660	46 064
Австралия	7I 927	50 430	I6 327	4 383	55 600	46 047
Новая Зеландия	359	I2I	299	I04	60	I7
Новая Каледония	I5	5	I5	5	-	-
Фиджи	80	-	80	-	-	-

I/ Оценка.
2/ До глубины 6I0 м (частично сюда включены и предположительные запасы).
3/ До глубины 6I0 м.
4/ До глубины 9I4 м.
5/ До глубины 305 м.
6/ Запасы предположительные.
7/ Запасы только двух месторождений.

Добыча угля в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах (млн.т)

Континенты и страны	1968 г.		1969 г.		1970 г.1/	
	Всего	В том числе бурый	Всего	В том числе бурый	Всего	В том числе бурый
В с е г о	I 278,8	I6I,4	I 28I,0	I68,5	I 296,6	I69,6
В том числе:						
Европа	482,7	I2I,2	470,4	I27,6	454,9	I27,8
Австрия	4,2	4,2	3,8	3,8	3,7	3,7
Бельгия	I4,8	-	I3,2	-	II,4	-
Великобритания	I66,7	-	I53,0	-	I44,6	-
Греция	5,6	5,6	6,7	6,7	7,4	7,4
Дания	I,2	I,2	I,2	I,2	I,2	I,2
Ирландия	0,2	-	0,2	-	0,2	-
Испания	I5,2	2,9	I4,4	2,7	I3,3	2,8
Италия	2,I	I,7	2,2	I,9	I,7	I,4
Нидерланды	6,9	-	5,8	-	4,5	-
Норвегия	0,7	-	0,8	-	0,9	-
Португалия	0,4	0,03	0,4	0,I	0,4	0,I
Франция	45,I	3,2	43,5	3,0	40,I	2,7
ФРГ	2I9,6	I02,4	225,2	I08,2	225,5	I08,5
Швеция	0,02	-	0,02	-	-	-
Азия	I48,2	8,8	I45,6	9,3	I40,9	8,8
Афганистан	0,2	-	0,2	-	0,2	-
Индия	79,9	4,I	78,9	4,2	75,7	3,6
Индонезия	0,2	-	0,2	-	I,2	-
Иран	0,3	-	0,3	-	0,3	-
Пакистан	I,3	Св.нет	I,3	Св.нет	I,3	Св.нет
Таиланд	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4
Турция	8,9	4,I	9,0	4,4	9,2	4,6
Филиппины	0,03	-	0,I	-	0,I	-
Южная Корея	I0,2	0,02	I0,3	0,02	I2,5	-
Япония	46,9	0,3	44,9	0,3	40,0	0,2

Продолжение таблицы

Континенты и страны	1968 г.		1969 г.		1970 г.[1]	
	Всего	В том числе бурый	Всего	В том числе бурый	Всего	В том числе бурый
Африка	56,0	-	57,1	-	58,7	-
Алжир	-	-	0,02	-	-	-
Заир (б.Конго со столицей в Киншасе)	0,07	-	0,06	-	0,1	-
Замбия	0,6	-	0,4	-	0,6	-
Марокко	0,5	-	0,4	-	0,4	-
Мозамбик	0,3	-	0,3	-	0,4	-
Нигерия	-	-	0,04	-	-	-
ЮАР	51,6	-	52,8	-	54,0	-
Южная Родезия	3,0	-	3,1	-	3,2	-
Америка	525,3	6,4	538,2	6,4	568,3	7,7
Аргентина	0,5	-	0,5	-	0,6	-
Бразилия	2,4	Св.нет	2,4	Св.нет	2,5	Св.нет
Венесуэла	0,03	-	0,03	-	-	-
Канада	10,0	2,0	9,7	1,8	13,8	3,0
Колумбия	3,0	-	3,0	-	3,0	-
Мексика	2,6	-	2,8	-	2,8	-
Перу	0,2	-	0,16	-	0,2	-
США	505,1	4,4	518,0	4,6	544,0	4,7
Чили	1,5	0,06	1,6	Св.нет	1,4	Св.нет
Австралия и Океания	66,6	25,0	69,7	25,2	73,8	25,3
Австралия	64,3	23,3	67,3	23,3	71,3	23,3
Новая Зеландия	2,3	1,7	2,4	1,9	2,5	2,0

[1] Предварительные данные , "Глюкауф" № 12, 1971 г.

УРАН

Разведанные запасы урановых руд в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах зависят от цены, по которой рентабельны их добыча и переработка. В настоящее время к категории разведанных относят запасы урана в руде, добыча и переработка которой рентабельна при цене менее 22 долл. за I кг U_3O_8 в концентрате.

В связи с активизацией поисково-разведочных работ, начиная с 1966 г. наблюдается ежегодный прирост запасов урана за счет открытия новых и доразведки эксплуатируемых месторождений. Расширение поисково-разведочных работ в известной степени стимулировалось высказываниями экспертов о возможной нехватке урана в ближайшие годы в связи со строительством новых атомных электростанций (АЭС).

Поиски новых урановых месторождений в настоящее время ведутся во многих странах мира. Государства, в которых открытие собственных источников урана маловероятно в силу особенностей геологического строения их территории, стремятся получить право проводить поисково-разведочные и эксплуатационные работы за рубежом, главным образом в Австралии, Канаде, странах Африки и Латинской Америки.

В 1970 г. разведанные запасы закиси-окиси урана в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах достигли 796 тыс.т, т.е. возросли на 96 тыс.т по сравнению с 1969 г.

В 1970 г. Европейское агентство по ядерной энергии опубликовало работу по урану[1/], в которой приведены уточненные (по состоянию на апрель 1970 г.) цифры разведанных запасов урана, а также дана краткая геолого-экономическая характеристика наиболее важных месторождений. Приведенные в этой работе сведения о запасах, как правило, совпадают или незначительно отличаются от оценок запасов, принятых ВГФ в 1970 г.

При составлении таблицы запасов по странам к настоящему обзору для некоторых стран были приняты запасы, приведенные в вышеназванной работе. Этим объясняется незначительное уменьшение запасов урана (в тыс.т U_3O_8) в Японии (-4,1), во Франции (-2,2), в Индии (-1,5), Испании (-0,5), Италии (-0,5), Нигере (-0,4), а также увеличение запасов в Габоне (+5,2), Центральноафриканской Республике (+1,4) и Аргентине (+0,9). Указанные изменения мало отразились на суммарном итоге разведанных запасов урана промышленно развитых капиталистических и развивающихся стран - они уменьшились всего лишь на 1,5 тыс.т U_3O_8.

Происшедшее в 1970 г. общее увеличение запасов на 91,5 тыс.т U_3O_8 связано

1/"Uranium resources,production and demand", september, 1970. Paris.

в основном с открытием новых месторождений в четырех странах - Австралии, Канаде, США и ЮАР.

Наиболее существенно возросли запасы U_3O_8 в США (+42 тыс.т), несмотря на то, что интенсивность поисково-разведочных работ в стране в 1970 г. несколько снизилась. Так в 1969 г. в США было пробурено 9 тыс.км буровых скважин, а в 1970 г. - лишь 7,05 тыс.км. Из общего объема бурения значительная часть приходилась на долю скважин, пройденных на территории шт.Вайоминг. В 1969 г. в этом штате было пробурено 4,14 тыс.км скважин, а в 1970 г. - 2,94 тыс.км.

Увеличение запасов урана в США произошло в основном:

1) За счет прироста их на ранее известных месторождениях, где в последние годы были сосредоточены главные объемы (до 85%) буровых работ. В результате такой интенсивной доразведки на некоторых месторождениях были выявлены новые рудные залежи или расширены фланги разрабатываемых рудных тел.

2) За счет перевода части запасов разрабатываемых месторождений в категорию руд, добыча и переработка которых рентабельна по цене менее 22 долл. за 1 кг U_3O_8 в концентрате. Это стало возможным в связи с совершенствованием технологии отработки и обогащения руд.

3) За счет открытия новых, главным образом небольших месторождений, из которых самым значительным за последние годы было Паудер-Ривер (Powder-River) в штате Вайоминг.

В 1970 г. в США ряд компаний приступил к добыче урановой руды на новых месторождениях. Так, компания Newmont Exploration начала эксплуатационные работы на Аляске на месторождении Кендрик (Kendrick) с запасами около 50 тыс.т урановой руды, в которой содержится в среднем 1% U_3O_8 и примерно такое же количество ThO_2. Работы по вводу в эксплуатацию этого месторождения намечалось закончить в 1971 г.

В штате Нью-Мексико, в районе Амброзия-Лейк, являющемся ведущим по добыче урана в стране, разведанные запасы урановой руды в результате работ, проведенных в 1970 г., увеличились на 30 тыс.т (содержание закиси-окиси урана в среднем составляет около 1,0%).

Продолжалась разведка урановосного участка Альбукерке (Albuquerque), расположенного также в районе Амброзия-Лейк. Разведочными скважинами установлено здесь несколько мелких месторождений урана. Уточненные запасы одного из них составляют 90 тыс.т руды, содержащей 0,28% U_3O_8.

Близ оз.Смит (Smith Lake) в штате Нью-Мексико продолжалось изучение недавно открытого месторождения на участке Лагуна-Рио-Пуэрко(Laguna-Rio Puerco) с разведанными запасами 38,5 тыс.т руды, содержащей в среднем 0,35% U_3O_8.

Судя по опубликованным данным[1], около 82% всех разведанных запасов урана в США сосредоточено в месторождениях двух штатов - Нью-Мексико и Вайоминг, а на долю девяти крупнейших месторождений страны приходится почти 40% запасов. Примерно 82% запасов урановых руд залегает на глубинах, не превышающих 240 м, и 49% - на глубинах до 105 м. Таким образом, более половины запасов урановых руд США представляется возможным отработать открытым способом.

1/ "Uranium resources, production and demand", september, 1970, Paris.

Около 94% запасов урановых руд сосредоточено в грубых кластических осадках юрского и третичного возраста. Форма рудных залежей в них преимущественно пластовая. Преобладают вкрапленные руды.

Штат Нью-Мексико располагает самыми крупными ресурсами урана в США. В месторождениях, расположенных на его территории, заключено 78 тыс.т U_3O_8, что составляет 34% всех разведанных запасов урана страны. Подавляющая часть месторождений штата приурочена к урраноносным песчаникам верхней юры. Урановые руды содержат в среднем 0,25% U_3O_8.

В Канаде в 1970 г. запасы U_3O_8 возросли на 30,4 тыс.т, несмотря на то,что с конца 1969 г. объем поисковых работ стал сокращаться и эта тенденция сохранялась в 1970 г. В Канаде в 1970 г. выдано всего 17 лицензий на проведение поисковых работ на уран, в то время как в 1969г. было выдано 82 лицензии на поиски урана. Более того, в 1970 г. 50 лицензий, выданных ранее, были аннулированы, тогда как в 1969 г. аннулированы лишь 15 лицензий.

Увеличение разведанных запасов в Канаде произошло в основном за счет перевода части запасов дорогостоящих руд известного уранового района Эллиот-Лейк в категорию запасов руд, добыча и переработка которых рентабельна по цене менее 22 долл. за 1 кг U_3O_8 в концентрате. Это стало возможным в связи с совершенствованием горнодобывающими компаниями технологии отработки и обогащения руд.

В меньшей степени увеличение разведанных запасов связано с открытием новых, чаще всего небольших месторождений.

В Канаде в 1969-1970 гг. обнаружено несколько урраноносных районов в Северо-Западных территориях. Компании Denison Mines и Falconbridge Nikel проводили обширные поисково-разведочные работы в районе Падлей (Padlei), к северо-востоку от оз.Хеник (Henik). Здесь установлена промышленная урановая минерализация, связанная с раннепротерозойскими кварцево-галечными конгломератами группы Hurwitz. Помимо урана в руде присутствует золото.

Компания Vestor Exploration в конце 1970 г. приступила к разведочным работам на о.Симпсон (Simpson Island) в восточной части оз.Грит-Слейв (Great Slave). Урановая минерализация приурочена здесь к кварцитам и конгломератам нижней части докембрийской группы пород Sosan. По своему характеру урановая минерализация напоминает руды района Эллиот-Лейк (Канада).

В юго-восточной части провинции Ньюфаундленд на п-ве Бюрен (Burin) компания Radex Minerals оконтурила шесть перспективных рудных зон в пределах большого участка. Содержание U_3O_8 в рудах одной из зон превышает 0,27%; главный рудный минерал настуран. Район считается весьма перспективным.

Наибольший интерес из найденных за последнее время в Канаде урановых месторождений продолжает вызывать Рэбит-Лейк (Rabbit Lake),открытое в конце 1968 г. в провинции Саскачеван, у оз.Уолластон (Walloston Lake). В 1969-1970гг. здесь проводились детальные поисковые работы и к середине 1970 г. были пробурены скважины общей длиной свыше 39 тыс.м. Компания Galf Minerals установила 17 перспективных участков в полосе протяженностью 230 км, расположенной вдоль"структурного шва"Уолластон, имеющего северо-восточное простирание. В этом же районе кроме указанной компании ведут поиски месторождений типа Рэбит-Лейк и другие компании.

Месторождение Рэбит-Лейк представляет собой протяженную минерализованную

зону в сильно измененных песчаниках протерозойской формации Атабаска. Сведения о запасах руды еще не публиковались, а указанные в печати содержания U_3O_8 колеблются от 0,18 до 0,65%. Главный рудный минерал - настуран. В 1971 г. здесь начато сооружение обогатительной фабрики, на которой с 1974 г. предполагается производить ежегодно около 1,8 тыс.т U_3O_8 в концентрате. Стоимость проекта определена в 50 млн.долл. Разведочные работы ведут канадская компания Galf Minerals и западно-германская Uranerz-Bonn.

В Аргентине открыто новое месторождение на юге провинции Мендоса, в районе Бола-Хилл (Bola Hill), расположенное в 25 км к западу от г.Сан-Рафаэль. Месторождение, по заключению экспертов, является наиболее крупным по запасам урана в стране. По предварительной оценке запасы закиси-окиси урана превышают 10 тыс.т, содержание ее в руде составляет в среднем 0,1%.

В Африке разведаны дополнительные запасы урана в Габоне, Центральноафриканской Республике и Южно-Африканской Республике. В Габоне запасы увеличены с 7,0 до 12,2 тыс.т U_3O_8 за счет открытия и разведки урановых участков в районе г.Франсвилль близ месторождения Мунана. В Южно-Африканской Республике разведанные запасы урана выросли в результате включения в подсчет урансодержащих карбонатитовых медных руд месторождения Палабора. В Центральноафриканской Республике уточнены цифры запасов месторождения Бакума (урановые фосфатные породы), в связи с чем они возросли с 8,0 до 9,4 тыс.т U_3O_8.

В Азии незначительное увеличение запасов произошло за счет появления сведений о ресурсах урана в Турции, где они определены в 2,1 тыс.т U_3O_8. В Пакистане в конце 1970 г. предполагалось начать разведочные работы на правобережье р.Инд в районе Дерагазихан (Dera Ghazi Khan). Выявленные здесь месторождения представлены урановыми аркозовыми песчаниками формации Siwalik. Руды напоминают урановые песчаники Плато Колорадо (США). Зоны минерализации приурочены к палеоканалам, располагающимся на стратиграфических контактах палеозойских и мезозойских пород, или в зонах брекчирования тектонических разрывов. Они содержат органические остатки.

В Японии в префектуре Гифу, в районе Тоно (Tono), изучается несколько месторождений с суммарными запасами 3,2 тыс.т U_3O_8. Оруденение связано с плиоценовыми отложениями, представленными конгломератами, песчаниками и туфами. Рудные тела прослежены на расстояние до 1 км. Мощность рудных тел колеблется от 1 до 5 м. Руда содержит в среднем около 0,054% U_3O_8. Месторождения были открыты в 1962 г. в результате аэрофотосъемочных работ, однако их разведка началась лишь в 1970 г.

В Австралии в последние годы открыты крупные новые месторождения урана. Однако появляющиеся периодически в иностранной печати сообщения о запасах и качестве руд этих месторождений весьма разноречивы, что затрудняет их реальную оценку.

В 1969-1970 гг. на северо-западе Северной территории Австралии, на площади, радиус которой не превышает 50 км, открыты три месторождения урана. Первым было открыто месторождение Набарлек (Nabarlek), расположенное в 270 км к востоку от г.Дарвин. В районе месторождения развиты докембрийские - позднеархейские или раннепротерозойские метаморфические породы группы Брокс-Крик, представленные графитовыми сланцами, мраморизованными известняками, песчаниками и конгло-

мератами. Толща пород Брокс-Крик прорвана интрузивом гранитов, слагающим ядро крупной куполообразной структуры.

На месторождении Набарлек оконтурено несколько неглубоко залегающих линз массивного уранинита, являющегося основным рудным минералом. Компания Queensland Mines первоначально оценила запасы Набарлека в 50 тыс.т закиси-окиси урана при содержании ее в руде от 4 до 27%. Однако проведенные в последнее время разведочные работы показали, что эти запасы были завышены и сейчас оцениваются в 8-9 тыс.т U_3O_8, при содержании урана в руде около 0,8%.

Второй урановорудный район располагается к северо-западу от Набарлека. В его пределах располагается месторождение Рейнджер-I (Ranger-1), запасы которого оцениваются в II,5 млн.т руды, содержащей 0,3% U_3O_8 (около 40 тыс.т U_3O_8). Указанные запасы подсчитаны до глубины II0 м. Месторождение Рейнджер-2 (Ranger-2) также располагается в этом районе. Оно представлено несколькими рудными линзами с высоким содержанием U_3O_8 в руде. Запасы Рейнджер-2 не опубликованы, однако компания Peko Wallsend, которая ведет его разведку, предполагает в I976 г. начать добычу руды в объеме около 2,5 млн.т в год. Третьим в этом районе является месторождение Рейнджер-3 (Ranger-3). Запасы закиси-окиси урана в руде этого месторождения определяются в 3I тыс.т. Таким образом, опубликованные в печати запасы лишь двух месторождений - Рейнджер-I и Рейнджер-3 - составляют около 65 тыс.т U_3O_8.

Месторождение Джим-Джим Крик (Jim Jim Creek), расположенное между месторождениями Набарлек и Рейнджер, изучается компанией Noranda Australia. Это месторождение имеет много общих черт с месторождениями Набарлек и Рейнджер. По предварительным сведениям его запасы оцениваются в 60 тыс.т U_3O_8.

В I970-I97I гг. в Австралии открыты новые урановосные районы. Один из них, наиболее интересный, находится в бассейне р.Ист-Аллигатор (East Alligator River). между месторождениями Набарлек и Джим-Джим-Крик. Здесь выявлены две рудные зоны. Содержание закиси-окиси урана в отобранных пробах первой рудной зоны достигает нескольких процентов, а во второй - колеблется от 0,03 до 2,5%. Кроме упомянутых в Австралии открыто еще несколько интересных рудопроявлений урана, запасы которых пока не определены.

В I970 г. производство урановых концентратов в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах несколько возросло и в пересчете на U_3O_8 составило 2I,36 тыс.т против 20,78 тыс.т в I969 г. По-прежнему почти 95% урана в концентрате произведено в четырех странах - США (54,3%), ЮАР (I7,5%), Канаде (I7,0%) и Франции (5,9%).

В США в I970 г. на 260 урановых рудниках добыто 6 млн.т руды, из которой на I5 заводах страны произведено II,6I тыс.т U_3O_8 в концентрате. Штат Нью-Мексико оставался ведущим по производству урановых концентратов (46%), за ним следовали штаты Вайоминг (23%), Колорадо (I6%), Юта (8%), на долю прочих штатов пришлось 7% произведенных концентратов.

В I970 г. в США вступили в строй два новых завода по производству урановых концентратов: один в штате Техас суточной мощностью 0,9 тыс.т руды и второй мощностью I,I тыс.т руды в сутки - в штате Вайоминг, на базе месторождения Ширли-Бэйсин. В I97I-I972 гг. в США предполагалось ввести в эксплуатацию еще два завода суммарной суточной мощностью 32 тыс.т руды.

В Канаде в 1970 г. производство уранового концентрата почти не увеличилось и составляло 3,64 тыс.т U_3O_8. Около 85% концентратов в 1970 г. произведено на заводах трех компаний – Denison Mines, Rio Algom Mines и Stanrock Mines, которые перерабатывали урановосные кварцево-галечные конгломераты района Эллиот-Лейк (провинция Онтарио). Четвертая компания – Eldorado Nuclear производила концентрат из руд месторождений, расположенных в провинции Саскачеван.

Крупнейшая компания Канады – Denison Mines в 1970 г. провела на своих заводах работы, позволившие снизить себестоимость концентратов, поэтому в последующие годы она планирует увеличение их выпуска.

Компания Rio Algom в 1970 г. продолжала добычу руды на рудниках месторождения New Quirke в объеме 3,6 тыс.т руды в сутки. Компания Stanrock Uranium Mines в середине 1970 г. в связи с окончанием срока контрактов с фирмами США прекратила производство концентратов на своем единственном заводе. Компания Eldorado Nuclear продолжала наращивать мощность своих предприятий и вела разведочные работы на новом месторождении Хэб (Hab), расположенном к северо-востоку от известного уранового рудника Фей (Fay). В конце 1971 г. разведку нового месторождения предполагалось закончить.

В ЮАР в 1970 г. производство урана в концентрате оставалось примерно на уровне 1969 г., увеличение его составило всего лишь 0,14 тыс.т U_3O_8. Концентрат производился из руд, добытых на девяти месторождениях страны. В 1970 г. в ЮАР закончено строительство нового завода по производству уранового концентрата, , где будут перерабатываться руды месторождения Блайвуруитзихт (Blyvooruitzicht). В 1971 г. в ЮАР намечается ввод еще двух урановых заводов – одного в районе Хамони (Harmony), второго – в районе Президент Бренд (President Brand). В 1971г. в ЮАР должно было начаться производство урана из карбонатитовых медно-урановых руд месторождения Палабора.

Во Франции в 1970 г. производство урановых концентратов осуществляли пять государственных заводов. В пересчете на U_3O_8 оно составило 1,25 тыс.т или на 0,13 тыс.т меньше, чем в 1969 г. В Нигере в 1970 г. получена и отгружена первая партия концентрата с завода в г.Арли, где перерабатываются руды одноименного месторождения.

Потребление урана в 1970 г. ввиду низкого спроса на мировом рынке продолжало оставаться невысоким и составило около 10 тыс.т U_3O т.е. было вдвое меньше произведенного за год количества урана.

Крупнейшим потребителем урана являются США, за которыми следует Япония. Комиссия по атомной энергии США (КАЭ) опубликовала в 1970 г. данные о поставках уранового концентрата (по содержанию в нем U_3O_8), а также оценочные цифры потребности США в уране в течение 1971–1980 гг. (в тыс.т U_3O_8), которые приведены в таблице.

Основными потребителями урана остаются атомные электростанции. Ввиду того что их строительство ведется значительно медленнее, чем это предполагалось раньше, огромное количество урановых концентратов складировалось и в настоящее время оно в 8 раз превышает современные размеры годового потребления урана на имеющихся АЭС.

Япония в ближайшие годы, по-видимому, станет вторым после США потребителем урана. В печати сообщается о том, что к концу 1985 г. мощность японских АЭС до-

стигнет 60 млн.квт (их мощность в настоящее время составляет I,3 млн.квт). Соответственно потребности Японии в U_3O_8 в I985 г. составят I2,7 тыс.т. Предполагается, что общая потребность в уране в капиталистических странах к I980 г. возрастет до 56 тыс.т U_3O_8 в год.

Потребности США в уране в I97I-I980 гг. (тыс.т U_3O_8)

Год	Поставки по контрактам	Ожидаемая потребность
I97I	II,2	6,3
I972	I0,2	9,3
I973	I0,5	I2,7
I974	9,3	I5,2
I975	9,8	I6,7
I976	4,3	I9,I
I977	4,4	22,I
I978	3,8	25,9
I979	3,0	28,8
I980	2,I	3I,0

Как и в прежние годы, внешняя торговля урановыми концентратами в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах осуществлялась преимущественно на основе межправительственных соглашений, по которым объем и условия поставок определялись на многие годы вперед.

В I970 г. объем внешней торговли урановыми концентратами увеличился незначительно ввиду того, что рынок США - главного потребителя урана - был закрыт для иностранных поставщиков.

Крупнейшими экспортерами урана оставались ЮАР, Канада и, в меньшей степени, США. Франция в I970 г. впервые выступила как экспортер урана в Японию.

Ведущие страны-импортеры урана - Великобритания, ФРГ и Япония, не располагающие собственными ресурсами урановых руд, но планирующие широкое развитие строительства АЭС, - заключили в I970 г. новые контракты на закупку урана. Великобритания заключила контракты с компанией Rio Algom Mines на поставку урана из Канады и с фирмой Rio Tinto Zink на закупку 8 тыс.т уранового концентрата в I976-I982 гг. в Намибии. ФРГ заключила контракты на поставку урана с Канадой и США, а Япония - с Канадой, Францией и ЮАР.

Цены на урановые концентраты в I970 г. практически не изменились и составляли в среднем I3-I5 долл. за I кг U_3O_8. В то же время цены на уран, поставляемый в счет долгосрочных контрактов, заключенных на 70-е и 80-е годы, были более высокими и в отдельных случаях поднимались до I9,84 долл. за I кг U_3O_8.

Цены на уран, поставляемый компаниями по долгосрочным контрактам в правительственные запасы, были низкими и, например, в Канаде составляли I0,8 долл. за I кг U_3O_8.

Запасы урана и производство урановых концентратов в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах

Континенты и страны	Разведанные запасы[1] U_3O_8, тыс.т	Содержание U_3O_8 в руде, %	Производство U_3O_8 в концентрате, тыс.т		
			1968 г.	1969 г.	1970г.[2]
В с е г о	796,3		20,71	20,78	21,36
В том числе:					
Европа	64,9		1,50	1,55	1,42
Испания	10,0	0,11	0,12	0,07	0,07[8]
Италия	1,4	0,15	-	-	-
Португалия	8,7	0,15-0,21	0,10	0,09	0,10[8]
Франция	40,8	0,1-0,2	1,27[4]	1,38[4]	1,25[4]
ФРГ	2,0	0,1-0,2	Св.нет	Св.нет	Св.нет
Швейцария	2,0	0,02-0,1	-	-	-
Швеция	Св.нет	0,01-0,3	0,01	0,01	Св.нет
Азия	11,5		0,06	0,07	0,08
Индия	2,7[5]	0,067[5]	0,06	0,07	0,08
Пакистан	0,2[3]	0,1-0,5	-	-	-
Турция	2,1	Св.нет	-	-	-
Япония	6,5	0,05	-	-	-
Африка	251,5		3,99	4,20	4,20
Габон	12,2	0,4	0,45	0,59	0,46
Заир (б.Конго со столицей в Киншасе)	5,5	0,3	-	-	-
Малагасийская Республика	0,4	до 0,1	0,03	-	-
Марокко	5,4	Св.нет	-	-	-
Нигер	23,6[6]	0,25[6]	-	-	-
Центральноафриканская Республика	9,4	0,3	-	-	-
ЮАР	195,0	0,02-0,03	3,51	3,61	3,74
Америка	448,4		14,86	14,66	15,36
Аргентина	9,1	0,1-0,2	0,06	0,05	0,07
Бразилия	0,9	до 1,0	-	-	-
Канада	210,4	0,12	3,37	3,50	3,64

Продолжение таблицы

Континенты и страны	Разведанные запасы[1] U_3O_8, тыс.т	Содержание U_3O_8 в руде, %	Производство U_3O_8 в концентрате тыс.т		
			1968 г.	1969 г.	1970 г.[2]
Мексика	1,2	0,1-0,2	-	0,04	0,04[3]
США	226,8	0,21	11,43	11,07	11,61
Австралия и Океания	20,0		0,30	0,30	0,30
Австралия	20,0[3]	от 0,1 до нескольких процентов	0,30	0,30	0,30

1/ Запасы урана в руде, добыча и переработка которой рентабельна при цене менее 22 долл. за 1 кг U_3O_8 в концентрате.

2/ Предварительные данные.

3/ Оценка.

4/ Произведено из отечественной руды.

5/ Месторождение Джадугуда.

6/ Месторождение Арли.

ЧЕРНЫЕ И ЛЕГИРУЮЩИЕ МЕТАЛЛЫ

ЖЕЛЕЗНЫЕ РУДЫ

Общие запасы железных руд в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах оцениваются в 232 млрд.т, из которых более половины составляют железистые кварциты со средним содержанием железа около 28% и связанные с ними богатые железные руды со средним содержанием железа 60%. Примерно пятая часть запасов приходится на долю осадочных оолитовых руд со средним содержанием железа 35%. Разведанные запасы железных руд составляют 64 млрд.т. Почти половина их приходится на долю трех стран: Бразилии, Канады и Индии. В 1970 г. запасы железных руд по сравнению с 1969 г. не изменились.

В 1970 г. опубликован сводный обзор мировых ресурсов железных руд, подготовленный Комитетом экспертов ООН, "Survey of World Iron Ore Resources,UN" (аналогичный обзор был выпущен 15 лет тому назад, в 1955 г.). В работе рассматриваются изменения запасов железных руд, произошедшие в период с 1954 по 1967 г., приведена оценка мировых запасов по состоянию на 1967 г. Согласно оценке, приводимой в этой работе, общие мировые запасы железных руд составляют около 250 млрд.т, из которых на долю промышленно развитых капиталистических и развивающихся стран приходится около 130 млрд.т, что значительно ниже оценки, принятой в ВГФ. Цифры запасов железных руд отдельных стран в сводке ООН определены главным образом по материалам 1964–1967 гг., а иногда и по более ранним данным.

Основное расхождение в оценке запасов капиталистических и развивающихся стран в сводке ООН и в обзорах ВГФ происходит за счет различной оценки запасов Бразилии, Индии, африканских стран и Австралии.

Общие запасы железных руд Бразилии, по оценке экспертов ООН, составляют 80 млрд.т, в том числе 4,5 млрд.т высококачественной гематитовой руды с содержанием железа свыше 64%, 1,1 млрд.т с содержанием железа 60–64% и 24,2 млрд.т легкообогащаемых итабиритов с содержанием железа 35–60%.

В оценку запасов железных руд Бразилии, принятую ВГФ (80 млрд.т), включено, кроме того, около 30 млрд.т легкообогащаемых итабиритов с содержанием железа 30–60% и 20 млрд.т руды, содержание железа в которой точно не определено. Цифра запасов – 80 млрд.т приводилась в работе Европейской экономической комиссии ООН "The World Market for Iron Ore", опубликованной в 1968 г. Наряду с этой оценкой в данной работе указывались и другие (38 млрд.т и 52 млрд.т), но к оценке 80 млрд.т было дано примечание, что запасы определены по последним сведениям, по состоянию на конец 1967 г. Оценки общих запасов железных руд Бразилии в 60–200 млрд.т публиковались и ранее ("Mining Annual Review",1964 г.,

1965 г. и др.).

Общие запасы железных руд Индии в работе ООН определены в 8,6 млрд.т. По данным ВГФ, на основании часто публикующихся сведений во многих иностранных журналах, они оцениваются в 22 млрд.т. Возможно, что цифра запасов в 8,6 млрд.т, приводимая Комитетом экспертов ООН, соответствует категории достоверных и вероятных запасов, так как именно такая цифра для них указывается в "Mining Annual, Review", 1969 г.

В сводке ООН, изданной 15 лет назад ("Survey of World Iron Ore Resources", 1955), общие запасы железных руд Индии также оценивались в 21,3 млрд.т. В последнем сводном обзоре ООН не дается никаких объяснений относительно причин уменьшения запасов железных руд Индии в 2,5 раза.

Запасы стран Африки в "Survey of World Iron Ore Resources" (1970) оцениваются в 6,8 млрд.т. По оценке, принятой в ВГФ, они в 4 раза больше. Видимо, это расхождение связано с тем, что нами в оценку общих запасов включены богатые руды пока неразрабатываемых, но перспективных месторождений, относимые авторами рассматриваемого сводного обзора мировых ресурсов железных руд к потенциальным запасам.

Оценка общих мировых запасов железных руд в 250 млрд.т была опубликована также в работе Европейской экономической комиссии ООН "The World Market for Iron Ore" (1968) и в течение нескольких лет публикуется в ежегодном издании Горного бюро США "Commodity Data Summaries".

Несмотря на то что общая сумма запасов, приводимых Горным бюро США, совпадает с оценками, содержащимися в двух разных работах ООН, совпадение это, по-видимому, в значительной степени является случайным, так как запасы отдельных стран, в том числе и обладающих крупнейшими запасами железных руд, оцениваются в этих источниках по-разному.

Например, запасы железных руд в США по данным "Survey of World Iron Ore Resources" (1970) составляют 7,6 млрд.т, по данным "The World Market for Iron Ore", 1968 г." - 42 млрд.т, а по данным Горного бюро США - 15 млрд.т (Commodity Data Summaries", 1969 г.) и 10,7 млрд.т("Commodity Data Summaries",1970,1971гг.).

По Канаде запасы железных руд в "Survey of World Iron Ore Resources" (1970) оцениваются в 38,6 млрд.т, а в "The World Market for Iron Ore"-в 11 млрд.т; по данным Горного бюро США за 1969 и 1970-1971 гг. - соответственно 28 и 36,3 млрд.т.

В Индии запасы железных руд, по сведениям, опубликованным в "Survey of World Iron Ore Resources" (1970 г.), составляют 8,6 млрд.т, по данным, содержащимся в "Survey of World Iron Ore Resources",1968 г. - 7,2 млрд.т, а по данным Горного бюро США за 1969, 1970-1971 гг. соответственно 21,6 и 8,6 млрд.т.

Запасы железных руд Бразилии в сводке "Survey of World Iron Ore Resources" (1970 г.) приводятся в размере 30 млрд.т., в работе "The World Market for Iron Ore - 38 млрд.т., по данным Горного бюро США - 28 млрд.т.

В Австралии запасы железных руд по сведениям, содержащимся в сводке "Survey of World Iron Ore Resources", составляют 16 млрд.т, по данным работы "The World Market for Iron Ore" - 7,5 млрд.т, а по данным, опубликованным Горным бюро США за 1969 г. и 1970-1971 гг., соответственно 20 и 16 млрд.т.

Видимо, основное расхождение в оценке запасов таких стран, как США и Ка-

нада, происходит за счет того, какое количество низкокачественных руд, главным образом железистых кварцитов с содержанием железа 22-30%, включено в оценку общих запасов и какое количество отнесено к потенциальным ресурсам.

Различные оценки запасов железных руд Бразилии, очевидно, зависят от распределения легкообогащаемых итабиритов с содержанием железа 30-60% между общими и потенциальными запасами. Расхождение оценок запасов железных руд Австралии, видимо, связано с быстрым ростом запасов высококачественных руд за счет разведки новых районов. Более низкие оценки запасов часто основываются на более ранних сведениях.

Наиболее интенсивные разведочные работы ведутся в Австралии, в западной части страны, где в течение последних десяти лет выявляются все новые перспективные железорудные месторождения и районы. Крупными месторождениями, подготавливаемыми в настоящее время к эксплуатации в Западной Австралии, являются месторождения в долине Роб-Ривер, прослеживающиеся вдоль нее на протяжении 200 км. Общие запасы их составляют 3-5 млрд.т лимонитовых руд, содержащих 50-60% железа. Разработка этого района начнется с середины 1972 г. на месторождении Маунт-Энид. Достоверные запасы месторождения - 157 млн.т лимонитовой руды с содержанием железа 57%. Для разведки этого месторождения было пройдено 88 скважин общим метражом около 2 тыс.м. Такое ограниченное количество скважин обусловлено простым геологическим строением месторождения. Руда залегает на поверхности, себестоимость добычи низкая. Долина Роб-Ривер явится единственным в Западной Австралии районом, где будут добываться относительно низкокачественные лимонитовые руды. К 1975 г. уровень добычи на месторождении Маунт-Энид превысит 10 млн.т сырой руды в год; есть предположения, что он может достигнуть 20-25 млн.т в год. Часть добываемой руды, содержащей 57% железа, будет перерабатываться в окатыши с содержанием железа 63%.

В 1970 г., после положительного завершения переговоров с Японией, длившихся около пяти лет, начались работы по подготовке месторождения Маунт-Энид к эксплуатации. Почти вся продукция с этого месторождения предназначается для отправки в Японию. По долгосрочным контрактам туда предполагается поставить 87 млн.т окатышей и 72 млн.т рудной мелочи. Поставки должны вестись на уровне 4 млн.т окатышей в год в течение 21 года и 6 млн.т рудной мелочи в течение 15 лет.

Затраты на освоение месторождения Маунт-Энид оцениваются приблизительно в 300 млн.долл. В проект освоения месторождения входит строительство рудника, железной дороги протяженностью около 160 км, двух фабрик окатышей, мощность каждой из которых 2,1 млн.т готовой продукции в год, и оборудование порта в Кейп-Ламберт, рассчитанного на прием судов грузоподъемностью 150-200 тыс.т. В освоении и эксплуатации месторождения Роо-Ривер кроме австралийских компаний примут участие американские и японские фирмы. На долю австралийских компаний, основной из которых в этом проекте является Robe River, приходится около 40% всего капитала, на долю американской компании Cliffs Western Australian Mining и японской компании Mitsui - по 30%.

В районе месторождения Маунт-Том-Прайс (в 55 км к юго-западу от него) разведано месторождение высококачественных массивных руд Парабурду, где выявлено два основных рудных тела. Достоверные и вероятные запасы месторождения оценива-

ются в 685 млн.т руды, кроме того, имеются значительные запасы руд более низкого качества. Работы по подготовке месторождения к эксплуатации начались в 1970 г. Ведется строительство железнодорожной линии протяженностью около 200 км, связывающей месторождение с железной дорогой Маунт-Том-Прайс - Дампир. Разработка месторождения начнется в 1972 г. с восточного рудного тела. К концу 1972 г. добыча руды на месторождении будет вестись на уровне 5 млн.т в год, а к 1974г. - 15 млн.т в год. В руде содержится 64% железа и значительная примесь фосфора. В связи с повышенным содержанием фосфора руда перед плавкой будет смешиваться с рудой месторождения Маунт-Том-Прайс.

Предполагается разведка новых железорудных залежей компании Hanwright в районе Род-Ридж (в 60 км западнее месторождения Маунт-Ньюмен) и в районе Мак-Кэмис-Монстер (Mc Camey's Monster), в 50 км северо-восточнее месторождения Маунт-Уэйлбэк, а также многих других месторождений района Пилбара. Запасы месторождений Род-Ридж и Мак-Кэмис-Монстер ориентировочно оцениваются не менее чем в 3 млрд.т для каждого месторождения. В районе Род-Ридж было пройдено 400 скважин, которые позволили оконтурить 1000 млн.т железной руды с содержанием железа свыше 60%. Работы по исследованию экономической эффективности эксплуатации этого района продолжаются. Они ведутся австралийскими компания Brown and Root и Fluor Australia и должны быть завершены к 1972 г. Состав руд изучается как в полевых условиях на самом месторождении, так и в лабораториях Австралии и США.

В северо-западной части Западной Австралии в 70 км восточнее месторождения Маунт-Голдсуэрти (Mount Goldsworthy), на месторождении Шей-Гэп разведаны общие запасы, оцениваемые в 31 млн.т. В 24 км восточнее Шей-Гэп выявлено месторождение Кеннеди-Гэп с запасами 12 млн.т руды. Руда этих двух месторождений содержит около 62% железа. Разработка рудных тел должна начаться в 1972 г.

В Бразилии, в штате Пара, продолжается разведка недавно открытого крупного железорудного района, находящегося в горах Карахас, между реками Токантинс и Шингу близ р.Итакаюнас. По данным предварительных исследований, запасы месторождений в горах Карахас ориентировочно оцениваются в несколько миллиардов тонн высококачественной руды. Содержание железа в руде 64-68%. С помощью буровых работ, проводившихся в последнее время, была выявлена обширная перспективная площадь, сложенная рыхлыми гематитовыми рудами, содержащими не менее 65% железа; мощность рудной толщи около 100 м. В связи с тем, что месторождения расположены в труднодоступной местности, в 500 км от атлантического побережья, они будут осваиваться только при условии возможности добычи в крупных масштабах - не менее 10 млн.т руды в год. В настоящее время ведется изучение условий навигации по р.Токантинс для выявления возможностей транспортировки железной руды на побережье. Разведка этих месторождений должна была завершиться к концу 1971 г., после чего предполагалось решить вопрос об эксплуатации этого железорудного района. Разведка ведется специально созданной в начале 1970 г. компанией Amazonia Mineraçao (куда входят бразильская компания CVRD и дочерняя компания США - Meridional de Mineraçao). Разработка руд в этом районе сможет начаться не ранее 1979 г., затраты на освоение составят 300-400 млн.долл.

Компания Mineraçoes Brasileiras Reunidas (MBR) предполагает в большом объеме (до 10 млн.т в год) вести добычу на месторождении Агуас-Кларас (Aguas Claras), расположенном в долине р.Параопеба близ Белу-Оризонти (штат Минас Же-

райс), что связано с намечаемыми поставками руды в Японию. В течение 16 лет начиная с 1973 г. по долгосрочным контрактам в Японию должно быть отгружено 105 млн.т руды, в том числе 17 млн.т кусковой руды, 24 млн.т рыхлой руды и 64 млн.т рудной мелочи для производства агломерата. Ежегодно в Японию будет экспортироваться около 6-7 млн.т руды. Затраты на осуществление этого проекта составят приблизительно 200-250 млн.долл. В эту сумму входят также капиталовложения на строительство в бухте Сепетиба, близ Рио-де-Жанейро глубоководного порта, рассчитанного на прием судов водоизмещением 200 тыс.т. В дальнейшем компания MBR будет вести разработку других месторождений в районе Белу-Оризонти.

В Аргентине в 1970 г. началась подготовка к эксплуатации месторождения Сьерра-Гранде, достоверные и вероятные запасы которого оцениваются в 63 млн.т руды. Руды преимущественно магнетитовые и мартитовые, содержат 58% железа и значительную примесь фосфора. Глубина залегания 900-1000 м. Разработка будет вестись подземным способом, методом этажного обрушения. Проектная производственная мощность первой очереди рудника - 14 тыс.т сырой руды в сутки - будет достигнута к 1974 г. Железорудные концентраты, получаемые из добываемой руды, будут транспортироваться в виде пульпы по трубопроводу длиной 30 км, соединяющему месторождение с побережьем, на фабрику окатышей. Производство окатышей из руд месторождения Сьерра-Гранде начнется в 1974 г. на уровне 2 млн.т в год. Содержание железа в окатышах - 68%. Освоение месторождения ведется компанией Hierro Patagonico de Sierra Grande. Инженерные работы осуществляются шведской фирмой Widmar and Platzer. Затраты на осуществление всего проекта составят, по предварительной оценке, 82 млн.долл.

В Чили, в провинции Атакама, близ Валенар, предполагается освоение месторождения Бокеран-Чаньяр, открытого несколько лет тому назад. Запасы месторождения составляют около 140 млн.т руды, в том числе 80 млн.т высококачественной. Магнетитовые концентраты, получаемые из этой руды, будут транспортироваться по конвейеру на расстояние 45 км в Порт-Фламенко для отгрузки в Японию. Ежегодные поставки в Японию составят около 2,4 млн.т в год. Работы по освоению месторождения ведутся фирмой Cia de Acero del Pacifico.

В Мексике продолжается освоение железорудных месторождений с запасами 130 млн.т в Пенья-Колорада. Предполагается строительство завода окатышей мощностью 1,7 млн.т продукции в год. Компания Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey ввела в строй рудник на месторождении Эркюль (провинция Коауила). Запасы железной руды здесь оцениваются в 80 млн.т. Добыча будет вестись на уровне 3 тыс.т руды в сутки. Предполагается строительство обогатительной фабрики и завода окатышей. Государственная фирма Comission de Fomento Minero подготавливает к эксплуатации месторождение Лас-Трухас, достоверные запасы которого составляют 100-130 млн.т.

В Венесуэле подготавливается к эксплуатации месторождение Сан-Исидро с разведанными запасами 350-450 млн.т руды. Предполагают, что ежегодная добыча составит около 6 млн.т сырой руды в год. Из добываемой руды будет производиться 2,5 млн.т окатышей и 1,5 млн.т обогащенного железорудного сырья в год.

В Канаде в конце 1970 г. компания Quebec Cartier Mining начала работы по освоению месторождения Маунт-Райт, находящегося на северо-западе провинции Квебек, в 120 км к северо-востоку от разрабатываемого в настоящее время месторождения Лак-Жаннин (Lac Jeannine). Месторождение Маунт-Райт расположено в преде-

лах крупного железорудного района, приуроченного к южной части Лабрадорского прогиба. Запасы месторождения Маунт-Райт превышают запасы месторождения Лак-Жаннин. На месторождении Маунт-Райт предполагается сооружение горно-обогатительного комплекса мощностью 16 млн.т руды в год. Будет построена железная дорога протяженностью 130 км, соединяющая обогатительную фабрику с портом Порт-Картье, и железнодорожная ветка от Лабрадор-Сити до месторождения; строительство последней началось в конце 1970 г. Порт сможет принимать суда грузоподъемностью свыше 100 тыс.т. Месторождение должно вступить в строй в 1975 г. Предполагают, что к этому времени запасы месторождения Лак-Жаннин будут истощены. Затраты на ввод в строй всего предприятия Маунт-Райт составят около 300 млн.долл. Достигнута договоренность о поставках 50 млн.т железорудного концентрата в Японию в течение 10 лет. Отгрузка руды в Японию должна начаться с 1975 г. Ежегодно будет экспортироваться около 5 млн.т продукции.

Компания Canadian Javelin совместно с компанией Dominion Jubilee предполагает после дополнительных исследований начать освоение месторождений Джулиэн и О'Киф-Стар-Лейк (O'Keefe Star Lake), расположенных в районе Квебек-Лабрадор, в пределах Лабрадорского прогиба. Запасы месторождения Джулиэн ориентировочно оцениваются в 1 млрд.т руды с содержанием железа 36%. Сооружение горно-обогатительного комплекса мощностью 9 млн.т товарной продукции в год планируется в 30 км севернее Уобуш (Квебек). На месторождении О'Киф-Стар-Лейк запасы железной руды составляют 225 млн.т с содержанием железа свыше 33%. Рудник и обогатительный комплекс будут построены в 32 км юго-западнее Маунт-Райт. Ежегодно здесь будет производиться около 3 млн.т железорудного концентрата с содержанием железа 66%. Концентрат предполагается транспортировать в виде пульпы по трубопроводу на расстояние 335 км на завод окатышей в Пуэнт-Мармит, близ порта Сет-Иль. Месторождение О'Киф будет также соединено трубопроводом с месторождением Джулиэн. Окатыши и концентраты, производимые из руд этих месторождений (в сумме около 12 млн.т товарной продукции в год), будут экспортироваться в Японию (6 млн.т в год) и в страны Европы (5 млн.т в год). Затраты на осуществление всего проекта ориентировочно оцениваются в 400 млн.долл, включая стоимость строительства глубоководного порта. Подготовительные работы рассчитаны на четыре года.

На п-ове Мелвилл в Гудзоновом заливе (Северо-Западные территории) компания Borealis Exploration выявила крупные запасы низкокачественных магнетитовых руд, сосредоточенных на двух месторождениях: западном - с запасами 2,6 млрд.т руды с содержанием 35-40% железа и восточном - с запасами 1,1 млрд.т руды, содержащей 25-30% железа. Оба месторождения могут разрабатываться открытым способом. Разведка этого района продолжается. В связи с удаленностью месторождений от промышленных районов Канады освоение месторождений крайне затруднено и в значительной степени зависит от возможности заключения долгосрочных договоров с другими странами на экспорт руды. Пробы руды уже отправлены на исследование возможным потребителям - в Европу и Японию. Заключение торговых соглашений тесно связано с результатами этих анализов.

В Гренландии, на западном побережье Готхоб-фьюрд, близ Готхоб компания Oresund Cryolite выявила крупные залежи железных руд, запасы которых оцениваются не менее чем в 2 млрд.т руды, пригодной для эксплуатации. Содержание желе-

за в руде 38-39%.

В Гвинее, близ границы с Либерией исследуются месторождения в горах Нимба-Симанду. Либерийская часть месторождений этого массива эксплуатируется в крупных масштабах уже в течение последних восьми лет. Запасы месторождений гор Нимба-Симанду на территории Гвинеи оцениваются в 300-600 млн.т высококачественной гематитовой руды с содержанием железа свыше 65%. Для разведки и освоения этих месторождений создан консорциум Mineral de Fer de Guinee (Mifergui), в котором кроме гвинейского участвует американский, японский, английский, итальянский, шведский, датский и австралийский капитал. Ежегодная добыча предусматривается на уровне 15 млн.т руды. Одним из основных технических затруднений является транспортировка руды. В настоящее время рассматриваются два наиболее вероятных варианта транспортировки руды: первый - прокладка железнодорожной ветки протяженностью 20 км через границу Либерии для соединения гвинейских месторождений с эксплуатирующимся либерийским рудником и поставка руды через либерийский порт Бучанан; второй - строительство железной дороги значительной протяженностью для доставки руды в порт Конакри, затраты на строительство этой железной дороги составят не менее 80 млн.долл. Первый вариант, хотя и является технически более простым, также связан с трудностями экономического характера, так как правительство Либерии будет взимать арендную плату за прокладку железной дороги. Гвинейское правительство, видимо, больше склоняется ко второму варианту.

В Либерии продолжается разведка нового крупного месторождения железных руд Вологиси, расположенного на северо-западе страны, близ границы с Гвинеей и Сьерра-Леоне. Месторождение приурочено к итабиритовой формации, протягивающейся на расстояние свыше 15 км. Общие запасы месторождения, по последним данным, оцениваются в 1100 млн.т, в том числе разведанные - в 380-600 млн.т. Содержание железа в руде, судя по анализам проб, взятых на поверхности, составляет 35-40%. Концентраты, получаемые из этих руд, будут содержать около 66% железа. В течение 1969 г. на месторождении было пройдено пять разведочных штолен и 9 тыс.м скважин. Компания Liberia Iron and Steel (Lisco) предполагает добывать на месторождении до 50 млн.т руды в год. Основную роль в компании играет американский капитал, возможны также капиталовложения со стороны японских компаний.

Планируется строительство завода окатышей мощностью 10 млн.т в год и сооружение порта в районе Робертспорт. Порт должен быть оборудован для приема судов водоизмещением до 300 тыс.т. Будет также построен отдельный причал для судов водоизмещением до 50 тыс.т. Протяженность железной дороги, соединяющей месторождение с портом, составит около 190 км. Капиталовложения, необходимые для осуществления всего этого проекта, оцениваются в 500 млн.долл. Исследования компании Lisco должны были завершиться к началу 1972 г.

Компании Liberia Mining и National Iron Ore намечают эксплуатацию железорудных месторождений в районе гор Би (Bea).

В республике Берег Слоновой Кости, в районе Мэн, в западной части страны ведется исследование низкокачественных железных руд в целях их дальнейшей эксплуатации. По данным бурения и геологических работ, запасы месторождений этого района эквивалентны 1000 млн.т высококачественных окатышей, или составляют 2000 млн.т руды с содержанием железа 38%. Предполагают, что ежегодно из руд этого района будет производиться 10 млн.т окатышей. Разведочные работы должны

завершиться к середине 1972 г. Разведку ведет компания Picands Mather International, в которой участвует американский и японский капитал. В разведочные работы входит также взятие пробы железных руд в размере 500 т для исследования в лаборатории в Хиббинге (Миннесота). Лабораторные исследования руды помогут определить капиталовложения, необходимые для подготовки месторождений к эксплуатации. Данные о сроках подготовки месторождений и о начале их разработки пока отсутствуют.

В 1970 г. были возобновлены разведочные работы на месторождениях Монт-Гао, Тотро, Банголо, Маунт-Тиа.

В Габоне ведется обсуждение плана подготовки к эксплуатации месторождения Белинга (район Мекамбо), общие запасы которого оцениваются в 860-1000 млн.т высококачественной руды с содержанием железа 62-65%. Одной из основных трудностей при подготовке месторождения является необходимость прокладки железной дороги от месторождения Белинга до порта Овенда, близ Либревиля. Протяженность железной дороги 570 км. Предполагается, что добыча руды на месторождении составит около 10 млн.т в год. Работы по подготовке района к разработке будет вести консорциум Sté de Mines de Fer de Mekambo (Somifer), куда входят американские и французские компании, на долю которых приходится соответственно 51% и 34% капиталовложений, а также западногерманские, итальянские, бельгийские и нидерландские компании.

В Анголе заканчивается разведка месторождений железной руды в районе Кассалы, восточнее Луанды. Запасы этих месторождений исчисляются сотнями миллионов тонн низкокачественной руды, представленной магнетитовыми кварцитами с содержанием железа около 35%. Из магнетитовых кварцитов можно получать концентрат, содержащий около 65% железа. Большая часть концентрата будет перерабатываться в окатыши. Выпуск окатышей, как полагают, составит 1,8 млн.т в год. Кроме строительства фабрики окатышей намечается сооружение железной дороги до порта Луанда. Работы на месторождении осуществляются фирмой Cia de Manganes de Angola.

В Ливии, в Шати-Валли (Shati Valley) в районе Феццан выявлено крупное месторождение железных руд осадочного происхождения. Оно сложено пластами, протягивающимися на 2-3 км; мощность рудных пластов от 2 до 11 м, в среднем около 5 м. Структура руд от оолитовой до тонкозернистой. Рудные минералы представлены гематитом, шамозитом, лимонитом и сидеритом. Запасы руды, подсчитанные по данным 42 скважин и на основании многочисленных выходов руды на поверхность, оцениваются в 1,6 млрд.т с содержанием железа от 30 до 48%.

В течение 1969-1970 гг. новые месторождения железных руд открыты также в Мозамбике, Конго, Индии, Колумбии и других странах. Продолжалась разведка и подготовка к эксплуатации железорудных месторождений в Алжире (месторождение Тиндуф), Саудовской Аравии, Новой Зеландии, Финляндии (месторождение Колари).

Добыча железных руд в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах в 1970 г. составила 494 млн.т. По сравнению с 1969 г. она увеличилась на 6%, что обусловлено главным образом ростом добычи в Канаде (на 34%), в Австралии (на 28%), а также в странах Южной Америки (на 4%), прежде всего за счет Венесуэлы и Бразилии.

Первое место по добыче железных руд среди промышленно развитых капиталистических и развивающихся стран занимают США, второе - Франция. Третье место по до-

быче железных руд в течение последнего времени принадлежало Канаде, но с 1969 г. его заняла Австралия. Канада стоит на четвертом месте по добыче железной руды. На долю четырех вышеуказанных стран приходится половина всей добычи. В больших масштабах добыча железных руд ведется в Швеции, Бразилии, Индии, Либерии, Венесуэле, Великобритании, Чили.

В последние годы значительно увеличивается доля африканских стран в общей добыче; в 1960 г. она составляла 4%, а в 1970 г. - 11%. По сравнению с 1960 г. добыча железных руд в странах Африки в 1970 г. возросла в 3,7 раза, тогда как общая добыча в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах за этот период увеличилась в 1,4 раза.

Интенсивный рост добычи продолжался в Австралии, где за последние шесть лет добыча железной руды возросла более чем в 7 раз, главным образом за счет новых рудников в штате Западная Австралия (Маунт-Том-Прайс, Маунт-Уэйлбэк, Маунт-Голдсуэрти).

В Канаде в течение ряда последних лет наблюдался значительный рост добычи, за исключением 1969 г., когда добыча по сравнению с предыдущим годом сократилась на 16%, вследствие длительной забастовки горняков. В 1970 г. мощности железорудной промышленности Канады, составляющие 47 млн.т товарной руды в год, использовались на 100%.

Продолжает снижаться добыча руды в ФРГ, что связано с низким качеством добываемой руды и высокой себестоимостью ее разработки. В 1970 г. добыча уменьшилась по сравнению с 1969 г. на 10%, а за период с 1960 по 1970 г. она сократилась с 13,5 до 5,5 млн.т в год, т.е. почти в 2,5 раза. На протяжении последних 10 лет было закрыто около 50 рудников. К началу 1969 г. число действующих рудников сократилось до 11. В 1969 г. была прекращена эксплуатация рудника Каленберг производственной мощностью 300 тыс.т в год. Число людей, занятых в железорудной промышленности, сократилось в течение 1969 г. на 400 человек - до 4 тыс. В период 1970 г. число людей, работающих в железорудной промышленности, уменьшилось еще на 300 человек и к концу года составило 3,7 тыс.

В железорудной промышленности по-прежнему продолжает возрастать значение открытого способа разработки месторождений, вытесняющего подземную добычу. В США в 1968 г. 95% руды добывалось открытым способом.

Для вновь вводимых в эксплуатацию рудников характерны большие размеры и высокая техническая оснащенность. К числу наиболее крупных рудников, вступивших в строй с 1965 г.,относятся рудник Бонг-Рейндж (6 млн.т руды, или 3 млн.т концентрата в год) в Либерии, горно-обогатительный комплекс Уобуш мощностью 5 млн.т концентрата в год в Канаде. В 1966 г. в Западной Австралии вступили в строй рудники Маунт-Том-Прайс (компания Hamersley Iron), Маунт Голдсуэрти (компания Mount Goldsworthy) и Куланука. К началу 1970 г. производственные мощности этих рудников достигли соответственно 18 млн.т, 6 млн.т и 1 млн.т высококачественной руды. Производственная мощность рудника Маунт-Том-Прайс увеличилась за 1969 г. на 5 млн.т. К 1973 г. его мощность возрастет до 22 млн.т руды в год, а мощность рудника Голдсуэрти - до 8 млн.т в год. В начале 1968 г. в Австралии на о.Тасмания введен в эксплуатацию рудник Сэведж-Ривер. На руднике предполагалось ежегодно добывать 5 млн.т сырой руды с содержанием железа 38%. Руда перерабатывается в 67%-ные железорудные концентраты, из которых должны производиться окаты-

ши в объеме 2,5 млн.т в год. В 1970 г. мощности по производству окатышей на руднике не изменились по сравнению с 1969 г. и составляли 2,2 млн.т. Концентраты для производства окатышей транспортируются на завод в Порт-Латта в виде пульпы по наземному трубопроводу протяженностью 85 км.

В первой половине 1969 г. на несколько месяцев раньше намеченного срока, консорциум Mount Newman начал добычу руды на месторождении Маунт-Уэйлбэк. Рудник подготавливался к эксплуатации около двух лет. В течение 1969 г. добыча велась на уровне 6 млн.т руды в год; к концу 1970 г. производственная мощность возросла до 16 млн.т, а к 1974 г. она, как предполагают, достигнет 30 млн.т в год.

В Канаде к 1968 г. закончено расширение производственных мощностей одного из крупнейших в стране горно-обогатительных комплексов - Кэрол-Лейк. В 1968 г. здесь было добыто 22,4 млн.т сырой руды, из которой произведено 10 млн.т концентрата.

В Индии, в штате Мадхья-Прадеш, в 1967 г. вступил в строй рудник Байладила мощностью 2 млн.т высококачественной руды в год; в 1971 г. добыча на этом руднике должна была увеличиться до 4 млн.т в год. В 1969 г. началась эксплуатация рудника Дейтери (Daitari) в штате Орисса. Проектная производственная мощность рудника - 4 млн.т руды в год, в том числе 2,5 млн.т кусковой руды и 1,5 млн.т рудной мелочи.

Добыча руды в Анголе на руднике Кассинга в результате его реконструкции превысила в 1968 г. 3 млн.т, а в 1969 г. она составила более 5 млн.т. В 1970 г. в районе Кассинга добыто свыше 6 млн.т руды.

В декабре 1969 г. в США введен в строй новый рудник в штате Висконсин, близ Блэк-Ривер-Фолз (Black River Falls), мощностью около 2 млн.т сырой руды в год, среднее содержание железа в добываемой руде 35%.

Так же как и в прежние годы, в железорудной промышленности стран капиталистического мира наблюдается систематический рост добычи руд с низким содержанием железа. В особенности это характерно для стран с наиболее высоким уровнем потребления железных руд, и в первую очередь для США. Так, в США содержание железа в сырой кондиционной руде снизилось с 50% в конце 40-х годов до 20-30% в конце 60-х годов.

Наряду с этим непрерывно повышаются требования к товарной руде. Если в 40-х годах руда с содержанием железа 47-49% считалась кондиционной, то теперь металлургические заводы покупают руду с содержанием железа не менее 52-58%. В США среднее содержание железа в товарной руде возросло с 51% в 1954 г. до 59% в 1968 г., что в пересчете на сухой вес составляет соответственно 55 и 61,7%. В Канаде среднее содержание железа в товарной руде в 1968 г. достигло 61,9% (в пересчете на сухой вес - 63,7%).

В связи с повышающимися требованиями к товарной руде даже богатые руды начинают подвергаться обогащению. Канадская фирма Iron Ore Company (IOC) ведет изучение экономической эффективности обогащения и окомкования богатых руд с содержанием железа 53%, разрабатываемых в районе Шеффервилл. Ежегодная добыча этих руд составляет обычно более 6 млн.т (около 15% всей руды, добываемой в Канаде). В настоящее время эти руды идут в плавку без переработки, но спрос на такие руды сокращается. Считают, что обогатительное предприятие мощностью около

6 млн.т руды в год обеспечит конкурентоспособность руд этого района на долгий срок. Строительство обогатительной фабрики намечается в районе Сет-Иль.

В Бразилии с середины 1970 г. на руднике Итабира в районе так называемого "железорудного четырехугольника" после многолетних исследований ведутся опытные работы по обогащению тонкозернистых итабиритов, содержащих около 50% железа. Концентраты, получаемые из этих итабиритов, содержат 68% железа. Извлечение железа в концентрат обычно более 95%. Обогащение ведется методом мокрой магнитной сепарации. Промышленную установку по переработке итабиритов предполагается ввести в строй в конце 1972 г. Мощность ее 26 млн.т руды, или 18 млн.т концентрата в год. Затраты на строительство обогатительной фабрики оцениваются в 50 млн.долл.

В связи с вышесказанным одной из основных проблем современной железорудной промышленности является обогащение руд. Так, в США в 1960 г. 76% сырой руды подвергалось обогащению, а в 1967-1969 гг. доля таких руд возросла до 91%. Предполагают, что в начале 70-х годов практически почти вся руда, потребляемая в промышленно развитых странах, будет подвергаться обогащению. Рыхлые и мелкозернистые продукты обогащения не могут плавиться в доменных печах без окускования. Среди других продуктов окускования наибольшее внимание уделяется окатышам. Использование окатышей в доменной шихте позволяет значительно увеличить производительность доменных печей. Основные мощности по производству окатышей сосредоточены в США и Канаде. В течение последних лет (с 1968 по 1970 г.) производство окатышей в этих двух странах ведется на уровне, превышающем 70 млн.т в год: около 50 млн.т в США и около 25 млн.т в Канаде. Среднее содержание железа в окатышах, выпущенных в США и Канаде (вместе), в 1968 г. колебалось от 60,2 до 68%, составляя в среднем 63%. Причем среднее содержание железа в окатышах, произведенных в США и Канаде, в отдельности составляло соответственно 62,5% и 64,2% (в пересчете на сухой вес - около 64% и 65,5%). Среднее содержание SiO_2 в окатышах - 5,9%. В 1970 г. на долю окатышей приходилось более 50% всей полученной в США и Канаде товарной железной руды.

Кроме США и Канады, окатыши производятся в Швеции (производственная мощность предприятий на конец 1970 г. - 6,5 млн.т в год), Австралии (5,8 млн.т в год), Перу (3,5 млн.т в год), Японии (3 млн.т в год), Бразилии (2 млн.т в год), Либерии (2 млн.т в год), Норвегии (1,8 млн.т в год), Мексике (1,8 млн.т), Индии (0,6 млн.т в год), Италии (0,3 млн.т в год), ФРГ (0,2 млн.т в год), Финляндии (0,2 млн.т в год) и некоторых других странах.

В 1970 г. мощности по производству окатышей в капиталистическом мире в целом увеличились по сравнению с 1969 г. незначительно, главным образом за счет создания новых мощностей в Швеции (+3 млн.т в год) и в Мексике (+1,1 млн.т в год). Они составили свыше 100 млн.т в год, в том числе 53 млн.т в США и 25 млн.т в Канаде. В США и Канаде мощности по производству окатышей в течение 1970 г. не увеличились.

Промышленное производство окатышей началось в США и Канаде в середине 50-х годов. В 1955 г. в этих странах было произведено около 1 млн.т окатышей, в 1960 г. - 13 млн.т, в 1965 г. - 60 млн.т, в 1968 г. - около 70 млн.т, в 1969 и 1970 гг. производство окатышей велось на уровне 75 млн.т в год. Из этих цифр видно, что темпы роста производства окатышей в США и Канаде заметно снижаются.

Если в период 1960-1965 гг. производство окатышей увеличилось в среднем на 9,4 млн.т в год, то в период 1965-1968 гг. оно увеличилось только на 3,3 млн.т в год. В ближайшие два года интенсивного роста производства окатышей в США и Канаде не предполагается. Развитие производства окатышей будет происходить в основном за счет расширения существующих фабрик. В США предполагается увеличить к 1973 г. мощности фабрики окатышей "миннтак" на месторождении Маунтин-Айрон (Миннесота) с 6 до 12 млн.т готовой продукции в год. В Канаде намечается осуществить ряд проектов по наращиванию мощностей действующих предприятий к 1973-1975 гг.

В остальных промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах, доля которых в общем производстве окатышей до последнего времени была незначительной, наблюдается рост мощностей по выпуску окатышей. В Австралии в начале 70-х годов мощности по производству окатышей превысят 10 млн.т. Значительное увеличение мощностей ожидается также в Индии, Либерии, Бразилии, Мексике, Венесуэле, Норвегии, Швеции, Португалии и других странах.

В последнее время большое внимание уделяется вопросу металлизации железорудного сырья и в первую очередь окатышей. Использование металлизованного сырья повышает производительность электропечей и доменных печей. Мощности действующих и запланированных на ближайшие годы предприятий по производству металлизованного железорудного сырья оцениваются в 5 млн.т в год.

В США в Портленде (штат Орегон) на заводе компании Midland Ross началось производство металлизованных окатышей с содержанием железа 95%. Ежегодно на этом заводе производится около 300 тыс.т металлизованных окатышей, которые здесь же переплавляются в сталь в электропечах. Применение металлизованных окатышей, по данным компании Midland Ross, повышает производительность электропечи на 35%,или более. Аналогичный завод мощностью 400 тыс.т металлизованных окатышей в год введен в строй этой же компанией в Джорджтауне (Южная Каролина). Кроме того, компания Midland Ross в штате Луизиана, близ Тафта, строит завод по производству металлизованных окатышей мощностью 800 тыс.т в год. В Канаде в Садбери (провинция Онтарио) компания Falconbridge Nickel начала в конце 1970 г. производство восстановленных окатышей из сульфидных руд. Получаемые окатыши должны содержать 90-92% железа и 1,5% никеля. Ежегодно здесь должно перерабатываться 500 тыс.т сульфидных руд, из которых будет получаться 300 тыс.т окатышей, последние предназначаются для выплавки специальных сортов стали.

В Венесуэле в Сьюидад-Гуайана компания Orinoco Mining ведет строительство завода металлизованных окатышей и брикетов с содержанием железа 86%. Сырьем служат руды с содержанием железа 58%. Мощность предприятия 1 млн.т продукции в год. Производство окатышей предполагалось начать в конце 1971 г.

В ФРГ в Гамбурге в конце 1969 г. началось сооружение завода металлизованных окатышей, проектная производственная мощность которого 400 тыс.т готовой продукции в год. Работы ведет компания Midland Ross. Завод, как предполагалось, вступит в строй в конце 1971 г.

В Австралии в Дампире компания Hamersley Iron в 1970 г. начала подготовительные работы по строительству завода, выпускающего металлизованный агломерат, получивший название "HImet" (Hamersley Iron metal). Мощность завода 1,2 млн.т готовой продукции в год. Агломераты марки "HImet" содержат 93% железа и не-

большое количество окиси кремния и окиси алюминия. Исследования показали, что применение шихты, состоящей на 25-75% из агломератов марки "HImet", позволит увеличить производительность электропечей на 20-50%, а доменных печей на 40%. Стоимость строительства завода - около 100 млн.долл. Завод, как ожидают, вступит в строй в 1973 г. В дальнейшем компания Hamersley Iron расширит свои мощности по производству металлизованного агломерата до 4,2 млн.т в год.

В Японии фирма Kobe Steel в мае 1971 г. начала опытное производство металлизованных окатышей, содержащих 80% железа. Производительность установки 10 т в сутки.

Предполагают, что мировое потребление металлизованного сырья в 1975 г. возрастет более чем в 2 раза и составит 11 млн.т, а в 1980 г. оно достигнет 60 млн.т, в том числе 18 млн.т в Азии, 15 млн.т в Северной Америке и 15 млн.т в Европе. Около 40% всего потребляемого металлизованного сырья будет расходоваться в производстве стали, остальное - в производстве чугуна.

В последние годы довольно широкое развитие начинает получать производство железного порошка, применяемого в основном в металлокерамическом (65%) и сварочном производстве (30%). Перспективным направлением является использование порошка для изготовления проката. Мощности по производству железного порошка в 1969 г. составляли (в тыс.т): в США - 202, в Канаде - 86, в Швеции - 177, в ФРГ - 22, в Великобритании - 5, в Японии - 10. Суммарные мощности по производству железного порошка в перечисленных странах превышали 500 тыс.т порошка в год. Предполагается дальнейший рост мощностей. Так, в Канаде в Виндзоре (провинция Онтарио) в начале 1970 г. вступил в строй завод железного порошка мощностью 45 тыс.т продукции в год.

Мировое потребление железной руды в 1970 г., по прогнозу, сделанному в октябре 1970 г. руководителем крупнейшей японской компании Nippon Steel на конференции в Международном институте чугуна и стали, должно было составить 704 млн.т, в том числе 235 млн.т (33%) богатой кусковой руды, 354 млн.т (50%) железорудного сырья, предназначенного для производства агломерата и 115 млн.т (17%) окатышей. В 1975 г. оно возрастет до 821 млн.т, причем доля окатышей увеличится до 19%, а доля кусковой руды сократится до 31%.

Наиболее крупным потребителем железной руды в капиталистическом мире являются США. В 1970 г. в США использование товарной руды (включая агломерат) по сравнению с 1969 г. уменьшилось на 2% и составило 139 млн.т. Значительную часть руды США импортируют (около 41 млн.т в 1970 г.). Основными источниками импортируемой руды являются Канада (на долю которой приходится более 50%), Венесуэла (28%), Либерия (7%). Второе место по потреблению руды занимает Япония, которая почти всю потребляемую руду импортирует. До 1967 г. первое место по импорту железной руды занимали США, но с 1967 г. первое место принадлежит Японии. Импорт руды в Японию в 1970 г. увеличился по сравнению с 1969 г. на 20% и достиг 100 млн.т. За последние пять лет импорт железной руды в Японию вырос более чем в два раза; предполагается, что к 1975 г. он превысит 150 млн.т в год. Япония импортирует руду главным образом из Австралии (35%), Индии (16%), Перу (8%), Чили (8%), Бразилии (7%).

Кроме США и Японии к основным импортерам железной руды относятся ФРГ, Великобритания и Бельгия. ФРГ в 1969 г. ввезла 44 млн.т, опередив США по импорту руды.

Важнейшими экспортерами железной руды являются Австралия, вошедшая впервые в число крупных экспортеров в 1966 г., а в 1970 г. уже занявшая первое место по вывозу руды, Канада, Швеция, Либерия, Венесуэла, Франция, Бразилия, а также Чили, Мавритания и Перу. За последние годы в общем экспорте увеличилась роль африканских стран. В 1970 г. из Африки вывезено около 50 млн.т железных руд, из них 22 млн.т экспортировала Либерия, 9 млн.т - Мавритания и 6 млн.т - Ангола. Австралия в 1970 г. увеличила экспорт железной руды до 41 млн.т, он направлялся главным образом в Японию (36 млн.т), а также в Европу (4 млн.т) и в США (0,5 млн.т). За последние четыре года экспорт руды из Австралии увеличился более чем в 20 раз. Австралия заключила долгосрочные соглашения на поставку в Японию около 800 млн.т руды и окатышей (по данным на конец 1970 г.), в том числе около 500 млн.т продукции отгрузят крупнейшие железорудные компании Hamersley Iron и Mount Newman.

В последние годы международная торговля железной рудой непрерывно расширяется. В 1967 г. объем мирового экспорта железной руды составил 225 млн.т, или примерно 36% мировой добычи железной руды (против соответственно 38 млн.т и 14% в 1950 г.). В 1970 г. объем мирового экспорта железной руды увеличился до 320 млн.т, т.е. составил около 40% мировой добычи. Географическое положение источников руды перестает быть основным определяющим фактором возможностей ее сбыта. Во всех странах с развитой металлургической промышленностью продолжался рост доли импортных руд в общей массе потребляемой ими железной руды. Так, за время с 1963 по 1970 г. роль импортных руд в общей массе использованной руды возросла в Японии от 86 до 98%, в ФРГ от 75 до 80%, в Англии от 48 до 65%, во Франции от 8 до 19%. Важным фактором, стимулирующим развитие международной торговли железной рудой, является снижение себестоимости дальних перевозок руды.

Основная масса железной руды в международной торговле в настоящее время перевозится морским путем. В 1970 г. объем морских международных перевозок достиг 240 млн.т руды, или около 75% всего объема международных перевозок. Ожидается, что в последующее десятилетие объем морских перевозок руды увеличится более чем вдвое.

Главным фактором, определяющим в последние годы снижение стоимости морских перевозок железной руды, явилось широкое применение крупных морских судов-рудовозов грузоподъемностью 40-60 тыс.т и более. В 1967 г. на суда тоннажем более 40 тыс.т приходилось 67% общего объема морских перевозок руды, в том числе на суда грузоподъемностью более 60 тыс.т - 18%. Характерным примером снижения стоимости фрахта железной руды в зависимости от грузоподъемности судна является уменьшение цены перевозки руды с 7,3 долл. за 1 т на судне грузоподъемностью 50 тыс.т до 5 долл. за 1 т на судне грузоподъемностью 105 тыс.т.

Ведущей страной в области строительства крупнотоннажных судов для перевозки железной руды является Япония, где с 1958 по 1968 г. было построено около 120 рудовозов общим тоннажем около 6 млн.т. В 1967 г. 19% импорта железной руды в Японию было доставлено на судах грузоподъемностью более 60 тыс.т. В связи с применением крупнотоннажных судов среднее расстояние перевозок руды, импортируемой Японией, увеличилось с 6,4 тыс.км в 1960 г. до 10 тыс.км в 1970 г., или более чем на 50% за 10 лет.

С ноября 1969 г. по апрель 1970 г. в Японии сдано в эксплуатацию семь крупнотоннажных комбинированных судов для перевозки руды и нефти (ore-oil carriers), в том числе пять судов водоизмещением по 130 тыс.т и два судна водоизмещением по 105 тыс.т. Три судна, выстроенные для компании San Juan Carriers, субсидируемой фирмой Marcona, предназначены для доставки железной руды из Перу в Японию в количестве 850 тыс.т в год на каждое судно, а также для транспортировки нефти из Персидского залива в район Средиземного моря и из Ливии на западное побережье США. Четыре судна, заказанные компанией Cia Vale do Rio Doce Navegacao, будут возить нефть из Персидского залива в Бразилию, а на обратном пути доставлять бразильскую руду в Японию.

Применение комбинированных судов, приспособленных для перевозок как руды и других сухих грузов, так и нефти, снижает стоимость морских перевозок. Суда для комбинированных перевозок дороже рудовозов, однако это вполне компенсируется сокращением порожних рейсов.

Значительное снижение стоимости перевозки грузов обеспечивается возможностью одновременной перевозки руды, других сухих грузов и нефти. Предполагают, что в 1975-1980 гг. доминирующими станут суда типа ОВО (ore-bulk-oil). Конструкция судов типа ОВО позволяет использовать их очень эффективно. В середине 1969 г. средний тоннаж судов типа ОВО, применяемых в мировой торговле, составил 120 тыс.т. Снижение стоимости транспортировки продолжается при увеличении грузоподъемности судов до 200 тыс.т, а в некоторых случаях до 250 тыс.т, при дальнейшем увеличении тоннажа, особенно при относительно коротких рейсах, стоимость морских перевозок увеличивается.

В настоящее время большое внимание уделяется сооружению специальных глубоководных портов, предназначенных для принятия судов грузоподъемностью 100-200 тыс.т. Такие порты введены в строй в течение последних лет в странах, где ведется особенно интенсивная торговля железной рудой: в Канаде (Сет-Иль, Порт-Картье), в Австралии (Дампир), в Бразилии (Тубаран). Крупный порт, рассчитанный на суда водоизмещением до 200 тыс.т, вступил в эксплуатацию в Европе. Он расположен на побережье Северного моря в западной части порта Роттердам, в 40 км к западу от г.Роттердам (Нидерланды) и носит название Европорт (Europoort). Затраты на сооружение современного глубоководного порта оцениваются в 15-50 млн.долл.

Применение крупнотоннажных судов при комбинированных перевозках, а также крупнотоннажных рудовозов требует специально оборудованных глубоководных портов, строительство которых связано с большими затратами. В связи с этим как перспективный рассматривается метод транспортировки руды в виде пульпы, большим преимуществом которого является возможность погрузки и разгрузки крупных судов в море вдали от портов с помощью перекачки пульпы по трубопроводу. В 1969 г. фирма Marcona приступила к поставкам железорудного концентрата из Перу в США, на фабрику металлизованных окатышей в Портленде. Концентрат транспортируется в виде пульпы на специально оборудованных морских судах. Пульпа, содержание воды в которой составляет около 25%, с помощью насосов нагнетается на судно. После того как концентрат осядет, вода выкачивается, и содержание ее уменьшается до 8%. По прибытии в порт назначения пульпа разжижается при помощи специальных сопел и затем выкачивается насосами.

По данным фирмы Marcona, при перевозке руды в виде пульпы по методу "Marconaflo" стоимость доставки снижается на 50%, а стоимость погрузки и разгрузки сокращается на 90%. В ближайшее время предполагается широкое распространение транспортировки руды методом "Marconaflo". Фирма Marcona уже получила много заказов на доставку руды. Заключен договор на транспортировку по методу "Marconaflo" железистых песков из Новой Зеландии в Японию. Рассчитывают, что таким же способом будет направляться в Японию руда с намечаемых к разработке месторождений Кудремукх (Индия) и Снеттисхем (США).

В январе 1970 г. фирма Marcona начала эксплуатацию комбинированного судна водоизмещением 50 тыс.т для перевозки руды, пульпы и нефти (ore-slurry-oil, OSO). В дальнейшем намечается увеличение емкости судов такого типа.

Снижение цен на железную руду, продолжавшееся с различной интенсивностью с начала 60-х годов по 1968 г., в 1969 г. было приостановлено в связи с повышением спроса на руду.

В 1970 г. отмечалась тенденция к росту цен. В США в 1970 г. цена на руду района Верхнего озера с содержанием 51,5% железа увеличилась на 0,2 долл. за 1 т по сравнению с 1969 г. и составила 10,7-11 долл. за 1 т сиф порты оз.Эри (в зависимости от сорта).

Импортная руда на рынке США продавалась по ценам: бразильская с содержанием 68-69% железа - 9,1-9,8 долл. за 1 т фоб порты Бразилии, венесуэльская с содержанием 58% железа - 7,8 долл. за 1 т фоб Пуэрто-Ордас.

В 1970 г. впервые повысилась цена на окатыши, производимые в США, не менявшаяся с начала ее установления, т.е. с 1962 г. Окатыши с содержанием 62% железа продавались по 16,2 долл. за 1 т сиф (что на 0,9 долл. дороже, чем в 1969 г.). Металлизованные окатыши стоили около 41 долл. за 1 т.

Цены на железную руду на рынках Европы и Японии также имели тенденцию к повышению. В Японии на фоне общего стремления к повышению цен, наблюдаемого по отдельным странам, ввозящим руду в Японию, средняя цена импортируемой руды в 1970 г. оставалась на уровне прежних цен - 11,5 долл. за 1 т сиф порты Японии. Это связано с тем, что большое значение в импорте железных руд в Японию играли относительно дешевые руды Австралии, отличающиеся высоким качеством и транспортируемые на небольшие расстояния.

Производство чугуна в капиталистическом мире в 1970 г. по сравнению с 1969 г. увеличилось на 3% и составило 293 млн.т. Рост выплавки наблюдался главным образом в Японии (+17%). Значительное уменьшение выплавки чугуна отмечалось в США (-7%). Доля США в выплавке чугуна в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах сократилась с 31% в 1969 г. до 29% в 1970 г., доли европейских стран и Японии остались на прежнем уровне - соответственно 37% и 23%.

Выплавка стали в 1970 г. составила 414 млн.т. По сравнению с 1969 г. она увеличилась всего на 2%. Первое место, как и в предыдущие годы, занимают США. В 1970 г. выплавка стали в США сократилась на 7% - до 119 млн.т. Удельный вес США в общей выплавке стали в капиталистическом мире сократился до 29%, тогда как в течение нескольких предыдущих лет он достигал 37-38%. Второе место по производству стали сохраняет за собой Япония, где в 1970 г. выплавлено 93 млн.т стали (на 13% больше, чем в 1969 г.).

В течение 1970 г., как и в предыдущие годы, продолжался интенсивный рост выплавки стали в кислородных конверторах; увеличивалось, но более медленными темпами, производство стали в электропечах.

Первое место по выплавке кислородно-конверторной стали занимает Япония. В 1970 г. в Японии выплавка кислородно-конверторной стали увеличилась на 11 млн.т и составила 74 млн.т, или 79% общего производства стали в стране. В США выплавка стали в кислородных конверторах увеличилась на 3 млн.т, достигнув 58 млн.т, что соответствует 48% общей выплавки стали. Удельный вес кислородно-конверторной стали в ФРГ достиг 56%, в Великобритании и Италии он вырос до 31% (в каждой), во Франции - до 28%.

Рост мощностей по выплавке стали в 1970 г., как и в предыдущие годы, достигнут главным образом за счет строительства кислородных конверторов. Мощности кислородно-конверторного производства в капиталистическом мире к началу 1970 г. превышали 215 млн.т, в конце 1971 г. они должны были возрасти до 240 млн.т.

Капиталовложения в черную металлургию в крупных капиталистических странах в 1970 г. по сравнению с 1969 г. возросли на 11%, составив 6 млрд.долл. Из них 2,2 млрд.долл. приходилось на долю США, 2,3 млрд.долл. - на долю Японии, 1,3 млрд.долл. - на долю стран ЕОУС и 0,2 млрд.долл. - на долю Великобритании.

Запасы и добыча железных руд в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах

Континенты и страны	Запасы, млн.т		Среднее содержание Fe в руде, %	Добыча[1], млн.т		
	общие	в том числе достоверные и вероятные		1968 г.	1969 г.	1970 г.[2]
Всего	232 437	64 361		444,839	466,361	494,399
В том числе:						
Европа	23 170	12 390		129,851	129,345	129,095
Австрия	350	120	30	3,482	3,982	3,996
Бельгия	90	90	32	0,082	0,093	0,093
Великобритания	4 600	2 860	25-30	14,173	12,300	12,036
Греция	100	10	45	0,239	0,464	0,710
Испания	2 420	1 210	46	6,030	6,408	6,948
Италия	60	40	33	0,708	0,764	0,757
Люксембург	270	200	28	6,396	6,312	5,724
Норвегия	1 800	400	30	3,696	3,795	4,008
Португалия	700	200	30-40	0,204	0,162	0,126
Финляндия	330	80[3]	30	0,508	0,588	0,605
Франция	7 060	4 500	30	55,056	55,140	56,748
ФРГ	1 910	250	28	6,444	6,060	5,532
Швейцария	80	30[3]	30	Св.нет	Св.нет	Св.нет
Швеция	3 400	2 400	58-68	32,833	33,277	31,812
Азия	27 325	11 386		39,421	41,121	40,522
Афганистан	2 000	Св.нет	63	-	-	-
Бирма	45	То же	50	0,002	0,002	0,002
Израиль	55	5	30	-	-	-
Индия	22 000	10 000	62	27,360	28,932	29,352
Индонезия	21	5	48	Св.нет	Св.нет	-
Иран	560	290	37-61	0,060[3]	Св.нет	-
Ливан	500	Св.нет	40-50	-	-	-
Малайзия	150	120	58	5,166	5,151	4,488

Продолжение таблицы

Континенты и страны	Запасы, млн.т		Среднее содержание Fe в руде, %	Добыча[1], млн.т		
	общие	в том числе достоверные и вероятные		1968 г.	1969 г.	1970 г.[2]
Пакистан	400	125	30-45	0,005	0,005	0,005
Саудовская Аравия	55	Св.нет	50	-	-	-
Сирия	100	То же	32	-	-	-
Таиланд	29	10	45	0,550	0,478	0,025
Турция	200	90	48	1,902	2,424	2,646
Филиппины	990	590	50	1,375	1,560	1,872
Южная Корея	20	11	50	0,829	0,709	0,560
Япония	200	140	14-36	2,172	1,860	1,572
Африка	30 225	6 220		51,586	56,966	57,802
Алжир	1 350	1 150	55	3,012	3,500	3,700
Ангола	2 000	230	40-60	3,216	5,484	6,051
Берег Слоновой Кости	3 000	-	40-46	-	-	-
Габон	2 000	860	62	-	-	-
Гана	160	-	40	-	-	-
Гвинея	2 700	550	55	0,700	0,700[3]	0,700[3]
Египет	950	120	25-54	0,500	0,480	0,512
Заир (б.Конго со столицей в Киншасе)	1 300	-	68	-	-	-
Замбия	265	-	58	-	-	-
Камерун	150	-	40	-	-	-
Конго	200	-	65	-	-	-
Либерия	1 600	600	60	21,640	22,900	23,660
Ливия	720	-	48-50	-	-	-
Мавритания	410	200	65	7,704	8,580	9,220
Малагасийская Республика	130	20	30-65	-	-	-
Марокко	170	170	45	0,807	0,752	0,872

Продолжение таблицы

Континенты и страны	Запасы, млн.т		Среднее содержание Fe в руде, %	Добыча[1], млн.т		
	общие	в том числе достоверные и вероятные		1968 г.	1969 г.	1970 г.[2]
Мозамбик	400	60	60	-	-	-
Намибия	300	-	40	0,036	Св.нет	Св.нет
Нигерия	300	90	40-50	-	-	-
Свазиленд	110	40	60	2,034	2,200	2,350
Сенегал	140	-	60	-	-	-
Сомали	440	300	38	-	-	-
Сьерра-Леоне	400	400	60	2,504	2,370	2,259
Танзания	45	45	48	-	-	-
Того	100	-	58	-	-	-
Тунис	55	25	50	1,015	0,946	0,774
Уганда	40	-	67	-	-	-
ЮАР	10 500	1 200	40-60	8,148	8,784	7,354
Южная Родезия	290	160	60	0,270	0,270	0,350
Америка	130 345	27 338		197,495	199,813	216,980
Аргентина	750	300	45	0,277	0,300	0,300
Боливия	250[4]	50	58	-	-	-
Бразилия	80 000	10 000	30-68	25,128	29,000	30,000
Венесуэла	2 130	1 600	50	16,200	19,390	22,000
Доминиканская Республика	45	8	65	-	-	-
Канада	33 630	8 500	22-60	43,038	36,271	48,636
Колумбия	120	50	47	1,140	1,200	1,300
Мексика	900	600	60	3,672	3,900	4,180
Никарагуа	30	-	64	-	-	-
Перу	1 170	500	56	8,850	9,144	9,500
США	10 000	5 500	31	87,274	89,004	90,564
Тринидад и Тобаго	20	-	до 60	-	-	-

Продолжение таблицы

Континенты и страны	Запасы, млн.т		Среднее содержание Fe в руде, %	Добыча[1], млн.т		
	общие	в том числе достоверные и вероятные		1968 г.	1969 г.	1970 г.[2]
Уругвай	300	30	35-65	-	-	-
Чили	I 000	200	53-69	II,9I6	II,604	I0,500
Австралия и Океания	2I 372	7 027		26,486	39,II6	50,000
Австралия	2I 000	7 000	55-68	26,3I4	39,II6	50,000
Новая Зеландия	272	9	42	-	-	-
Новая Каледония	I00	I8	55	0,I72	-	-

1/ Товарная руда.
2/ Предварительные данные.
3/ Оценка.
4/ Без учета запасов месторождения Мутун, которые нами пока рассматриваются как потенциальные; по одним данным они оцениваются в несколько миллиардов тонн, по другим - в 50 млрд.т.

МАРГАНЦЕВЫЕ РУДЫ

Общие запасы марганцевых руд в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах составляют 1014 млн.т, из которых 408 млн.т относятся к достоверным и вероятным. Более 70% общих запасов сосредоточено в семи странах: Габоне, Индии, Бразилии, ЮАР, Австралии, Марокко, Гане.

В 1970 г. запасы марганцевых руд по сравнению с предыдущим годом не изменились.

В течение 1970 г. продолжалась разведка марганцевых месторождений в Верхней Вольте, в районе Тамбао. Согласно большинству последних оценок, достоверные запасы марганцевых руд здесь составляют 7 млн.т, вероятные запасы - 1 млн.т и возможные запасы - 2 млн.т. Руды окисленные, высокого качества, содержат в среднем 52% марганца. После промывки и сортировки руды содержание марганца может быть увеличено до 54%. Рудные пласты выходят на поверхность и прослеживаются на глубину от 4 до 45 м. Под пластами окисленных руд залегают карбонатные руды с содержанием марганца 35-49%. Из карбонатных руд можно получить концентрат с содержанием марганца более 50%.

Ежегодно с месторождений Тамбао намечается отгружать 300-500 тыс.т товарной руды в течение 20-25 лет. Предполагается строительство обогатительной фабрики мощностью 480 тыс.т руды в год. Подготовка рассматриваемого района к эксплуатации в значительной степени зависит от возможностей снабжения водой и прокладки железной дороги протяженностью 350 км. Стоимость строительства железной дороги оценивается в 30 млн.долл.

В Западной Австралии, в районе Пилбара, скважинами выявлено 100 тыс.т высококачественной марганцевой руды. Разведка месторождений продолжается.

В Фиджи, на о.Вити-Леву (Viti Levu), ведется разведка залежей марганцевых руд австралийской компанией United Exploration. По данным отдельных проб, качество руды высокое. Достоверные запасы оцениваются в 104 тыс.т окисных руд с содержанием MnO_2 72-95% и 512 тыс.т силикатных руд. Вероятные запасы составляют 207 тыс.т окисных руд и 780 тыс.т силикатных руд.

Первое место по добыче марганцевой руды среди стран капиталистического мира занимает ЮАР, второе - Бразилия, третье и четвертое соответственно Индия и Габон. Всего на долю этих стран приходится более 75% всей добычи в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах. В последнее время в число крупнейших производителей марганцевой руды вошла Австралия, занявшая в 1967 г.

пятое место по добыче марганца в капиталистическом мире. В больших масштабах добывается марганцевая руда также в Гане и в Заире.

Добыча марганцевых руд в странах капиталистического мира в 1970 г. увеличилась по сравнению с 1969 г. на 2%.

Из крупных добывающих стран значительное увеличение добычи по сравнению с 1969 г. наблюдалось главным образом в ЮАР (+22%) и в Габоне (+5%).

В ЮАР рост добычи связан с продолжающимся расширением работ в основном марганцеворудном районе страны Куруман-Сишен. В настоящее время в этом районе, близ Весселс, компания S.A. Manganese сооружает новый марганцевый рудник, который должен вступить в строй в конце 1972 г. Разработка, видимо, будет вестись подземным способом.

Как и в 1969 г., основную часть добычи, получаемой в ЮАР (более 60%), составляют руды с содержанием марганца 30-40%; около 25% общего объема добычи приходится на долю высококачественных руд с содержанием марганца свыше 48%.

В Габоне, как и в предыдущие годы, отмечалось увеличение добычи высококачественной марганцевой руды на месторождении Моанда. Ожидается дальнейшее расширение добычи. На руднике Моанда за время его эксплуатации (с 1962 по 1970 г.) скопилось большое количество мелкой марганцевой руды, которую в будущем предполагается переработать в окатыши.

Добыча марганцевой руды в Бразилии сохранилась на прежнем уровне. В ближайшее время здесь предполагается начать производство окатышей из марганцевых руд. В качестве сырья будет использоваться рудная мелочь, накапливающаяся на крупном руднике Серро-ду-Навио. Строительство первой в капиталистическом мире фабрики по производству окатышей из марганцевых руд ведется в северной части Бразилии, в Сантане (территория Амапа). Производительность фабрики - 235 тыс.т окатышей в год. Затраты на ее сооружение оцениваются в 5 млн.долл. Предполагают, что производство окатышей начнется в 1972 г.

В Индии добыча руды по сравнению с 1969 г. существенно не изменилась.

В Австралии, где в течение последних лет (с 1966 по 1969 г. включительно) наблюдался интенсивный рост добычи марганцевой руды, в 1970 г. добыча сократилась на 10%. Основное увеличение добычи в предыдущем году происходило главным образом за счет расширения предприятий Северной территории на о.Грут-Айленд (Groote Eylandt), общая производственная мощность которых к 1970 г. составила около 700 тыс.т марганцевой руды в год. К середине 1974 г. мощность рудника на о.Грут-Айленд достигнет 1000 тыс.т руды в год. Затраты с начала освоения рудника, включая расходы, связанные с увеличением добычи до 1000 тыс.т в год, оцениваются в 40 млн.долл.

Значительная добыча ведется в Западной Австралии, где ежегодно добывается около 180 тыс.т руды, в том числе 140-150 тыс.т в Вуди-Вуди и 30-40 тыс.т в районе Пик-Хилл.

Кроме того, в Западной Австралии предполагается эксплуатация месторождения низкокачественных железо-марганцевых руд в районе Райпен-Хиллз (Ripen Hills), запасы которых, по предварительным данным, оцениваются в 60 млн.т с содержанием 17-22% марганца и 25% железа. Руды образовались, видимо, в результате выветривания подстилающих железо-марганцевых сланцев. В 1971 г. достигнута договоренность между австралийской компанией Longrich Metals и японской фирмой Nippon

Steel о совместной разработке этого месторождения. Затраты оцениваются приблизительно в 30 млн.долл. Считают, что поставки руды с месторождения Райпен-Хиллз в Японию составят около 500 тыс.т в год.

Уменьшилась добыча руды в Гане и Марокко, что связано со значительным истощением запасов основных месторождений богатых руд и нецелесообразностью разработки относительно небольших месторождений при неблагоприятной конъюнктуре на мировом рынке марганцевой руды.

В Республике Берег Слоновой Кости в результате сложившейся ситуации, не дающей уверенности в экономической эффективности эксплуатации низкокачественных марганцевых руд, в марте 1970 г. был закрыт основной марганцевый рудник страны - Гран-Лаху. В течение некоторого времени будет продолжаться экспорт руды из складских запасов.

Значительное сокращение добычи (более чем в 3 раза по сравнению с 1969 г.) отмечалось на Филиппинах главным образом в результате прекращения работ в Сьерра-Мадре.

Уменьшение добычи наблюдалось, кроме того, в Таиланде, Турции, Мексике и некоторых других странах.

В ближайшие годы в ряде промышленно развитых капиталистических и развивающихся стран намечается производство окатышей из марганцевых руд. Производство окатышей будет вестись из рудной мелочи, скапливающейся на рудниках при добыче кусковой руды, до последнего времени не использовавшейся. В 1972 г. производство окатышей начнется в Бразилии. Строительство предприятий по агломерации и окомкованию рудной мелочи предполагается в Габоне (где на руднике Моанда мелкая руда составляет около 1/3 всей добываемой руды), а также в Австралии и в Индии.

В последние годы было опубликовано много сообщений о марганцевых конкрециях, залегающих на дне океана. Наиболее широко марганцевые конкреции распространены в Тихом океане, в приподнятой срединной части океана и на глубоком дне в юго-восточной и восточной его частях. Считают, что на дне океана имеется около 1,5 триллионов тонн конкреций. Ежегодно осаждается около 10 млн.т конкреций. Значительный интерес представляют конкреции на подводных банках (глубина 100-400 м) у юго-восточного побережья Японии, видимо, связанные с подводными горячими источниками вулканического происхождения.

В Атлантическом океане конкреции беднее марганцем и другими металлами. В среднем они содержат 18% Mn, 0,4% Cu, 0,6% Ni, 0,4% Co. Однако вблизи Бермудских островов имеются конкреции с содержанием марганца до 44%.

В Индийском океане встречаются конкреции, сходные с тихоокеанскими.

В связи с большой глубиной залегания и сложным минеральным составом эксплуатация скоплений конкреций считалась нерентабельной.

В конце 1970 г. предполагалось начать опытную добычу железо-марганцевых конкреций в Атлантическом океане, в 240 км от побережья юго-восточной части США, на подводном плато Блейк с глубины 1000 м. Ввиду относительно небольших глубин и близости к берегу этот район неоднократно обследовался горнорудными компаниями США. Добычу будет вести американская компания Deepsea Ventures. Испытываемая установка и оборудование рассчитаны на добычу полезных ископаемых с глубины до 6 тыс.м. Добывающий комплекс состоит из драги, рабочего судна, перемещающего драгу по дну океана, и грузового судна, перевозящего руду на берег.

Драга передвигается по дну и отсортировывает при помощи грохота железо-марганцевые конкреции размером около 5 см, доставляемые гидросистемой на борт судна. Такая установка может добывать I-2 млн.т руды в год. Конкреции содержат 25-30% марганца, I-I,8% никеля, 0,3-I,5% кобальта, I-I,5% меди. Извлечение рудных компонентов предполагается осуществлять гидрометаллургическим способом.

В залежах марганца на подводном плато Блейк на I $м^2$ приходится I2 кг марганцевых конкреций. По мнению компании Deepsea Ventures, это минимальная концентрация, при которой эксплуатация рентабельна. Выгодным для разработки считают месторождение площадью около 2600 $км^2$ при концентрации не менее I2 кг марганцевых конкреций на I $м^2$; такое месторождение сможет обеспечить работу установки на 20-летний срок. Затраты на разведочные работы составили около I0 млн.долл. Во время проведения работ было взято 40 т марганцевых конкреций для испытания их в лабораториях.

Потребление марганцевой руды в капиталистических странах в I970 г., судя по косвенным данным (выплавка стали, производство ферромарганца), незначительно увеличилось по сравнению с I969 г. Наиболее крупным потребителем ее являются США, где в I970 г. потребление осталось на уровне предыдущих лет - около 2 млн.т, а также страны Западной Европы (около 2 млн.т в I970 г.) и Япония (I,4 млн.т в I970 г.). Эти же страны относятся к числу основных импортеров марганцевой руды. В США собственная добыча обеспечивала лишь около I% потребностей страны, вся остальная руда импортируется. Большая часть руды, импортируемой в США в I968-I970 гг., содержала около 50% марганца.

Важнейшими экспортерами марганцевой руды в капиталистическом мире являются ЮАР, Габон, Бразилия, Индия, Гана, Марокко и Заир. С I967 г. в число крупных экспортеров вошла Австралия, ранее как экспортировавшая, так и импортировавшая руду в небольших количествах. Экспорт руды ведется в основном с месторождения Грут-Айленд. В I970 г. экспорт марганцевой руды из Австралии составил около 450 млн.т, бóльшая часть руды направлялась в Японию. Австралия становится одним из основных поставщиков руды в Японию и начинает вытеснять Индию с японского рынка. В I970 г. Австралия заняла пятое место среди стран, снабжающих марганцевой рудой США.

Цены на марганцевую руду в течение I970 г. были стабильными и оставались на низком уровне, установившемся в I969 г. В конце I970 г. наметилась тенденция к повышению цен. Средние справочные цены на металлургическую руду с содержанием 48-50% марганца и 0,I% фосфора составляли 27,6 долл. за I т сиф порты Западной Европы. Средние справочные цены на металлургическую марганцевую руду с содержанием 48-50% на рынке США находились на уровне 27-28 долл. за I т сиф порты Атлантического побережья США. Фактические сделки на марганцевую руду осуществлялись по ценам, близким к справочным.

Цены на ферромарганец характеризовались тенденцией к повышению. В США I т ферромарганца стоила около I70 долл.

Производство ферромарганца в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах в последние годы находится на уровне 2 млн.т в год. В США в I970 г. производство ферромарганца составило около 0,8 млн.т, в Японии - приблизительно 0,5 млн.т. Значительное увеличение мощностей намечается в ЮАР, где к I972 г. должны быть сданы две новые печи производительностью I60 тыс.т ферро-

марганца в год. В Японии мощности предприятий по выпуску ферромарганца в течение 1971 г. будут увеличены на 40 тыс.т. К 1972 г. мощности по производству ферромарганца в Индии составят 240 тыс.т в год, в Австралии - 80 тыс.т в год. В Бразилии, в Баие, строится завод ферросплавов, мощности которого по производству ферромарганца составят 40-45 тыс.т.

Продолжается расширение производства электролитического марганца, обладающего высокой чистотой и относительно небольшой стоимостью по сравнению с металлическим марганцем,получаемым другими способами. Электролитический марганец применяется в производстве легированных сталей, алюминиевых сплавов и ферритовых материалов, используемых в радиоэлектронной промышленности.

В странах капиталистического мира ежегодно выпускается около 45 тыс.т электролитического марганца. Мощности по его производству сосредоточены главным образом в США, ЮАР и Японии. В 1970 г. в США производство электролитического марганца находилось на уровне 20-25 тыс.т (в 1962 г. - 14 тыс.т), потребление его составило 21 тыс.т. В ЮАР мощности по производству электролитического марганца к концу 1971 г. должны быть расширены до 12,5 тыс.т в год. В Японии мощности по производству электролитического марганца оцениваются в 8 тыс.т в год.

В последние годы увеличивается использование двуокиси марганца (натуральной, электролитической и синтетической) в качестве деполяризатора в производстве сухих элементов. Основными поставщиками натуральной двуокиси марганца являются Гана (около 1/3 всей потребляемой в мире MnO_2), Греция, ЮАР, Индия и в последнее время Габон, где в 1969 г. построен завод по производству 83-85%-ной двуокиси марганца мощностью 20 тыс.т готовой продукции в год. Ежегодно в капиталистическом мире для производства батарей расходуется 60-80 тыс.т двуокиси марганца; около половины этого количества приходится на долю США. В США для производства батарей используется около 35 тыс.т MnO_2, причем 80% потребляемой двуокиси марганца составляет натуральная и 20% - синтетическая.

Производство сухих элементов ведется главным образом на заводах Европы, Северной Америки и Японии.

Крупнейшие мощности по производству электролитической двуокиси марганца, оцениваемые в 40 тыс.т в год, сосредоточены в Японии.

Ведущей страной по производству синтетической двуокиси марганца является Бельгия, где в 1970 г. мощности по выпуску этого продукта увеличены до 12,5 тыс.т. Значительные мощности по производству синтетической двуокиси марганца - 10 тыс.т в год - сосредоточены в ФРГ.

Запасы и добыча марганцевых руд в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах

Континенты и страны	Запасы, млн.т		Содержание марганца в руде[1], %	Добыча[2], тыс.т		
	общие	в том числе достоверные и вероятные		1968 г.	1969 г.	1970 г.[3]
Всего	1 014,0	402,6		9 287,3	9 498,0	9 750,8
В том числе:						
Европа	5	2,2		74,0	76,0	75,6
Греция	2	0,4	45	7,3	6,5	6,5
Испания	0,6	0,6	28-40	15,9	16,5	19,0
Италия	2,4	1,2	15-40	50,8	53,0	50,1
Азия	225,8	46,8		2 144,9	1 861,6	1 853,1
Индия	190	30	30-45	1 608,0	1 452,0	1 500,0[4]
Индонезия	10	10	47	-	-	-
Иордания	3	1	43-50	-	-	-
Иран	0,8[4]	0,1	30	43,0	40,0[4]	40,0[4]
Малайзия	1,5[4]	Св.нет	Св.нет	45,3	Св.нет	Св.нет
Пакистан	0,5	То же	31-56	-	-	-
Таиланд	7	-"-	Св.нет	40,8	30,0	25,0
Турция	1,1	1,1	40	25,3	13,7	9,6
Филиппины	6	1,5	35	66,0	20,0	5,1
Южная Корея	0,5	Св.нет	40	4,2	2,9	3,4
Япония	5,4	3,1	25-39	312,3	303,0	270,0
Африка	404,5	256,5		4 323,5	4 586,7	4 982,0
Ангола	5	0,2	50	9,0	29,0	23,0
Берег Слоновой Кости	13	1,5	20-52	116,7	121,0	23,0
Ботсвана	0,5[4]	Св.нет	Св.нет	Св.нет	Св.нет	Св.нет
Верхняя Вольта	11	8	до 52	-	-	-
Габон	200[5]	200	50	1 253,6	1 363,0	1 430,0
Гана	30	12	25-50	432,0	400,0	350,0
Египет	9	2	22	3,9[6]	4,0[6]	Св.нет
Заир (б.Конго со столицей в Киншасе)	10	2	45	322,0	311,0	347,0

Продолжение таблицы

Континенты и страны	Запасы, млн.т		Содержание марганца в руде[1], %	Добыча[2], тыс.т		
	общие	в том числе достоверные и вероятные		1968 г.	1969 г.	1970 г.[3]
Замбия	1[4]	0,5[4]	50	25,3	5,3	-
Мали	10	3,5	45	-	-	-
Марокко	50	8	25-45	160,2	130,6	112,0
Намибия	5	0,8	40-48	13,5	18,0	18,0
Судан	Св.нет	Св.нет	40	4,9	0,8	Св.нет
ЮАР	60	18	25-50	1 972,4[7]	2 204,0[7]	2 679,0[7]
Америка	319,0	90,2		1 938,4	2 064,1	2 020,1
Аргентина	100	Св.нет	25	36,0	35[4]	35[4]
Боливия	20	-	48	-	-	-
Бразилия	150	75	40-50	1 679,7	1 964,5	1 935,0
Венесуэла	5	Св.нет	Св.нет	-	-	-
Гайана	5	2	42	129,3	Св.нет	Св.нет
Мексика	12	7,2	22-45	59,3	35,5	26,5
США	5	5	20	10,3[8]	5,4[8]	3,6[8]
Чили	22	1	27-46	23,8	23,7	20,0
Австралия и Океания	59,7	6,9		806,5	909,6	820,0
Австралия	55	5[4]	30-50	743,6	889,0	800,0
Новые Гебриды	3	1,2[4]	30	54,4	-	Св.нет
Фиджи	1,7	0,7	Св.нет	8,5	20,6	20,0[4]

1/ Для многих стран содержание марганца в товарной руде.

2/ Товарная руда с содержанием марганца свыше 30-35%.

3/ Предварительные данные.

4/ Оценка.

5/ По некоторым оценкам запасы марганцевых руд составляют 450 млн.т, из которых может быть получено 200 млн.т товарной руды с содержанием марганца 48-50%.

6/ Руда со средним содержанием марганца 28%.

7/ Кроме того, ежегодно добывается 200-500 тыс.т низкосортных железо-марганцевых руд с содержанием марганца 15-30%.

8/ Кроме того, ежегодно добывается 200-500 тыс.т низкосортных железо-марганцевых и марганцовистых железных руд с содержанием марганца 5-35%.

ХРОМИТЫ

Общие запасы хромитов в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах составляют 1451 млн.т. Около 80% всех запасов сосредоточено в ЮАР и Родезии. Крупными запасами хромитов располагают также Индия, Турция, Иран и Филиппины. В 1970 г. запасы хромитов несколько увеличились за счет переоценки месторождений Пакистана (+1 млн.т).

В Австралии, в провинции Квинсленд, обнаружено месторождение хромитов с запасами 220 тыс.т огнеупорных руд. Часть запасов располагается ниже уровня грунтовых вод.

Ведущими странами по добыче хромитов являются ЮАР, Родезия, Филиппины, Турция, на долю которых приходится около 80% всей добычи хромитов в капиталистическом мире.

В ЮАР большая часть руды добывается в центральной части Трансвааля. Руды массивные, содержание окиси хрома колеблется от 38 до 50%. Одним из наиболее крупных рудников является рудник Цварцкоп (Zwartzkop), где ежегодно добывается около 300 тыс.т товарной химической руды. Фирма Armcor расширяет мощность принадлежащего ей рудника близ Потгитерсрюса (северный Трансвааль) до 250 тыс.т в год. Большая часть руды с этого рудника будет экспортироваться в Японию.

В Южной Родезии основная добыча сосредоточена в Селукве и в северной части Великой Дайки, близ Солсбери. Руды высококачественные металлургические, содержание Cr_2O_3 48–50%.

В Турции значительная часть руды добывается на месторождениях группы Гулеман. Руды преимущественно массивные, состоящие в основном из магнохромита и хромпикотита. Содержание окиси хрома в рудах 50–52%. Запасы высококачественных руд истощаются, в связи с этим увеличивается производство концентратов. В 1970 г. около половины всей добытой в стране товарной руды представлено концентратами, производство которых составило 258 тыс.т.

На Филиппинах преобладающая часть руды добывается на рудниках Масинлок, производительность которых около 600 тыс.т сырой руды в год. Более 80% добычи составляют огнеупорные хромитовые руды.

В 1970 г. добыча хромитов в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах по сравнению с 1969 г. увеличилась на 17%. Рост добычи обусловлен главным образом увеличением добычи в ЮАР (+20%) и на Филиппинах (+21%). В Турции добыча увеличилась всего на 1%. Точные сведения о добыче хромитов в Ро-

дезии за последние годы отсутствуют. Регулярная публикация их была прекращена после того, как ООН приняла решение об экономическом бойкоте Родезии, в том числе о запрещении импорта родезийских хромитов. Добываемая руда в связи с запрещением ее импорта, возможно, частично складируется, но основная масса ее в обход решения ООН попадает на международный рынок. Добыча руды на основных рудниках Родезии, принадлежащих американским компаниям, в 1967-1970 гг., по ориентировочным данным, сократилась. Работы на этих рудниках в значительной степени контролировались родезийскими компаниями.

Продолжается разработка хромитов в Финляндии, в районе Кеми, начавшаяся в середине 1966 г. Руда обогащается на фабрике, пропускная способность которой 400 тыс.т руды в год. Выход концентрата составляет около 30%. В 1969 г. здесь было получено 98 тыс.т концентрата, в 1970 г. - 148 тыс.т.

Значительно увеличилась добыча хромитов в Иране - до 220 тыс.т в год (в 1969 г. она составила 180 тыс.т). Предполагается дальнейший рост добычи - до 300-500 тыс.т в год. Потенциальное значение Ирана как источника руды возросло после оборудования новой пристани и погрузочных устройств в порту Бендар-Аббас, обслуживающем основные разрабатываемые месторождения хромитов.

В Малагасийской Республике продолжается эксплуатация месторождений хромитов в районе Андриамены. В течение 1970 г. добыча велась на уровне 800 т руды в сутки или около 240 тыс.т сырой руды в год. Из этой руды было произведено 142 тыс.т концентрата, что в 2 раза больше, чем в 1969 г.

В Бразилии добыча хромитов увеличилась более чем в 1,5 раза, предполагается дальнейший рост добычи - до 100 тыс.т в год.

Потребление хромитов в странах капиталистического мира в 1970 г. увеличилось, по предварительным оценкам, примерно на 15% и находилось на уровне 3,8 млн.т. На IУ конференции Международного института чугуна и стали отмечалось, что в 70-х годах ежегодный прирост потребления хромовой руды в капиталистических и развивающихся странах ожидается в размере 4%. Наиболее крупным потребителем хромитов являются США (1,3 млн.т в 1970 г.), где нужды промышленности в хромитовых рудах полностью удовлетворяются за счет импорта. Структура потребления хромитов в США была следующей: в металлургической промышленности использовано 64% всей израсходованной руды, в производстве огнеупоров 21% и в химической промышленности 15%. В 1970 г. импорт хромитов в США достиг 1,3 млн.т, или более 30% всего импорта хромитов в капиталистическом мире. Импорт хромитов в США в 1970 г. увеличился по сравнению с 1969 г. на 30%. Основными поставщиками хромитов в США в 1970 г. являлись СССР (33%), ЮАР (29%), Турция (18%), Филиппины (16%) и другие страны. В связи с отсутствием поставок высококачественных родезийских хромитов, имевших большое значение для США, увеличивается импорт хромитов из ЮАР и СССР. Импорт хромитов из СССР увеличился за последние три года (с 1967 по 1970 г.) на 44% и в 1970 г. достиг наивысшего уровня, составив 410 тыс.т. Во второй половине 1970 г. Министерство финансов США разрешило американской фирме Union Carbid импортировать из Родезии 136 тыс.т хромовой руды, закупленной и оплаченной до введения запрета на импорт руды из указанной страны. Это было первое разрешение на импорт родезийской руды после 1966 г. Другой крупный импортер хромитов в США (компания Foote Mineral) также обратился к правительству с просьбой разрешить ввезти из Родезии 52 тыс.т хромовой руды. Но

эта просьба отклонена, в связи с тем, что оплата руды была произведена в 1967г., т.е. после установления запрета на импорт промышленных товаров из Родезии.

К числу крупных импортеров хромитовых руд относятся также страны Западной Европы и Япония. В 1970 г. импорт хромитов в Японию увеличился до 1000 тыс.т (более чем на 30% по сравнению с 1969 г.).

До 1966 г. крупнейшим экспортером хромитов наряду с ЮАР была Родезия (главным образом металлургические руды). Прекращение в начале 1966 г. экспорта из Родезии обусловило в последующие годы некоторое сокращение экспорта из стран капиталистического мира в целом. По-видимому, значительная часть родезийской руды в обход постановления ООН поступает на мировой рынок под видом южноафриканской руды, вывозимой через мозамбикский порт Лоренсу-Маркиш.

Значительными экспортерами хромитов являются Филиппины (преимущественно руды, используемые в производстве огнеупоров), Турция и Иран (металлургические руды).

Цены на хромовую руду продолжали сохранять тенденцию к повышению. Справочные цены в 1970 г. возросли по сравнению с 1969 г. на 15-25%. В течение большей части 1970 г. цены оставались стабильными. На рынке США средняя справочная цена на турецкую металлургическую руду с содержанием 48% Cr_2O_3 составляла 33 долл. за 1 т фоб порты Турции, турецкая металлургическая руда того же качества стоила 47 долл. за 1 т сиф атлантические порты США. Южноафриканская химическая руда с содержанием Cr_2O_3 44% продавалась в среднем по 22 долл. за 1 т сиф порты атлантического побережья США. Цены фактических сделок на хромовую руду значительно выросли по сравнению с 1969 г., прирост их составил 6-12 долл. на 1 т.

Основным производителем феррохрома в странах капиталистического мира являются США, на долю которых приходится более 30% суммарного производства. В 1970 г. в США было произведено более 400 тыс.т феррохрома. В Японии, которая занимает второе место в капиталистическом мире по производству этого сплава, было выплавлено 362 тыс.т феррохрома (на 40% больше, чем в 1969 г.). Мощности по производству феррохрома в капиталистическом мире расширяются. В США, в Огайо, в 1969 г. вступил в строй новый завод по производству высокоуглеродистого феррохрома.

В Индии, в штате Орисса, предполагается расширение мощности феррохромового завода с 10 до 15 тыс.т продукции в год. В Испании ведется строительство завода низкоуглеродистого феррохрома. В Турции, в Элазиге, намечается сооружение металлургического завода, мощность которого по феррохрому составит 40-50 тыс.т в год. Японская компания Japan Metals and Chemicals и турецкая государственная компания Etibank заключили предварительное соглашение о строительстве в Турции феррохромового завода, который ежегодно будет перерабатывать около 1 млн.т сырой руды. В Японии строится завод по производству высокоуглеродистого феррохрома мощностью 70 тыс.т в год. Предполагают, что в ближайшем будущем ЮАР станет одним из крупнейших производителей феррохрома. Одним из наиболее крупных предприятий, выпускающих феррохром, является завод в Витбанке, мощность которого будет расширена к 1972 г. до 50 тыс.т высокоуглеродистого феррохрома в год.

Вследствие недостатка на мировом рынке высококачественной металлургической хромовой руды ведутся поиски методов производства ферросплавов из рудной мелочи и хромитовых концентратов. В 1970 г. испытания одного из таких способов

велись в США в г.Беверли (Огайо). Брикеты производились из турецких хромитовых концентратов. Полученные брикеты плавились вместе с кусковыми товарными и сырыми рудами, доля брикетов изменялась от 20 до 100%. Предполагается использование брикетов для производства высокоуглеродистого феррохрома.

Запасы и добыча хромитов в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах

Континенты и страны	Общие запасы, млн.т	Среднее содержание Cr_2O_3 в руде,%	Добыча[1], тыс.т		
			1968 г.	1969 г.	1970 г.[2]
Всего	1 451,2		2 931,4	3 162,2	3 711,5
В том числе:					
Европа	33		51,4	122,7	168,1
Греция	3	40	15,2	24,1	20[3]
Финляндия	30	20	36,2	98,6	148,1
Азия	234,6		1 330,5	1 379,0	1 596,6
Индия	90	30-54	204,0	226,6	268,4
Иран	60	46-50	193,0	180,0	220,0
Каир	0,5[3]	39-43	23,6	-	30,8
Пакистан	3	46	27	27	27[3]
Турция	60	50-52	416,3	446,2	450
Филиппины	20	29-36	438,7	469,4	567,4
Япония	1,1	29	27,9	29,8	33,0
Африка	1 161,5		1 532,4	1 644,2	1 919,2
Малагасийская Республика	5	30-48	-	70,0	142,0
Судан	5	до 52	30	27	Св.нет
Сьерра-Леоне	1,5	45	-	-	-
Южная Родезия	550	45-50	350[3]	350[3]	350[3]
ЮАР	600[4]	38-50	1 152,4	1 197,2	1 427,2
Америка	20		17,1	16,3	27,6
Бразилия	5	40-47	17,1	16,3	27,6
США	15	10-30	-	-	-
Австралия и Океания	2,1		-	-	-
Австралия	0,5	Св.нет	-	-	-
Новая Каледония	1,6[3]	30-56	Св.нет	Св.нет	Св.нет

1/ Товарная руда.
2/ Предварительные данные.
3/ Оценка.
4/ Имеются также оценки запасов в 2000 млн.т; по-видимому, в большей своей части эти запасы должны рассматриваться как прогнозные.

ТИТАН

Сведения о запасах двуокиси титана в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах очень неполны. По сравнению с предыдущим годом оценка общих запасов не изменилась и составляет 659,6 млн.т. Более 50% их сосредоточено в ЮАР и Танзании, где запасы представлены труднообогатимыми рудами Бушвелдского комплекса, которые в настоящее время не могут быть использованы. На долю Канады и Норвегии приходится по 9% общих запасов. Прибрежные пески Австралии и Индии также являются значительными источниками ильменитовых и рутиловых концентратов.

В последнее время в связи с ростом спроса на рутил, который стал применяться для производства пигментной двуокиси титана хлоридным способом, и в связи с успехами, достигнутыми в освоении процесса переработки ильменита с целью получения синтетического рутила, во многих странах ведутся поиски титановых минералов. Австралийские компании открыли ряд месторождений в прибрежных песках Западной Австралии. Компания Cable изучает обширное месторождение прибрежных песков, содержащих ильменит, рутил и циркон, в районе Лейк-Логью (Lake Logue), в 300 км севернее г.Перт. Два крупных месторождения ильменитовых песков обнаружены на о.Южном (Новая Зеландия), близ городов Берритаун и Хокитика, общие запасы которых оцениваются в 15 млн.т ильменита. Завод влажной сепарации сооружен в г.Берритаун, а обогатительная фабрика в г.Веллингтоне должна войти в строй в 1971 г. Согласно сообщениям Горного бюро Мозамбика, крупное месторождение ильменита и рутила обнаружено в прибрежных районах страны. В районе г.Тете обнаружены значительные запасы титаномагнетитов, которые оцениваются в 35 млн.т. Небольшое месторождение ильменита обнаружено, кроме того, в 40 км к северу от г.Лоренсу-Маркиш.

Компания Victor Base Minerals обнаружила крупное месторождение титансодержащих песков в ЮАР в районе г.Ист-Лондон (Капская провинция). Запасы песков ориентировочно оцениваются в 400 млн.т при среднем содержании тяжелых минералов 9,2%. Месторождение содержит ильменит, рутил и циркон. Разработка его, как предполагается, начнется в конце 1972 г. В Малави в 1969 г. выявлено крупное месторождение ильменитовых песков на западном побережье оз.Малави. В результате исследований последних лет в Камеруне в районе Кибри (Kibri) выявлены запасы ильменита в количестве 137 тыс.т при содержании ильменита в руде 5% и 330 тыс.т при содержании 4,6%. В США обнаружено крупное месторождение ильменита во Флориде, которое исследуется несколькими американскими компаниями, в том числе

Union Camp и American Cyanamid. Запасы его пока не подсчитаны. Для разработки этого месторождения сформирована новая компания Titanium Enterprises, которая начнет сооружение рудника и обогатительной фабрики. Завершение предприятия планируется на конец 1972 г. Несколько других американских компаний исследуют месторождения ильменита в Тихоокеанских штатах и в Теннесси.

В Канаде компания Killarney Oil and Gas Development завершила изучение титаномагнетитовых месторождений в провинции Нью-Брансуик.

Основным источником ильменитовых концентратов Индии являются прибрежные пески штатов Керала и Тамилнад, запасы которых оцениваются в 160 млн.т. Крупные запасы ильменитовых песков выявлены в последние годы у южного и восточного побережья Индии, а также в прибрежной зоне Лаккадивских островов. Кроме того, выявлены крупные запасы ильменитовых песков на побережье Индии и Цейлона у Полкского пролива.

Производство титановых концентратов в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах возрастает с каждым годом. В 1970 г. оно увеличилось на 10% по сравнению с предыдущим годом. Около 90% производства приходится на долю ильменитового концентрата, основными производителями которого являются Австралия (25%), США (22%) и Норвегия (16%). В Австралии производство ильменитового концентрата за последние несколько лет значительно увеличилось; в 1970 г. оно возросло на 56% по сравнению с 1968 г. Основная часть ильменитового концентрата производится четырьмя основными компаниями на западном побережье. Наиболее крупная из них Western Titanium планирует увеличение производственной мощности до 300 тыс.т в год. Компания Cable планирует увеличение производственной мощности до 170 тыс.т в год. Компания Murphyores в 1970 г. прекратила производство ильменитового концентрата в Гладстоне. Основной производитель ильменитового концентрата на восточном побережье Австралии - компания Consolidated Rutile - продолжал поставку своей продукции в Японию, потребности которой увеличиваются с каждым годом. Японские компании исследуют возможность получения ильменита из Таиланда, Индонезии и Новой Зеландии. Австралийские компании в настоящее время налаживают производство синтетического рутила. Так, компания Western Titanium сооружает предприятие по переработке ильменита в г.Кейпел, которое должно быть завершено в 1973 г. В этом же году будет сооружено еще одно предприятие в г.Банбери производственной мощностью 224 тыс.т в год. Оно строится вновь сформированной компанией Rutile and Zircon Mines Titanium Beneficiate. Эта же компания обсуждает вопрос о сооружении завода ежегодной мощностью 100 тыс.т по переработке крупных запасов ильменитовых песков, выявленных на о.Южном (Новая Зеландия).

В Индии также создано предприятие по производству 20 тыс.т синтетического рутила в год. Оно принадлежит компании Dhangadhra Chemical Works и находится в штате Тамилнад. Кроме того, планируется строительство завода в штате Керала, который должен производить 60 тыс.т в год синтетического рутила, 30 тыс.т титанового пигмента и 30 тыс.т губчатого титана. Ильменит будет поставляться с месторождения Куилон (штат Керала).

Производство ильменитовых концентратов в США в 1970 г. уменьшилось на 7% по сравнению с предыдущим годом и составило 787,2 тыс.т. Половина всего количества производится крупнейшей американской компанией National Lead в штате Нью-

Йорк, 1/3 производства находится в руках компании Du Pont во Флориде.

В Норвегии производство ильменитового концентрата в 1970 г. увеличилось на 30% по сравнению с предыдущим годом и достигло 580 тыс.т. A.S. Titania, норвежский филиал американской фирмы National Lead, увеличил свою производственную мощность до 650 тыс.т к концу 1970 г. К 1972 г. она должна достигнуть 1 млн.т. Запасы, которыми владеет компания A.S. Titania, достаточны для производства 1 млн.т концентрата ежегодно в течение 100 лет.

Крупнейшим производителем титанового шлака в капиталистическом мире остается Канада, которая в 1970 г. выплавила 766,1 тыс.т, превысив уровень 1968 г. на 25,5%. Основная часть шлака производится компанией Quebec Iron and Titanium в г.Сореле. Кроме Канады титановый шлак выплавляется также и в Японии.

Около 90% рутилового концентрата капиталистического мира производит Австралия. В последние годы в связи с ростом спроса на рутиловый концентрат производство его в этой стране значительно увеличилось и достигло в 1970 г. 368 тыс.т. Основная часть рутила производится на восточном побережье Австралии, где запасы оцениваются в 7 млн.т. Крупнейшим производителем рутила является Associated Minerals Consolidated. Naracoopa Rutile начала производство рутила на побережье о.Кинг в Бассовом проливе. Проектная мощность нового предприятия должна составить 10 тыс.т в год. Производство рутилового концентрата в Сьерра-Леоне в 1970 г. составило всего 44 тыс.т, хотя проектная мощность должна была достичь 90 тыс.т. С тех пор как рудник был введен в эксплуатацию, он несколько раз переоборудовался. В апреле 1971 г. компания Sherbro Minerals закрыла рудник с целью реконструкции, так как предприятие в настоящее время работает с убытком. Предполагается завершить оборудование в более короткий срок, так как закрытие рудника оставит без работы 800 человек. В то же время имеются сообщения, что правительство Сьерра-Леоне стремится привлечь другие фирмы к разработке этого рутилового месторождения. В связи с временным прекращением работы рудника в Сьерра-Леоне роль Австралии как основного производителя рутила на капиталистическом рынке повысится. Консорциум двух западногерманских компаний получил право на разведку рутиловых месторождений, соседних с теми, которыми владеет Sherbro Minerals.

Крупнейшим производителем титанового шлака в капиталистическом мире остается Канада, которая в 1970 г. выплавила 766,1 тыс.т, на 25,5% превысив уровень 1968 г. Основная часть шлака производится компанией Quebec Iron and Titanium в г.Сореле. Кроме Канады титановый шлак выплавляется также и в Японии, где в 1970 г. его было произведено 7,9 тыс.т, или на 50% больше, чем в 1969 г.

Основным поставщиком ильменитового и рутилового концентрата в капиталистическом мире остается Австралия. В 1970 г. она вывезла на капиталистический рынок 657,4 тыс.т ильменитового и 374,2 тыс.т рутилового концентрата. Крупнейшим потребителем титановых концентратов остаются США, которые в 1970 г. использовали более 1 млн.т ильменитового и около 160 тыс.т рутилового концентрата. Потребности в рутиловом концентрате в США значительно возросли за последнее время и почти целиком удовлетворяются за счет импорта из Австралии. В связи с ростом спроса на рутиловый концентрат поиски титановых месторождений ведутся в последние годы по всей стране. На 31 декабря 1970 г. в стратегических запасах США находилось 51,3 тыс.т рутилового концентрата при лимите 90,7 тыс.т. Менее

значительными потребителями титановых концентратов являются такие страны, как ФРГ, Великобритания, Япония и Франция, которые, не имея своей минеральносырьевой базы, импортируют концентраты из других стран.

Большая часть рутилового и ильменитового концентрата используется в производстве пигментной двуокиси титана. В потреблении белых пигментов двуокись титана занимает господствующее положение по сравнению с литопоном, окисью цинка и свинцовыми белилами. Несмотря на более высокую цену на двуокись титана она является более выгодной по сравнению с другими белыми пигментами, так как по своим пигментным свойствам (укрывистости, интенсивности, белизне и т.д.) она превосходит другие пигменты и отличается неядовитостью и химической инертностью.

Основным потребителем двуокиси титана является лакокрасочная промышленность. Кроме того, двуокись титана используется в производстве пластмасс, искусственного волокна, в бумажной, резино-технической, кожевенной, текстильной и других отраслях промышленности. Наиболее крупными производителями двуокиси титана являются крупнейшие американские компании National Lead, Du Pout de Nemour и American Cyanamid. Эти компании контролируют через свои филиалы 52% мощностей всех капиталистических стран по выпуску двуокиси титана. Три западноевропейские фирмы - Titangesellschaft, Farbenfabrican Bayer (ФРГ) и British Titan Products (Великобритания) - контролируют около 70% мощностей по производству двуокиси титана в Западной Европе. Производство пигментной двуокиси титана в настоящее время налажено двумя способами; наиболее распространенным является традиционный сульфатный способ, при котором используется ильменит или титановый шлак и серная кислота. В последние годы стал применяться новый способ производства, так называемый хлоридный, для которого исходным материалом является природный или синтетический рутил, полученный при переработке ильменита. Издержки производства при получении двуокиси титана хлоридным или сульфатным способами одинаковы, но предпочтение отдается хлоридному способу, так как он позволяет получать двуокись титана более высокой чистоты и при этом способе меньше отходов, что имеет особенно важное значение в условиях проводимой в настоящее время компании за очистку вод.

Хлоридный способ получения пигментной двуокиси титана наиболее широко применяется в США, где с его помощью производится I/3 всей продукции. Два предприятия суммарной мощностью около 50 тыс.т, расположенные в штатах Мериленд и Огайо и использующие хлоридный способ, вошли в эксплуатацию в 1970 г.

В западноевропейских странах основная часть двуокиси титана производится пока сульфатным способом. В 1971 г. западногерманский филиал американской фирмы National Lead предполагал начать эксплуатацию завода титанового пигмента ежегодной мощностью 20 тыс.т в Антверпене (Бельгия). В том же году в г.Ирдинген (ФРГ) было намечено ввести в эксплуатацию завод титанового пигмента с использованием хлоридного способа. В Великобритании в 1970 г. на заводе в г.Столлингборо было завершено сооружение цеха по выпуску 40 тыс.т титанового пигмента хлоридным способом. В 1971 г. производство пигмента этим же способом предполагалось наладить на заводе в г.Гритем ежегодной мощностью 30 тыс.т. В Италии и во Франции сооружаются предприятия по выпуску двуокиси титана сульфатным методом. Кроме того, сооружение предприятий с применением сульфатного метода осуществляется в Австралии, Индии и на Цейлоне, где продолжает расширяться производство

ильменитового концентрата.

Выпуск губчатого титана в промышленном масштабе налажен в США, Японии и Великобритании, причем большая часть приходится на США. В середине 60-х годов значительно возрос спрос на металлический титан, и тогда началось наращивание мощностей американской титановой промышленности. Было намечено строительство сверхзвукового транспортного самолета, самолетов Боинг-747 и ряда других. В связи с этим мощности по производству губчатого титана в США с 1966 г. возросли на 75% и достигают 24 тыс.т в год. В настоящее время имеются три крупнейших производителя: Titanium Metals Corporation of America, Oregon Metallurgical и Reactive Metals. Производство и потребление губчатого титана в 1969 г. достигло рекорда и составило 14,5 и 18,0 тыс.т соответственно. Производство и потребление титана в слитках составило 25,8 и 24,5 тыс.т соответственно. Отгрузки титановых полуфабрикатов в 1969 г. достигли 14,4 тыс.т.

Однако в 1970 г. произошло значительное снижение спроса на металлический титан, вызванное прекращением программы строительства сверхзвукового транспортного самолета. Такое положение сохранялось и в 1971 г. Два из трех производителей губчатого титана вынуждены были приостановить работу на своих предприятиях. Продолжает действовать только завод компании Reactive Metals в штате Огайо, но и он будет приостановлен, если приток заказов еще более уменьшится. Официальные сведения об объеме производства губчатого титана в США не публикуются. Однако согласно оценке некоторых компаний, в 1970 г. выпуск губчатого титана сократился примерно на 18% по сравнению с предыдущим годом и составил 11,8 тыс.т, потребление же сократилось на 20% - до 14,8 тыс.т. Выпуск титановых полуфабрикатов в США в 1970 г. достиг 13,2 тыс.т, уменьшившись по сравнению с предыдущим годом на 9%. Производство и потребление титана в слитках в 1970 г. сократилось на 13% и составило 22,4 и 21,5 тыс.т соответственно.

В стратегических запасах США на 31 декабря 1970 г. при установленном лимите 30,4 тыс.т находилось 31,8 тыс.т губчатого титана. Прекращение производства опытных образцов сверхзвуковых транспортных самолетов повлечет за собой дальнейшее снижение производства металлического титана. Кроме того, не оправдались расчеты производителей титана на рост спроса на трубы из титановых сплавов, которые должны найти применение в аппаратуре и оборудовании для работы в подводных условиях и создания установок для опреснения морской воды.

В Японии в 1970 г. наблюдался рост производства титановой губки с 6,5 до 9,2 тыс.т. Это объясняется значительным увеличением мощности предприятий таких крупнейших производителей, как Toho Titanium и Kobe Steel.

В 1970 г. в связи с успешным распространением хлоридного способа производства пигментной двуокиси титана цены на рутиловый концентрат сохраняются на высоком уровне. В январе 1970 г. они находились на уровне 154,3-165,3 долл. за 1 т фоб австралийские порты, в декабре они несколько снизились до 148,6-154,3 долл. за 1 т.

Американские импортные цены на рутиловый концентрат продолжали расти в течение года с 176,4 до 203,9 долл. за 1 т фоб атлантические порты США.

Спрос на ильменитовый концентрат в капиталистических странах увеличился в течение года в связи с распространением процесса переработки ильменита с целью получения синтетического рутила.

Цены на австралийский ильменитовый концентрат увеличились с II до I8,8 долл. за I т фоб австралийские порты. Ожидается, что в I97I-I972 гг. цены на него должны возрасти до I6,5 долл. за I т.

Американские импортные цены на ильменитовый концентрат оставались неизменными в течение года и составляли I9,7-20,7 долл. за I т фоб атлантические порты. Американские внутренние цены в течение года находились на уровне 33,I-38,6 долл. за I т фоб флорида.

Цена на американский губчатый титан остается неизменной на протяжении нескольких лет - 2,9 долл. за I кг. Японская титановая губка продается по более низкой цене - 2,6 долл. за I кг. Американская цена на титановый шлак (70% TiO_2) фоб порт отгрузки оставалась неизменной и составляла 44,3 долл. за I т.

Запасы и производство титана в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах

Континенты и страны	Общие запасы, млн.т TiO_2	Среднее содержание TiO_2 в руде, %	Производство титановых концентратов, тыс.т					
			1968 г.		1969 г.		1970 г.[1]	
			всего	в том числе ильменитовых	всего	в том числе ильменитовых	всего	в том числе ильменитовых
Всего	659,6		3223,5	2920,1	3593,8	3193,6	3957,3	3538,3
В том числе:								
Европа	82,1		579,0	579,0	658,0	658,0	757,6	757,6
Испания	0,1	10	39,0	39,0	29,2	29,2	26,0	26,0
Норвегия	60	17-18	400,0	400,0	490,0	490,0	580,0	580,0
Португалия	Св.нет	Св.нет	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6[2]	0,6
Финляндия	6	6	139,5	139,5	138,2	138,2	151,0	151,0
Швеция	16	6-11	Св.нет	Св.нет	-	-	-	-
Азия	45,5		267,7	265,0	269,7	264,5	337,8	332,9
Индия	35	Св.нет	61,4	58,7	50,2	47,7	50,5	48,0[2]
Малайзия	Св.нет	То же	125,8	125,8	128,9	128,9	192,4[3]	192,4
Цейлон	2	-"-	74,6	74,6	85,5	82,8	87,0	84,6
Япония	8,5	10	5,9[4]	5,9	5,1[4]	5,1	7,9[4]	7,9
Африка	401,5		5,7	-	47,4	16,5	44,0	-
Египет	4	25	-	-	-	-	-	-
Малагасийская Республика	1	10-27	-	-	-	-	-	-
Сенегал	0,5	Св.нет	-	-	-	-	-	-
Сьерра-Леоне	30	То же	5,7	-	30,4	-	44,0	-
Танзания	166	12,8	-	-	-	-	-	-
ЮАР	200	8	-	-	17,0	16,5	-	-
Америка	121,5		1518,6	1515,8	1544,3	1542,2	1573,4	1571,3
Бразилия	1	0,5-25	18,0	17,9	18,1	18,0	18,1[2]	18,0
Канада	65	35	610,4[4]	610,4	679,6[4]	679,6	766,1[4]	766,1
Мексика	8	5,9-17,5	-	-	-	-	-	-
США	47,5	0,5-35	890,2	887,5	846,6	844,6	789,2	787,2

Продолжение таблицы

Континенты и страны	Общие запасы, млн.т TiO_2	Среднее содержание TiO_2 в руде, %	Производство титановых концентратов, тыс.т					
			1968 г.		1969 г.		1970 г.1/	
			всего	в том числе ильменитовых	всего	в том числе ильменитовых	всего	в том числе ильменитовых
Австралия и Океания	9		852,5	560,3	1074,4	712,4	1244,5	876,5
Австралия	5	0,5-10	852,5	560,3	1074,4	712,4	1244,5	876,5
Новая Зеландия	4	0,2-9	-	-	-	-	-	-

1/ Предварительные данные.
2/ Оценка.
3/ Экспорт.
4/ Титановый шлак.

ВАНАДИЙ

Основные разведанные запасы ванадия сосредоточены главным образом в США, ЮАР, Финляндии и Намибии. Сведения о состоянии минеральносырьевой базы ванадия, имеющиеся в зарубежной литературе, весьма ограниченны. Публикуемые данные о запасах отдельных месторождений, принадлежащих к разнообразным генетическим типам и часто имеющих неодинаковое промышленное значение, трудно сопоставимы между собой и не дают возможности составить полную сводку запасов ванадия по капиталистическому миру в целом.

В США основное промышленное значение имеют урано-ванадиевые (карнотитовые и роскоэлитовые) руды со средним содержанием V_2O_5 - 0,13-1,75%. Запасы этих руд составляют 50 млн.т, в них содержится около 140 тыс.т V_2O_5. В течение последних лет в штате Юта, в 3 км от Ла-Сал, бурением выявлены залежи урано-ванадиевых руд в количестве, достаточном для их эксплуатации; данные о запасах пока отсутствуют. Среднее содержание V_2O_5 в руде, по данным отдельных проб - 1,2%. Кроме того, 436 тыс.т V_2O_5 заключено в сланцах фосфоритоносной формации, содержащих в среднем 0,85% V_2O_5. Запасы ванадийсодержащих сланцев оцениваются в 58 млн.т. Около 490 тыс.т V_2O_5 содержат титаномагнетитовые руды со средним содержанием пятиокиси ванадия 0,45%. Запасы этих руд составляют 100 млн.т.

Запасы ванадия в ЮАР, сосредоточенные в крупнейших месторождениях титаномагнетитовых руд Бушвелдского комплекса, оцениваются не менее чем в 8 млн.т V_2O_5. Среднее содержание V_2O_5 в руде 1,8%. Запасы титаномагнетитовых руд около 450 млн.т.

В Финляндии ванадий также связан с титаномагнетитовыми рудами, запасы которых составляют 45 млн.т (225 тыс.т V_2O_5). В Намибии основные ресурсы ванадия приурочены к полиметаллическим рудам. Запасы V_2O_5 оцениваются в 18 тыс.т.

По последним данным, запасы ванадийсодержащих титаномагнетитовых руд в Индии, в смежных районах Сингбхум (штат Бихар) и Маюрбхандж (штат Орисса), оцениваются в 22 млн.т руды с содержанием 1,5-2,5% V_2O_5 и 10-16% TiO_2. Для изучения возможностей эксплуатации руд районов Сингбхум и Маюрбхандж построена опытная установка по получению V_2O_5 из этих руд; мощность ее 1 т руды в сутки.

В последние годы в Австралии, не обладавшей сколько-нибудь значительными ресурсами ванадия, был выявлен ряд месторождений ванадийсодержащих руд, сосредоточенных главным образом в западной части страны. В 1966 г. в Западной Австралии, в 800 км северо-восточнее Калгурли, в Джемсон-Рейндж открыты перспектив-

ные месторождения ванадия. Сведения о характере оруденения отсутствуют. Запасы ванадийсодержащих руд ориентировочно оцениваются в 100 млн.т. По данным отдельных предварительных анализов, содержание ванадия в руде колеблется от 0,8 до 2,4%. В среднем в руде содержится 1,5% ванадия, 20% двуокиси титана, 48,8% железа.

В 1970 г. в Западной Австралии выявлены два новых месторождения ванадия. Первое месторождение расположено в 460 км восток-северо-восточнее Джералдтона, близ Маунт-Мэгнит (Mount Magnet). Руды титаномагнетитовые со средним содержанием пятиокиси ванадия 0,4%. Длина рудного тела около 20 км. Общие запасы руды, по сугубо ориентировочным сведениям, оцениваются в 240 млн.т на каждые 30 м глубины. Разведанные запасы, по последним данным, составляют 37 млн.т руды с содержанием V_2O_5 0,46%. Из этих руд можно получать концентрат с содержанием 0,6-0,7% V_2O_5, 15% ильменита, 60% железа. Предполагается добывать около 2 млн.т руды в год, из которой будет производиться приблизительно 8 тыс.т пятиокиси ванадия. Разведку и разработку месторождения будет вести фирма Ferrovanadium Corporation NL.

Второе месторождение ванадия, открытое компанией Carrick Agnew, находится в 75 км северо-западнее Перта, в Коат (Coates). На месторождении пройдено 370 скважин общим метражом 15 тыс.м по сетке 60х150 м. Глубина скважин 15-180 м. Запасы месторождения оцениваются в 225 тыс.т V_2O_5 . Ожидается добыча в размере 1,4 тыс.т V_2O_5 в год; впоследствии она может быть расширена. Разработка будет вестись открытым способом. Затраты на разведку месторождения и подготовку его к эксплуатации составят 540 тыс.долл.

В восточной части Австралии, в Квинсленде, в 650 км юго-западнее Таунсвилла, близ Джулия-Крик, обнаружено месторождение ванадийсодержащих нефтяных сланцев, залегающих на глубине около 14 м. Предполагается разработка этого месторождения и извлечение ванадия в качестве побочного продукта. Работы будут вести компания Oil Shale Pacminex и австралийский филиал компании Société Nationale des Petroles d'Aquitaine (SNPA), финансируемые австралийским и иностранным (американским и французским) капиталом. Извлечение ванадия, как предполагают, начнется в 1974-1975 гг. В случае благоприятной конъюнктуры на рынке ванадия из руд этого месторождения ежегодно сможет производиться около 5 тыс.т пятиокиси ванадия.

В Канаде, в Шибугамо (провинция Квебек), выявлены залежи ванадийсодержащих магнетитовых и ильменитовых руд. Содержание ванадия в руде от 0,3 до 1% и выше.

В Мозамбике, близ Тет, предполагается начать извлечение ванадия на месторождении, запасы которого оцениваются в 35 млн.т ванадийсодержащих титаномагнетитов.

Ванадий извлекается главным образом из карнотитовых и роскоэлитовых руд США, из ванадийсодержащих титаномагнетитовых руд ЮАР и Финляндии и из полиметаллических руд Намибии. Кроме того, источником получения ванадия служат ванадийсодержащие фосфоритоносные отложения (США), асфальтиты, содержащие ванадий (США, Перу, Венесуэла).

Добыча ванадия в 1970 г. увеличилась по сравнению с 1969 г. на 3%. Увеличение связано с относительно небольшим ростом добычи в США и Намибии. В остальных странах добыча велась на уровне, близком к 1970 г.

Основная добыча ванадия ведется в США и ЮАР. На эти две страны приходится около 75% всей добычи в капиталистическом мире. Остальная часть ванадия добывается в Финляндии, Норвегии и Намибии. В Перу, где раньше добыча велась в крупных масштабах, месторождения практически выработаны.

В США основное количество ванадия по-прежнему получают в качестве побочного продукта при производстве урана из карнотитовых руд плато Колорадо (штаты Колорадо, Нью-Мексико, Юта, Аризона), причем добыча ванадия в значительной степени зависит от размеров добычи урана. Продолжается разработка роскоэлитовых руд на ванадиевом руднике Райфл (штат Колорадо), начавшаяся в 1965 г., после длительного перерыва. Эксплуатация ведется компанией Union Carbide.

Компания Atlas Minerals, начавшая в 1967 г. производство ванадия на своем урановом заводе в Моаб (штат Юта), в 1968 г. прекратила выпуск V_2O_5 в связи с серьезными разрушениями предприятия, вызванными пожаром. Сведения о дальнейшем производстве V_2O_5 на этом заводе пока отсутствуют. В середине 1968 г. компания Foote Mineral закрыла свою фабрику по производству пятиокиси ванадия из урано-ванадиевых руд в Шипроке (штат Нью-Мексико) и передала свои функции компании American Metal Climax. В начале 1970 г. компания American Metal Climax прекратила производство ванадия из урано-ванадиевых руд рудника Гранд-Джанкшен (штат Колорадо) в связи с его закрытием.

Все большее значение приобретает производство ванадия как основного продукта, ведущееся с 1967 г. в штате Арканзас. Здесь пятиокись ванадия получают на новом предприятии компании Union Carbide в Уилсон-Спрингс, близ Хот-Спрингс, вступившем в строй в 1967 г. и являющемся одним из крупнейших в мире предприятий такого типа.

Проектная мощность завода - 4,5 тыс.т V_2O_5 в год. Предполагалось, что завод достигнет полной мощности к 1970 г. Затраты на строительство предприятия составили 14 млн.долл. Руда для производства V_2O_5 поступает с двух карьеров, расположенных в 8 км от Хот-Спрингс. Суммарная мощность карьеров - 2,5 тыс.т руды в сутки. Содержание V_2O_5 в руде в среднем около 1%.

Завод в Уилсон-Спрингс - первое предприятие в США, на котором основным производимым продуктом является пятиокись ванадия, обычно получаемая в качестве побочного продукта при производстве урана или фосфатов. Введение в строй этого предприятия значительно ослабило зависимость уровня производства ванадия от размеров добычи урана.

Одним из значительных источников ванадия станут, как полагают, ванадийсодержащие фосфоритоносные отложения штата Айдахо. С 1963 г. на заводе компании Kerr-Mac в Сода-Спрингс ведется производство пятиокиси ванадия из феррофосфора, который поставляется с расположенных поблизости заводов, выпускающих фосфатные удобрения. В 1967 г. производство V_2O_5 достигло здесь 0,8 тыс.т. Из феррофосфора, получаемого в штате Айдахо, ванадий производился также начиная с 1963 г. на заводе фирмы Vitro Corporation of America в Солт-Лейк-Сити (штат Юта). Проектная мощность предприятия - 1,4 тыс.т V_2O_5 в год. В середине 1968 г. производство пятиокиси ванадия в Солт-Лейк-Сити было прекращено на неопределенный срок.

В ЮАР, где ванадий получают при переработке ванадийсодержащих титаномагнетитовых руд, производство ванадия в 1970 г. сохранилось на уровне 1969 г. Основное количество ванадия в ЮАР производит компания Vantra (филиал фирмы

Highveld Steel and Vanadium). Ванадий извлекается главным образом из титаномагнетитов рудника Кеннедис-Вейл (Kennedy's Vale). Предполагают ввести в строй новый рудник близ Рюстенбурга для удовлетворения растущих потребностей предприятий компании Vantra . Мощности предприятий этой компании по производству V_2O_5 на начало 1970 г. составили около 3 тыс.т в год.

Производство пятиокиси ванадия на уровне 1-1,5 тыс.т в год ведет компания Ucar Minerals (дочерняя компания фирмы Union Carbide) в Бон-Аккорд (Bon Accord), близ Претории.

Во второй половине 1968 г. компания Highveld Steel and Vanadium завершила строительство нового металлургического комбината в Витбанке. Комбинат базируется на титаномагнетитовых рудах Бушвелдского комплекса. Разработка этих руд началась на руднике Мапоч, расположенном в 64 км западнее Лейденбурга и в 160 км от Витбанка. С этого рудника в течение 1968 г. предполагалось отгрузить для комбината 400 тыс.т руды. К началу 1970 г. добыча на руднике Мапоч должна была возрасти до 1 млн.т руды в год. Достоверные запасы руды на этом руднике составляют 18 млн.т с содержанием V_2O_5 - 1,6%, Ti - 13%, Fe - 56%. Проектная мощность комбината по производству ванадиевых шлаков составляет около 40 тыс.т V_2O_5 (10,4 тыс.т в пересчете на V_2O_5) в год. Содержание V_2O_5 в шлаке около 25%. Бо́льшая часть производимого ванадиевого шлака экспортируется главным образом в США и в меньшем количестве в Европу. Первая партия шлака (около 3 тыс.т) была отгружена в августе 1968 г. В 1969 г. экспорт шлаков увеличился до 21 тыс.т, а в 1970 г. - до 34 тыс.т. Предполагают, что комбинат начнет работать на полную мощность в 1972 г. Он является крупнейшим производителем ванадиевого шлака в капиталистическом мире. На его сооружение затрачено 164 млн.долл.

В Финляндии и Норвегии производство ванадия в 1970 г. сохранилось на уровне 1969 г.

В Намибии основным источником ванадия являются полиметаллические руды месторождения Берг-Аукас, которые перерабатываются в свинцово-ванадиевый концентрат с содержанием V_2O_5 около 18%. Производство ванадия (в пересчете на V_2O_5) ведется здесь в течение последних лет на уровне 0,7-1,1 тыс.т.

В Канаде в 1965 г. компания Petrofina Canada начала извлекать пятиокись ванадия из остаточных продуктов венесуэльской нефти на нефтеочистительном заводе в Монреале. Здесь предполагалось производить около 0,4 т V_2O_5 в сутки. Кроме того, в ближайшее время намечается освоить получение V_2O_5 в качестве побочного продукта из битуминозных песчаников Атабаски в северной части провинции Альберта. Извлечение нефти из этих песчаников было начато в сентябре 1967 г. В битуминозных песчаниках Атабаски содержится 0,024% ванадия, а в остаточных нефтепродуктах, образующихся при извлечении нефти, - 4% ванадия.

Мировое потребление ванадия ежегодно возрастает. Согласно прогнозам, потребление ванадия в связи с повышением его содержания в легированных, высокопрочных инструментальных и других сортах специальных сталей будет увеличиваться, опережая по темпам роста мировое производство стали. Если в 1964 г. мировое потребление ванадия составляло в среднем около 1 кг на каждые 66 т стали (в США в среднем 1 кг на 28 т стали), то к 1975 г. оно достигнет, как ожидается, 1 кг на 51 т стали.

Наиболее крупным потребителем ванадия являются США, на долю которых прихо-

дится около 40% общего потребления его в капиталистическом мире. В 1970 г. потребление ванадия в США уменьшилось по сравнению с 1969 г. на 15% и составило 8,5 тыс.т в пересчете на V_2O_5. Предполагают, что к 2000 г. потребление ванадия в США возрастет до 50-60 тыс.т в год (в пересчете на V_2O_5). Значительную роль в качестве сырья для получения ванадия будут играть ванадиевые шлаки, феррофосфор, а также нефтепродукты и битуминозные песчаники.

Потребность в ванадии США удовлетворяют в основном за счет собственных ресурсов, но в последнее время роль импорта ванадия в США начинает увеличиваться. Структура импорта за последние два года претерпела значительные изменения. Основная часть ввезенного сырья представлена ванадийсодержащими шлаками, поставляемыми главным образом из ЮАР, импорт ванадиевых руд и концентратов в США значительно сократился. В 1970 г. в связи с сокращением потребления ванадия в США в отличие от прошлых лет резко возрос экспорт пятиокиси ванадия и ванадатов. По сравнению с 1969 г. он увеличился в 4 раза и составил около 1 тыс.т в пересчете на металл, или 1,8 тыс.т V_2O_5.

Структура потребления ванадия в США в 1970 г. была следующей: в производстве стали использовалось около 80%, в производстве титановых сплавов - около 8%, в химической промышленности - 9%.

Большая часть ванадия (свыше 80%) израсходована в 1970 г. в виде феррованадия, а также в виде новых ванадиевых сплавов, получивших название "карван" и "сольван". Новые сплавы по своим свойствам не уступают феррованадию, а стоимость их значительно ниже. В конце 1970 г. компания Foote Minerals начала производство нового ванадиевого сплава (ферван) из ванадийсодержащих шлаков на своем заводе в Кембридже (Охио). Ферван - железо-ванадиевый сплав, обладающий постоянными свойствами плавления. Он предназначается для использования в производстве низколегированных высокопрочных сталей. Около 7% ванадия использовано в виде пятиокиси ванадия и аммониевых метаванадатов.

Значительное количество ванадия потребляется в странах Западной Европы и в Японии. Потребности удовлетворяются главным образом за счет импорта.

Цены на ванадиевое сырье в течение 1970 г. продолжали сохранять тенденцию к повышению. Резкий рост отмечался в первой половине 1970 г., после чего цены несколько понизились. В конце 1970 г. пятиокись ванадия в США стоила 4,2 долл. фоб за 1 кг V_2O_5 (в 1969 г. - 3,3 долл. фоб за 1 кг V_2O_5). Пятиокись ванадия при продаже на экспорт стоила 4,4 долл. фоб за 1 кг. Цена стандартного феррованадия, производимого в США, повысилась с 6,8 дол. фоб за 1 кг ванадия в конце 1969 г. до 9,1 долл. фоб за 1 кг ванадия к концу 1970 г. Цена экспортируемого феррованадия к концу 1970 г. поднялась до 9,9 долл. фоб за 1 кг ванадия. Цена новых, относительно дешевых сплавов - карвана и сольвана - также возросла по сравнению с 1969 г. и составила 7,7 долл. за 1 кг ванадия (в 1969 г. - 6 долл. за 1 кг ванадия).

Добыча ванадия в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах[1] (тыс.т V_2O_5)

Континенты и страны	1968 г.	1969 г.	1970 г.[2]
В с е г о	18,2	18,3	18,6
В том числе:			
США	10,6	9,1	9,5[3]
ЮАР	3,1	4,6[4]	4,3[4]
Финляндия	2,1	2,4	2,3
Норвегия	1,5	1,5	1,4
Намибия	0,9	0,7	1,1

1/ Извлекаемый металл и металл в концентрате в пересчете на V_2O_5.

2/ Предварительные данные.

3/ Оценка.

4/ Кроме того, начиная с 1969 г. выпускается ванадиевый шлак, содержащий 25-28% V_2O_5 (в 1969 г. - 21 тыс.т, в 1970 г. - 34 тыс.т).

НИКЕЛЬ

Общие запасы никеля в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах оцениваются в 67,55 млн.т, из которых 3I,3 млн.т относятся к достоверным и вероятным. Промышленными типами никелевых руд являются сульфидный и силикатный, на долю которых приходится соответственно около 25 и 75% общих запасов.

Несмотря на резкое преобладание руд силикатного типа, бо́льшая часть никеля в капиталистическом мире производится из сульфидных руд, основные запасы которых сосредоточены в Канаде. Однако в последние годы минеральносырьевая база никелевой промышленности значительно возросла за счет силикатных никелевых месторождений Новой Каледонии, Доминиканской Республики, Колумбии, Гватемалы, Венесуэлы, Индонезии, Филиппин и других стран.

В I970 г. общие, достоверные и вероятные запасы никеля в странах капиталистического мира увеличились более чем на 40%, главным образом в результате дальнейшей разведки и переоценки известных месторождений ряда стран.

В Канаде в I970 г. общие запасы никеля увеличились на 700 тыс.т, а достоверные и вероятные - на I000 тыс.т и составили соответственно II,3 и 7,8 млн.т. Содержание никеля в рудах канадских месторождений колеблется от 0,2 до 2,8%, составляя в среднем I,5%. Ежегодный прирост запасов в стране происходит за счет ввода в эксплуатацию новых месторождений, а также дополнительной разведки на действующих рудниках. Основными центрами добычи по-прежнему является медно-никелевый бассейн Садбери в провинции Онтарио и никелевые месторождения района Томпсон (Манитоба), принадлежащие компаниям INCO и Falconbridge Nickel Mines. Сведения о запасах никеля отдельно по этим районам не публикуются. Согласно ежегодным докладам фирм, запасы никеля на рудниках, принадлежащих INCO, в районе Садбери и провинции Манитоба на конец I970 г.составляли 5,7 млн.т, а Falconbridge Nickel Mines, которая эксплуатирует ряд месторождений Садбери. - I,I млн.т.

Важным остается также месторождение Линн-Лейк (Манитоба) компании Sherritt Gordon Mines, запасы никеля на котором существенно сократились и в настоящее время оцениваются в 90 тыс.т.

В последние годы в Канаде разведан целый ряд месторождений, разработка которых начнется в ближайшее время. Так, на п-ове Унгава, в районе оз.Кросс, подготавливаются к эксплуатации два месторождения - Даналдсон и Кейтиниг - с суммарными запасами в 6,8 млн.т руды, содержащей в среднем 3,58% никеля. Здесь же

подсчитано еще 9,I млн.т руды, содержание никеля в которой составляет I,55%. Планируется добыча на уровне 2 тыс.т руды в день. Капиталовложения составляют 6,2 млн.долл. Повышение цен на никель и успехи, достигнутые в технологии добычи и обогащения, позволили использовать бедные руды, ранее считавшиеся непромышленными. Наиболее перспективным в этом отношении является район между городами Порт-Артур и Кенора, общие запасы которого оцениваются в I80 млн.т, а достоверные и вероятные - в I36 млн.т руды, содержащей 0,2% никеля и 0,4% меди. Добыча составит 5,4 млн.т руды в год. Предполагается строительство завода годовой мощностью 9 тыс.т никеля и I8 тыс.т меди. Затраты на осуществление проекта определены в I00 млн.долл. Кроме того, в Канаде имеется много мелких месторождений, запасы которых составляют несколько десятков тысяч тонн никеля.

Геологоразведочные работы, проводившиеся в I970 г. на северо-западе провинции Квебек, севернее г.Валь-д'Ор, позволили выявить крупное месторождение с запасами около 224 млн.т низкосортной руды (0,3% никеля), из которых 44 млн.т содержат 0,365% металла. Исследования продолжаются; предполагают, что запасы месторождения могут составить около 4 млрд.т руды.

В США общие, а также достоверные и вероятные запасы никеля, согласно оценке Горного бюро США, опубликованной в монографии "Mineral Facts and Problems", I970, составляют I80 тыс.т при содержании его в рудах I,5%. Все они заключены в латеритном месторождении Риддл, расположенном в штате Орегон, которое в настоящее время является единственным источником получения никеля в стране. В США имеется ряд сульфидных и латеритных месторождений небольших размеров с низким содержанием никеля в рудах (0,3-I,0%), что делает их разработку нерентабельной и позволяет рассматривать как потенциальные источники никеля. Согласно оценке, приведенной в книге "Nickel Deposits of North America", I966, общие запасы этих месторождений составляют 606 тыс.т никеля, из которых 450 тыс.т разведаны более детально. Однако следует иметь в виду, что при определенных условиях они могут быть переведены в разряд промышленных. Эти запасы были включены в прежнюю оценку общих ресурсов никеля в США, которая составляла 9I0 тыс.т никеля и была принята на основании данных, опубликованных в американском ежегоднике "Commodity Data Summaries".

Более ранняя оценка достоверных и вероятных запасов никеля в США в 300 тыс.т складывалась из суммы запасов никеля на месторождении Риддл (220тыс.т) и Джозефин (80 тыс.т). Запасы последнего месторождения в настоящее время могут быть отнесены к категории потенциальных и из подсчета исключены. Уменьшение же запасов на месторождении Риддл (-40 тыс.т) произошло, очевидно, в результате исключения из подсчета руд, добытых за последние годы.

В настоящее время наиболее перспективным районом является штат Миннесота, где в результате геологоразведочных работ выявлены запасы в несколько сотен миллионов тонн руды, содержащей 0,25% никеля. Исследование района продолжается, что, возможно, позволит выявить участки более богатого оруденения. Кроме того, сообщалось об открытии медно-никелевого месторождения в штате Мэн, однако сведения о размерах и качестве руд не публикуются.

В Греции общие запасы никеля увеличились до I230 тыс.т, а достоверные и вероятные до 720 тыс.т (ранее они составляли соответственно I40 и 40 тыс.т), в

результате дополнительной разведки месторождения Ларимна и открытия нового месторождения Кими-Меточи (Kymi-Metochi).

Основным источником получения никеля в Греции служит месторождение Ларимна, где достоверные и вероятные запасы достигли 38 млн.т руды, содержащей 1,9% никеля. Общие запасы этого района, очевидно, гораздо выше. В результате разведочного бурения, проведенного в другом районе - Кими-Меточи, подсчитаны запасы латеритной руды в количестве 39 млн.т. Сведения о качестве руды не приведены, известно только, что она уступает по качеству руде Ларимны.

В Финляндии общие запасы никеля увеличились на 215 тыс.т, а достоверные и вероятные - на 70 тыс.т и составили соответственно 300 и 120 тыс.т. Переоценка произошла главным образом за счет месторождения Хитура, общие запасы которого, по последним данным, составляют 40 млн.т, а достоверные и вероятные - 8 млн.т руды, содержащей 0,5% никеля и 0,2% меди. В феврале 1970 г. здесь вступил в строй рудник годовой мощностью 200 тыс.т руды; к 1974 г. его мощность возрастет до 800 тыс.т руды. Кроме того, включены в подсчет запасы месторождения Вуонос в количестве 34 млн.т руды, из которых 20 млн.т с содержанием никеля 0,2% условно отнесены к категории достоверных и вероятных. Остальные 14 млн.т руды более низкосортны (0,1% никеля). Добыча открытым методом начнется в конце 1971 г. и составит 1,8 млн.т никелевой и 0,5 млн.т медной руды в год. Здесь же строится обогатительная фабрика годовой мощностью 35 тыс.т концентрата, из которого можно получить 2 тыс.т никеля.

В Индонезии увеличение достоверных и вероятных запасов на 700 тыс.т произошло за счет месторождения Помалеа, где в результате дальнейшей разведки подтверждено наличие 45 млн.т руды со средним содержанием никеля 1,5%. В настоящее время разрабатывается рудное тело с запасами в 5 млн.т руды, содержащей 3% металла. Месячная добыча составляет 10 тыс.т руды, которая полностью экспортируется в Японию. В связи с увеличением запасов никеля в этом районе компания Sulawesi Nickel Development приняла решение о строительстве ферроникелевого завода по выпуску 12 тыс.т ферроникеля в год.

На Филиппинах вновь учтены запасы трех латеритных месторождений на о-вах Минданао, Палаван и Лусон. Крупнейшее из них расположено на о.Минданао, в провинции Давао, и насчитывает 166 млн.т руды, содержащей 1,29% никеля и 0,06% кобальта. Запасы на месторождении Лонг-Поинт-Баронг (Long Point-Barong) на о.Палаван составляют 142 млн.т руды с содержанием 1,39% никеля и 0,12% кобальта. Вдоль северо-западного побережья о.Лусон оконтурено никелевое рудное тело с запасами 50 млн.т руды, содержание никеля в которой составляет 1,7%. Все эти месторождения предполагают ввести в эксплуатацию в 70-х годах. Таким образом, общие запасы никеля в стране увеличились с 2,2 до 6,56 млн.т. Достоверные и вероятные запасы оцениваются в 3 млн.т (ранее они составляли 750 тыс.т).

В Малагасийской Республике общие запасы никеля, по последней оценке, опубликованной в журнале "Annales des Mines", март,1971, составляют 870 тыс.т при содержании его в рудах 1,4%. Прежде они оценивались в 100 тыс.т. В стране насчитывается целый ряд месторождений, но все они незначительные по размеру. Самым крупным является Валозоро, запасы которого составляют 60 тыс.т никеля. Содержание металла в рудах определено в 1,7-1,8%. Компания Societe le Nickel в результате геологоразведочных работ, проведенных в районе г.Мораманга, обнару-

жила латеритное месторождение, запасы которого ориентировочно оцениваются в I млн.т никеля. Сведения о содержании металла в рудах не опубликованы. Исследования продолжаются.

В Южной Родезии в результате дополнительной разведки на известных месторождениях района Биндура и Гатума общие запасы никеля увеличились на 270 тыс.т, а достоверные и вероятные - на I30 тыс.т и составили соответственно 670 и 330 тыс.т.

Общие запасы месторождений, расположенных на северо-востоке страны, вблизи г.Биндура, оцениваются в 40 млн.т руды со средним содержанием никеля I%. Достоверные и вероятные запасы двух действующих здесь рудников составляют I7 млн.т.

В центральной части страны, западнее г.Гатума, компания Rio Tinto подготавливает к разработке медно-никелевое месторождение Эмпресс с запасами в I6 млн.т руды, содержащей 0,8% никеля и 0,62% меди. Рудник первоначальной мощностью 60 тыс.т руды в месяц вступит в строй в I972 г.

В том же году должна начаться добыча на месторождении Песеверанс (Perseverance), общие запасы которого оцениваются в 3 млн.т, а достоверные и вероятные - I млн.т руды, содержащей 0,92% никеля и 0,42% меди.

Появились сообщения о том, что южноафриканская фирма Johannesburg Consolidated Investment планирует разработку медно-никелевого месторождения в районе Шангани, в I00 км юго-восточнее г.Булавайо. По предварительной оценке, запасы исчисляются в 25 млн.т руды, содержащей I-I,5% никеля.

В Гватемале общие запасы никеля увеличились на 600 тыс.т и составили I,5 млн.т в результате открытия нового силикатного месторождения в районе оз.Исабаль, западнее участка, принадлежащего компании INCO . Фирма Basis Resources Internation, проводящая исследования, объявила запасы в 46 млн.т руды, содержащей I,32% никеля.Однако есть предположения, что запасы руды здесь составляют более I00 млн.т при бортовом содержании никеля I%.

Большой объем геологоразведочных работ,проводившихся в Австралии, способствует быстрому увеличению запасов на известных месторождениях и выявлению новых участков никелевого оруденения. Особенно значительно возросли общие запасы никеля на месторождении Камбалда,где, по последней оценке, они составили 75 млн.т сульфидной руды, содержащей 3,4% никеля. Достоверные и вероятные запасы определены в количестве I7,2 млн.т. В результате переоценки увеличились запасы силикатного месторождения Уингеллина (Wingellina) и составили: общие запасы -I00 млн.т руды и достоверные и вероятные - 54 млн.т. Содержание никеля - I,32%. Кроме того,в штате Западная Австралия обнаружено несколько новых месторождений, наиболее значительным из которых является Маунт-Кейт (Mount Keith) с общими запасами в 2I5 млн.т руды, содержащей 0,4-0,6% металла. Достоверные и вероятные запасы оцениваются в I08 млн.т руды с содержанием никеля 0,6%. Два других месторождения - Пайнес Хилл (Pynes Hill) и Спаговилл (Spargoville) содержат соответственно I50 и I5 тыс.т никеля. Общие запасы никеля в Австралии на начало I97I г. составили 5,5 млн.т, а достоверные и вероятные - 3 млн.т.

В Новой Каледонии общие запасы никеля возросли на 9,2 млн.т, а достоверные и вероятные - на 3,35млн.т и составили соответственно 26,6 и 9,55 млн.т. Такое резкое увеличение запасов обусловлено тем, что в подсчет включены бедные силикатные руды, составляющие основную часть никелевых ресурсов страны, но которые ранее считались непромышленными. В настоящее время, в связи с ростом техническо-

го прогресса, благоприятной конъюнктурой и ростом издержек производства на сульфидных месторождениях Канады, значение бедных латеритных руд значительно возросло. Ведущие никельдобывающие компании более детально изучают никелевые ресурсы Новой Каледонии и ведут активную работу по их освоению. Так, международный консорциум COFIMPAC, образованный с участием французского и канадского капитала, в результате геологоразведочных работ, проводившихся в течение нескольких лет на юго-западе острова, оценил запасы руды на принадлежащем ему участке в 500 млн.т со средним содержанием никеля I,57%. Добыча на уровне 50 тыс.т никеля в год должна начаться в I974 г. Капиталовложения составляют 48I млн.долл. Франко-американская компания Penamax предполагает начать добычу в I975 г. на месторождении, расположенном рядом с участком COFIMPAC, и получать ежегодно 40-50 тыс.т никеля. Запасы руды оцениваются в I00 млн.т, а содержание металла условно определено в I,5%. Фирма Palgrave Corp. планирует разрабатывать небольшое месторождение с запасами более 2 млн.т руды, содержащей 2,2-2,8% никеля. Добыча составит 400 тыс.т руды в год.

Таким образом, с учетом этих месторождений общие запасы никеля в Новой Каледонии составили 26,6 млн.т, а достоверные и вероятные - 9,55 млн.т.Однако в некоторых иностранных источниках ("World Mining", ноябрь, I970; "Annales des Mines", март, I97I) ресурсы никелевой руды, очевидно, с учетом потенциальной оцениваются в 2,5-3 млрд.т с содержанием никеля I,5-I,75%, что в пересчете на металл составляет около 50 млн.т.

Производство никеля в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах в I970 г. составило 474,3 тыс.т и было более чем на 40% выше уровня предыдущего года. Рост добычи отмечался почти во всех добывающих странах, но наиболее значительным был в Канаде, Новой Каледонии и Австралии.

Ведущим производителем никеля в капиталистическом мире по-прежнему остается Канада, где фирмы INCO и Falconbridge Nickel Mines значительно быстрее, чем предполагалось ранее, восстановили производство на своих предприятиях, бездействовавших более четырех месяцев в I969 г. из-за забастовки. В результате производство в стране увеличилось на 45% и составило 279,7 тыс.т. Крупнейшая никельдобывающая компания INCO продолжала осуществлять начатую в I966 г. программу увеличения производства никеля к I972 г. до 270 тыс.т, что на 30% выше, чем в I966 г. Капиталовложения составляют I,I млрд.долл. За этот период должно быть введено в строй девять рудников (семь в Садбери и два в провинции Манитоба), а общее число их достигнуть I9. В I970 г. начата эксплуатация двух новых рудников общей мощностью I4 тыс.т руды в день, продолжалось строительство завода в г.Коппер-Клифф по выпуску 45 тыс.т никелевых окатышей и II,3 тыс.т порошка в год. В конце I97I г. должны были начаться работы по сооружению никелевого завода в г.Порт-Колборн стоимостью 3,6 млн.долл., проектная мощность которого в 6 тыс.т впоследствии будет увеличена до II тыс.т никеля в год. INCO проектирует также строительство ряда рудников за пределами Канады, в Гватемале, Новой Каледонии, Индонезии и ведет активную геологическую разведку на никель в Австралии.

Компания Falconbridge Nickel Mines продолжала строительство двух рудников в провинции Манитоба, а в I97I г. должна была ввести в эксплуатацию рудник Манибридж годовой мощностью 6 тыс.т никеля. В провинции Квебек фирма планирует сооружение медно-никелевого предприятия по выпуску I4 тыс.т никеля и I0 тыс.т ме-

ди в год. К 1975 г. общие мощности фирмы достигнут 100 тыс.т никеля в год. Для поддержания запасов на должном уровне компания проводит геологоразведочные работы по обнаружению новых никелевых месторождений. В 1970 г. продолжалось исследование месторождения Вабоуден в провинции Манитоба, где обнаружены две зоны железо-никелевых сульфидов под озерами Бакко и Боуден с запасами соответственно в 30 млн.т руды, содержащей 0,78% никеля, и 80 млн.т (0,6% никеля).

Кроме того, в Канаде в ближайшее время должны вступить в строй несколько новых месторождений, что позволит увеличить производство никеля в стране к 1975 г. до 360 тыс.т. Однако в дальнейшем, по мнению фирмы INCO, темпы роста мощностей в Канаде значительно уменьшатся и к 1980 г. производство никеля составит лишь 400 тыс.т в год, что обусловлено выработкой наиболее богатых месторождений и переходом на добычу в более сложных горно-геологических условиях. В результате замедления темпов прироста мощностей доля Канады в добыче никеля в капиталистическом мире может снизиться до 35-40% против 70% в последние годы.

Наиболее значительное расширение добычи никеля ожидается в Новой Каледонии, где в 1970 г. добыто 6,9 млн.т руды против 5,5 млн.т в предыдущем году. Однако среднее содержание никеля в добытой руде продолжает снижаться, составив в 1970 г. 2,5% (в 1969 г. - 2,72%, 1968 г. - 2,8%). Из общего количества добытой руды 4,1 млн.т экспортировано в Японию, остальное переработано в Дониамбо, где получено 43,8 тыс.т никеля, в том числе штейна 15,9 тыс.т, а ферроникеля 27,9 тыс.т. С 1966 г. компания Societe le Nickel осуществляет программу увеличения производства никеля, включающую в себя модернизацию завода в Дониамбо и увеличение его мощности до 83 тыс.т к 1973 г. Кроме того, фирма ведет работы по созданию нового центра по добыче никеля в Непуи (Nepoui), где в 1973 г. должны вступить в строй три рудника общей мощностью 2,2 млн.т руды в год и завод по производству 40 тыс.т никеля в ферроникеле. Капиталовложения, включающие ассигнования на строительство города, порта и электростанции, составляют 300 млн.долл. Совместно с канадской и новокаледонской компаниями Societe le Nickel планирует разработку месторождения Поум, достоверные и вероятные запасы которого составляют 100 млн.т руды, содержащей 2% никеля. Завод мощностью 40 тыс.т ферроникеля в год должен войти в эксплуатацию в 1973-1974 гг. Если все объявленные программы, в том числе COFIMPAC, Penamax и Palgrave, будут выполнены, Новая Каледония к 1975 г. сможет производить более 200 тыс.т никеля в год.

Одним из ведущих производителей, возможно, со временем станет Австралия, где в 1970 г. получено 27,2 тыс.т никеля. В мае 1970 г. компания Western Mining, разрабатывающая месторождение Камбалда, ввела в эксплуатацию первый в стране рафинировочный завод в г.Куинана мощностью 16,3 тыс.т никеля в год, которая в дальнейшем будет увеличена до 18 тыс.т. Компания намеревается построить второй никелевый завод в г.Калгурли стоимостью 30 млн.долл. Проектная мощность 20 тыс.т никеля в год впоследствии возрастет вдвое. Кроме того, в качестве побочных продуктов будут производиться медь, платина и кобальт. В марте 1970 г. началась добыча в размере 120 тыс.т руды на месторождении Скотия с запасами свыше 1 млн.т руды, содержащей 3,1% никеля. Руда перерабатывается на фабрике в г.Филистон, откуда концентраты (10% никеля) отгружаются фирме Western Mining в количестве 10 тыс.т в месяц. В ближайшие годы в Австралии войдут в эксплуатацию несколько новых месторождений. В 1972 г., например, компания Poseidon пред-

полагает начать добычу на месторождении Виндара, запасы которого составляют 3,6 млн.т руды, а содержание никеля - 2,4%. Первоначально в год будет добываться 700 тыс.т руды, в дальнейшем - 2,8 млн.т. В 1974 г. вступит в строй месторождение Гринвейл с запасами в 45 млн.т руды, содержащей 1,55% никеля и 0,11% кобальта. Ежегодная добыча составит 22,8 тыс.т никеля и 1,3 тыс.т кобальта. Около 7 тыс.т никеля в год будет экспортироваться в Японию согласно достигнутому соглашению о долгосрочных поставках. Есть основания полагать, что к 1975 г. производство никеля в Австралии достигнет 80 тыс.т в год.

В Индонезии в 1970 г. получено 10 тыс.т никеля. Добыча осуществляется на месторождении Помалеа, где в ближайшие годы она существенно возрастет в результате открытия крупных запасов руды вокруг действующих рудников. Почти вся добытая руда отгружается в Японию. Иностранные монополии проявляют активный интерес к индонезийским месторождениям никеля. Так, канадская фирма INCO через свое дочернее предприятие **International Nickel Indonesia** изучает возможность строительства никелевого завода на базе крупного латеритного месторождения близ г.Малили с запасами 370 млн.т руды, содержащей 0,9% никеля. Международный консорциум **Pacific Nickel** уже в течение нескольких лет исследует латеритные месторождения на о.Вайгео и в Западном Ириане с запасами каждое в 60 млн.т руды, содержащей соответственно 1,4 и 1,2% никеля. Планируется сооружение завода по производству 20 тыс.т никеля в ферроникеле в год. Японские компании на базе месторождений о.Хальмахера, содержащих 50 млн.т руды (1,5% никеля), предполагают строительство никелевого предприятия мощностью 15-20 тыс.т никеля в год. По мнению иностранных специалистов, производство никеля в стране к 1975 г. сможет составить более чем 50 тыс.т.

На Филиппинах компания **Marinduque Mining** начала строительство завода по переработке латеритной руды с о.Нонок мощностью 34 тыс.т никеля и 1,4 тыс.т кобальта в год. Запасы месторождения составляют 62 млн.т руды, содержащей 1,34% никеля и 0,1% кобальта.

В Ботсване разработана программа освоения двух медно-никелевых месторождений - Пикве и Селайб с суммарными запасами никеля 500 тыс.т. К концу 1973 г. должен войти в строй рудник первоначальной мощностью около 2 млн.т руды в год. Для рафинирования сырье будет поступать в США, где ежегодная продукция составит 14 тыс.т никеля и 16 тыс.т меди.

В США производство никеля сохраняется почти **на неизменном уровне в течение** нескольких последних лет. В 1970 г. оно составило 14 тыс.т. Потребности страны в никеле почти полностью (90%) покрываются за счет импорта, в основном из Канады, на долю которой приходится около 85%. По состоянию на 30/VI 1970 г. в стратегических запасах страны находилось 50 тыс.т никеля при установленном лимите в 49 тыс.т.

В Японии все производство никеля базируется на импортном сырье. Никелевую руду поставляют Новая Каледония и Индонезия, а концентраты - Канада и Австралия. В 1970 г. из Новой Каледонии было ввезено 4,1 млн.т руды, что на 32% больше, чем в предыдущем году. Импорт из Индонезии также увеличился и составил, по предварительным данным, 400 тыс.т (в 1969 г. - 260 тыс.т). Производственные мощности по выпуску никеля в Японии постепенно возрастают. В 1970 г. здесь получено около 90 тыс.т никеля, в том числе в виде ферроникеля 66 тыс.т. Японские произ-

водители уделяют большое внимание проблеме обеспечения своих предприятий никелевым сырьем. Для этой цели фирмы принимают активное участие в финансировании строительства рудников и обогатительных предприятий в различных странах (Австралия, Индонезия, Филиппины), заключают долгосрочные контракты на закупку концентратов и других никелевых продуктов. В ближайшие два года предполагается расширить мощности по производству никеля до 130 тыс.т в год, в том числе около 100 тыс.т ферроникеля. Для этой цели будет сооружено несколько новых предприятий, модернизированы и расширены старые.

Потребление никеля в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах в 1970 г. составило 447 тыс.т и было примерно на 17% выше, чем в 1969 г. До 80% потребления никеля приходится на пять стран: США, Японию, ФРГ, Францию и Великобританию. Наиболее крупным потребителем по-прежнему являются США, использовавшие около 32% (141,2 тыс.т) всего металла. Высокими темпами растет в последние годы потребление никеля в Японии, где в 1970 г. использовано около 90 тыс.т металла по сравнению с 68 тыс.т в 1969 г. В ФРГ потребление никеля возросло с 36,5 тыс.т в 1969 г. до 38,6 тыс.т в 1970 г., во Франции соответственно с 31,8 до 36,6 тыс.т, в Великобритании - с 24,9 до 34,7 тыс.т.

Структура потребления никеля в 1970 г. существенно не изменилась. Большая часть (41%) по-прежнему использовалась в производстве нержавеющей стали - 179 тыс.т. В других областях потребление никеля было следующим: производство сплавов с высоким содержанием никеля - 60 тыс.т (14%), никелирование - 57 тыс.т (13%), производство конструкционных сталей - 48 тыс.т (11%), чугунное и стальное литье - 38 тыс.т (9%), производство медно-никелевых сплавов - 15 тыс.т (4%).

Поскольку основные страны-потребители почти не имеют своих собственных ресурсов никеля, они покрывают свои потребности за счет импорта. Главным поставщиком никеля на капиталистический рынок является Канада. В 1970 г. она вывезла 266,4 тыс.т металла, в том числе 95,3 тыс.т (36%) в США, остальное в Великобританию, Норвегию, ФРГ и Японию. Видным экспортером никеля является Новая Каледония, которая вывозит главным образом никелевую руду преимущественно в Японию, а также небольшое количество ферроникеля (100 тыс.т в 1969 г.) и штейна во Францию. Расширяется экспорт из Австралии и Индонезии, которые отгружают свою продукцию главным образом в Японию. Металл, получаемый из импортных концентратов, экспортируется Норвегией (в 1969 г. - 35 тыс.т), Великобританией (в 1969г. - 35 тыс.т). Наиболее крупным импортером никеля являются США, которые в 1970 г. ввезли около 136 тыс.т металла. Ежегодно увеличивается импорт никеля в Японию.

Справочная цена на никель устанавливается компанией INCO и имеет относительно стабильный характер с тенденцией к повышению. Однако в последние годы эта тенденция цен несколько усилилась, что объясняется ростом издержек производства. Так, за период 1960-1965 гг. справочная цена повысилась на 7%, а за 1966-1971 гг. - на 66%. Особенно резкое повышение цен на рынке произошло в 1969 г. в связи с острым дефицитом никеля, возникшим в результате сокращения производства в Канаде. В период сокращения поставок никеля покупатели были вынуждены закупать металл на свободном рынке по ценам, превышающим справочную в два и более раза.

Положение на рынке стабилизировалось лишь в середине 1970 г., и с октября этого года справочная цена на никель находится на неизменном уровне - 2,9 долл.

за I кг. В начале 1971 г. в связи с образованием **излишков никеля на рынке цены** на свободном рынке впервые упали ниже уровня справочных - с 3,2 долл. за I кг в октябре 1970 г. до 2,7 долл. за I кг.

Несмотря на то,что в течение 1971 г. на рынке никеля наблюдалось превышение предложения над спросом, предполагают, что справочная цена в дальнейшем не понизится, а, возможно, даже и повысится. Это объясняется увеличением капиталовложений в связи с освоением месторождений латеритных руд, переработка которых значительно дороже, чем сульфидных. С другой стороны, цены могут повыситься также в периоды временных перебоев с поставками металла, которые могут возникнуть в 1972 г. в связи с истечением сроков коллективных договоров на предприятиях INCO и **Falconbridge Nickel Mines.** Однако такого острого дефицита никеля, как в 1969 г., не ожидается, так как к этому времени будет введено в эксплуатацию значительное количество новых предприятий в различных странах: Гватемале, Доминиканской Республике, Индонезии, Австралии.

Запасы и производство никеля в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах

Континенты и страны	Запасы, тыс.т		Содержание Ni в руде, %	Производство[1], тыс.т		
	общие	в том числе достоверные и вероятные		1968г.	1969г.	1970г.[2]
В с е г о	67 550	31 295		363,83	341,83	474,33
В том числе:						
Европа	1 530	840		7,1	9,2	13,5
Греция	1 230	720	1,6	3,7	5,6	8,6
Финляндия	300	120	0,1-0,8	3,4	3,6	4,9
Азия	13 206	5 636		7,93	8,93	10,03
Бирма	6	6	0,3	0,03	0,03	0,03[3]
Индия	340	130	0,8-1,0	-	-	-
Индонезия	6 200	2 500	0,9-3,0	7,9	8,9	10,0
Филиппины	6 560	3 000[3]	1,3-1,7	-	-	-
Южная Корея	100[3]	Св.нет	до 3,0	-	-	-
Африка	2 110	860		9,8	13,5	13,4
Ботсвана	500	500	0,7-1,5	-	-	-
Малагасийская Республика	870	Св.нет	1,4	-	-	-
Марокко	Св.нет	То же	Св.нет	0,8	0,5	0,5[3]
ЮАР	70	30	1,4	8,0	9,0	8,9
Южная Родезия	670	330	≈ 1,0	1,5	4,0	4,0
Америка	18 614	11 409		254,5	208,7	295,2
Бразилия	600	335	1,5-2,0	1,0	1,5	1,5
Венесуэла	934	934	1,6	-	-	-
Гватемала	1 500	600[3]	1,3-1,5	-	-	-
Доминиканская Республика	1 500[3]	960	1,55	-	-	-
Канада	11 300	7 800	0,2-2,8	239,8	193,5	279,7
Колумбия	1 600	600	2,0	-	-	-
Пуэрто-Рико	1 000	Св.нет	0,8-1,25	-	-	-
США	180[4]	180	1,5	13,7	13,7	14,0

Продолжение таблицы

Континенты и страны	Запасы, тыс.т		Содержание Ni в руде, %	Производство[1], тыс.т		
	общие	в том числе достоверные и вероятные		1968г.	1969г.	1970г.[2]
Австралия и Океания	32 090	12 550		84,5	101,5	142,2
Австралия	5 490	3 000	0,5-4,0	4,7	11,1	27,2
Новая Каледония	26 600	9 550	1,0-3,0	79,8[5]	90,4[5]	115,0[5]

1/ Никель электролитный, в штейне, шпейзе и ферроникеле, а по Греции, Финляндии, Индонезии, Филиппинам, Южной Корее, Южной Родезии и Австралии – никель в добытой руде и концентрате.

2/ Предварительные данные.

3/ Оценка.

4/ Кроме того, имеются еще потенциальные запасы в количестве 606 тыс.т никеля при содержании его в рудах от 0,3 до 1%, из которых 450 тыс.т разведаны более детально.

5/ Включая извлекаемый никель в экспортированных рудах.

КОБАЛЬТ

Общие запасы кобальта в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах оцениваются примерно в 2,8 млн.т, а достоверные и вероятные в I млн.т. Основными источниками получения этого металла в настоящее время служат кобальтсодержащие медистые песчаники и сланцы Заира и Замбии, сульфидные медно-никелевые руды Канады и колчеданные руды Финляндии. На долю этих стран в 1970 г. приходилось 46% общих, 66% достоверных и вероятных запасов и 97% добычи кобальта.

В 1970 г. общие запасы кобальта в странах капиталистического мира увеличились на 11%, а достоверные и вероятные на 13% в результате переоценки их в США, Австралии и Новой Каледонии.

В США, по последним данным, опубликованным Горным бюро (U.S. Bureau of Mines) в "Commodity Data Summaries", 1969, 1970, 1971 гг. и "Mineral Facts and Problems", 1970 г.), запасы кобальта оценены в 25 тыс.т и сосредоточены в месторождении Корнуолл, которое является основным источником получения кобальта (ранее они оценивались в 45 тыс.т). Всесоюзным геологическим фондом они отнесены к достоверным и вероятным. Остальные запасы этого металла (90 млн.т) заключены в рудах месторождения Блэкбёрд, которое в настоящее время не эксплуатируется.

В Новой Каледонии, согласно оценке Горного бюро США, общие запасы кобальта увеличились с 400 до 670 тыс.т, очевидно, за счет силикатных никелевых месторождений, которые должны вступить в эксплуатацию в ближайшие годы. Достоверные и вероятные запасы ВГФ условно оцениваются в 200 тыс.т.

В Австралии оценка достоверных и вероятных запасов в количестве 50 тыс.т принята по месторождению Гринвейл (45 млн.т силикатной руды, содержащей 1,55% никеля и 0,11% кобальта). Добыча начнется в 1974 г. на уровне 25 тыс.т никеля и 1,5 тыс.т кобальта в год.

Кроме того, значительное количество кобальта заключено в месторождениях силикатных никелевых руд, которые разведаны в последние годы в целом ряде стран (Индонезия, Филиппины, Венесуэла, Гватемала, Доминиканская Республика, Новая Каледония и др.). Однако из-за отсутствия сведений о содержании этого металла и предполагаемых размерах производства не представляется возможным полностью оценить запасы кобальта, заключенные в этих рудах. Очевидно, с учетом этого количества кобальта общая оценка запасов металла в странах капиталистического мира значительно выше.

Появились сообщения об открытии в Австралии, в районе г.Брокен-Хилл круп-

ного месторождения пиритов, содержащих кобальт. Запасы оцениваются более чем в 50 млн.т, что в пересчете на 0,5% концентрат составляет 20 млн.т. Компания Central Austin намеревается начать разработку месторождения только в случае, если будет найден эффективный метод извлечения металла.

Добыча кобальта в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах в 1970 г. увеличилась на 17% и составила 20,9 тыс.т; добыча увеличилась в Заире на 32%, Канаде на 16%, Замбии на 13%. Снизилась добыча в США и Марокко.

Основным производителем кобальта в капиталистическом мире является Заир, на долю которого в 1970 г. приходилось 66,5% общего объема производства этого металла. В стране получено 13,96 тыс.т кобальта по сравнению с 10,6 тыс.т в предыдущем году. Продукты металлургического передела - гранулированный кобальт и медно-кобальтовый сплав целиком экспортируются в США и Бельгию. К 1975 г. ожидается увеличение производства кобальта до 16 тыс.т.

В Замбии в 1970 г. достигнута полная производственная мощность на новом кобальтовом заводе в г.Чамбиши, в результате добыча кобальта увеличилась с 1,81 до 2,4 тыс.т.

В Канаде кобальт получается в основном в качестве побочного продукта при выплавке никеля из сульфидных руд. В связи с увеличением добычи никеля в 1970 г. возросло производство кобальта и составило 2,37 тыс.т против 1,48 тыс.т в предыдущем году.

Резкое сокращение добычи кобальта в Марокко с 1,5 тыс.т в 1969 г. до 0,4 тыс.т в 1970 г. обусловлено истощением высокосортных кобальтовых руд на месторождении Бу-Аззер. В стране проводятся геологоразведочные работы с целью выявления новых промышленных месторождений кобальта.

В Финляндии компания Outokumpu увеличила производство металлического кобальта на заводе в г.Коккола с 829 т в 1969 г. до 1008 т в 1970 г. Планируется увеличение мощности предприятия до 2,5 тыс.т к 1973 г. и 5 тыс.т к 1975 г.

На Филиппинах компания Marinduque Mining в 1970 г. продолжала строительство завода по переработке латеритной руды с о.Нонок проектной мощностью 1,4 тыс.т кобальта и 34 тыс.т никеля в год. Ввод предприятия в строй намечен на 1972 г. Запасы месторождения составляют 62 млн.т руды, содержащей 1,34% никеля и 0,1% кобальта.

В ряде стран, не имеющих собственной сырьевой базы, производство металлического кобальта целиком зависит от импорта. В Бельгии из конголезского "белого сплава" (40% кобальта) и марокканских концентратов (10% кобальта) ежегодно производится около 2 тыс.т металла. В ФРГ из пиритных огарков (0,1-0,5% кобальта), импортируемых из Финляндии, в 1970 г. получено 0,83 тыс.т металла. Во Франции металлический кобальт производился из марокканских концентратов, однако в 1970 г. выпуск его был прекращен из-за постоянного снижения содержания металла в концентратах, в результате чего их переработка стала экономически невыгодной. В небольших количествах металлический кобальт выпускается в Норвегии, Великобритании и некоторых других странах.

В 1974 г. начнется производство кобальта в Японии в размере 1,5 тыс.т в год. Компания Nippon Mining ведет переговоры с американской фирмой Freeport

Sulfur о совместной разработке месторождения Гринвейл в Западной Австралии. Добытая руда будет отгружаться в Японию, где планируется получать I тыс.т кобальта и 3 тыс.т никеля. Еще 0,5 тыс.т кобальта компания предполагает производить из руд, которые будут импортироваться из Заира.

В конце 1969 г. и в начале 1970 г. в связи с острым дефицитом никеля, вызванным длительной забастовкой на никелевых предприятиях Канады, повысился спрос на кобальт вследствие роста его использования в качестве заменителя никеля. К концу 1970 г.,когда положение с поставками никеля улучшилось и возросло предложение кобальта, спрос на него понизился. В течение 1970 г. потребление кобальта в странах капиталистического мира составило примерно 21 тыс.т по сравнению с 27 тыс.т в предыдущем году.

Основным потребителем кобальта являются США, где в 1970 г. в различных областях промышленности использовано 5,7 тыс.т против 6,9 тыс.т в 1969 г. Сокращение потребления объясняется в основном уменьшением использования кобальта для электроплакировки, а также в производстве нержавеющей стали и высокопрочных сплавов. Поскольку собственное производство кобальта не обеспечивает потребностей США в этом металле, значительное количество его импортируется из других стран. В 1970 г. в страну ввезено около 5 тыс.т (в 1969 г. 5,4 тыс.т). Металл и сплавы импортировались в основном из Заира, на долю которого приходится 43% всего импорта этого металла, Бельгии - 30% и Норвегии - 9%. Кроме того, спрос на кобальт удовлетворялся за счет продажи его из излишков стратегических запасов (1,1 тыс.т в 1970 г.).

По состоянию на 31 декабря 1970 г. в стратегических запасах США сохранялось 35,5 тыс.т металла при установленном лимите 16,3 тыс.т. Излишки, разрешенные к реализации, составили 18,2 тыс.т.

Видными потребителями кобальта являются Великобритания (2,24 тыс.т в 1970 г.), Япония (2,13 тыс.т), ФРГ (1,93 тыс.т) и Франция (1,1 тыс.т).

Канада является одной из ведущих стран-поставщиков на капиталистический рынок. В 1970 г. экспортировано 838 т, в том числе в США - 317 т и Бельгию - 92 т. Небольшое количество кобальта закупили Япония и ЮАР. Потребление этого металла канадской промышленностью незначительное (179 т в 1969 г.).

Основной областью применения кобальта,по-прежнему,остается производство термостойких, высокопрочных и магнитных сплавов. Ожидается расширение использования кобальта в сплавах для реактивных двигателей. Некоторые потребители, по-прежнему, используют этот металл для электроплакировки, однако маловероятно, чтобы его применение в этой области существенно увеличилось.

Справочные цены на кобальт были стабильны и составляли в среднем 4,8 долл. за 1 кг.

Запасы и добыча кобальта в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах

Континенты и страны	Запасы, тыс.т		Содержание Со в руде, %	Добыча[1], тыс.т		
	общие	в том числе достоверные и вероятные		1968г.	1969г.	1970г.[2]
Всего	2 842	I 049		I7,95	I7,94	20,99
В том числе:						
Европа						
Финляндия	23	23	0,I-0,2	I,70	I,63	I,70[3]
Азия	4I0	60		-	-	-
Индонезия	270	Св.нет	0,I4-0,I6	-	-	-
Филиппины	I40	60	0,I	-	-	-
Африка	I 054	47I		I4,I7	I4,6I	I6,76
Заир (б.Конго со столицей в Киншасе)	680	200	0,6	I0,60	I0,60	I3,96
Замбия	350	250	0,05-0,25	I,34	I,8I	2,40
Марокко	I0	I0	I,6	I,53	I,50	0,40
Уганда	I4	II	0,I8	0,70	0,70	Св.нет
Америка	620	245		2,07	I,69	2,52
Бразилия	75[3]	Св.нет	Св.нет	-	-	-
Венесуэла	25[3]	То же	То же	-	-	-
Доминиканская Республика	75[3]	"	"	-	-	-
Канада	250	220	0,03-0,06	I,83	I,48	2,37
Пуэрто-Рико	80	-	0,09	-	-	-
США	II5	25	0,06-0,7	0,24	0,2I	0,I5
Австралия и Океания	735	250		0,0I	0,0I	0,0I
Австралия	65	50	0,I	0,0I	0,0I	0,0I
Новая Каледония	670	200[3]	0,2	Св.нет	Св.нет	Св.нет

I/ Добыча приводится в пересчете на извлекаемый металл (с учетом возможных потерь при обогащении и металлургическом переделе) или на металл в концентрате.

2/ Предварительные данные.

3/ Оценка.

ВОЛЬФРАМ

Общие запасы трехокиси вольфрама в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах, по последним данным, могут быть примерно оценены в 878 тыс.т, из которых 536 тыс.т относятся к достоверным и вероятным. Около половины запасов и 38% добычи вольфрама (за 1970 г.) сосредоточено в Южной Корее и США. Еще около 20% запасов и почти 35% добычи приходится на долю Австралии, Боливии, Канады и Португалии.

Основная часть вольфрамовых месторождений представлена шеелитоносными скарнами и кварцево-вольфрамитовыми (значительно реже кварцево-шеелитовыми) жилами с содержанием трехокиси вольфрама от 0,1 до 3,0% (в среднем около 0,7%). Важные месторождения шеелитоносных скарнов известны в Южной Корее, Канаде, Австралии, США, Турции. Многочисленные, большей частью мелкие, кварцево-вольфрамитовые месторождения широко распространены во многих странах: Боливии, США, Австралии, Португалии, Испании, Бирме, Таиланде, Японии и др. Около 5–7% вольфрама добывается попутно с молибденом из руд штокверкового месторождения Клаймакс в США, в которых содержание трехокиси вольфрама составляет всего 0,03%.

В 1970 г. общие запасы трехокиси вольфрама в капиталистическом мире по сравнению с предыдущим годом увеличились на 22%, а достоверные и вероятные на 13%, преимущественно за счет переоценки запасов в Южной Корее и США. Небольшие изменения в запасах вольфрама произошли также в ряде других стран.

Общие запасы трехокиси вольфрама в Южной Корее, по последним данным, опубликованным в материалах ООН ("Mining Developments in Asia and the Far East, 1967"), оценены в 195 тыс.т. В 1970 г. на основном скарновом месторождении Санг-Донг в дополнение к ранее подсчитанным запасам (16 млн.т руды, содержащей 0,7%, или 112 тыс.т трехокиси вольфрама) разведано еще 5 млн.т руды, содержащей 1% (50 тыс.т) WO_3. Таким образом, в целом запасы трехокиси вольфрама в стране могут быть оценены примерно в 250 тыс.т. Из них около 150 тыс.т могут быть отнесены к достоверным и вероятным.

Запасы трехокиси вольфрама в США приняты в соответствии с последней оценкой Горного бюро США, опубликованной в обзоре "Mineral Facts and Problems" в 1970 г. Общие запасы, пригодные для разработки при наиболее высоких ценах на вольфрамовый концентрат (около 8,8 долл. за 1 кг WO_3), определены примерно в 170 тыс.т трехокиси вольфрама. К достоверным и вероятным запасам условно отнесены запасы более рентабельных рудников, которые могут разрабатываться при ценах 4,75–6,95 долл. за 1 кг WO_3 в концентрате. Они оцениваются в 100–110 тыс.т трех-

окиси вольфрама в рудах со средним содержанием WO_3 0,6%. Основные запасы этих руд сосредоточены в штатах Калифорния (36%), Колорадо (21%), Невада (17%) и Северная Каролина (15%). Небольшие запасы известны в штатах Айдахо, Монтана, Аризона и Нью-Мексико. Дополнительные резервы, не учитываемые пока в числе промышленных запасов, составляют в США еще 177 тыс.т трехокиси вольфрама. Из них 80% заключены в рапе озера Сёрлс (Searles Lake), при содержании WO_3 0,007%, и в хвостах молибденового месторождения Клаймакс.

В 1969 г. в США, на северо-востоке штата Невада, в округе Элко, выявлено новое крупное вольфрамовое месторождение. В результате разведки 1969-1970 гг. на нем пробурено 149 скважин (10,7 тыс.м) и подсчитаны запасы в количестве 39,6млн.т руды, содержащей 0,164% (65 тыс.т) трехокиси вольфрама, в том числе 12,6 млн.т руды содержат 0,265% (33 тыс.т) трехокиси вольфрама. В связи с низким содержанием трехокиси вольфрама промышленная ценность месторождения пока не ясна и в общих запасах вольфрама в США оно не учтено.

В Канаде запасы вольфрама снижены в связи с уточнением запасов основного эксплуатируемого месторождения Флат-Ривер (Северо-Западные территории). Ранее общие запасы по нему были учтены в цифрах, ориентировочно подсчитанных в 1960-1962 гг. (2,3 млн.т руды, содержащей 2,4-2,5% WO_3). В последние годы компания Canada Tungsten Mining, которой принадлежит месторождение, систематически публикует по нему данные о запасах, которые существенно отличаются от первоначальной цифры. Кроме того, запасы сократились в результате отработки. Снизилось также среднее содержание трехокиси вольфрама в рудах. По состоянию на 1 января 1971 г. разведанные запасы главной скарновой залежи составили 506 тыс.т руды, содержащей 1,56% (7,9 тыс.т) трехокиси вольфрама. Кроме того, имелись еще запасы отбитой руды в количестве 81 тыс.т с содержанием 1,43% (1,16 тыс.т) WO_3. Намечается провести разведку роговиков, подстилающих скарновую залежь. Содержание WO_3 здесь ниже 0,75%, мощность зоны 9-15 м.

Кроме месторождения Флат-Ривер, запасы вольфрама в Канаде подсчитаны еще на вольфрамитовом месторождении Бёрнт-Хилл (Burnt Hill) в Нью-Брансуике (1360 тыс.т руды с содержанием WO_3 0,75-1,0%), скарново-шеелитовом месторождении Инвинсибл (Invincible) в Британской Колумбии (435 тыс.т руды, содержащей 0,65% WO_3) и на ряде мелких месторождений. Важным потенциальным источником получения вольфрама может явиться комплексное месторождение Маунт-Плезант (Mount Pleasant) в Нью-Брансуике. Здесь выявлено прожилково-вкрапленное оруденение, представленное вольфрамитом, молибденитом, висмутином, самородным висмутом и примесью других сульфидов. Минерализация развита на протяжении 300 м при ширине рудной зоны 30-120 м. Ориентировочные запасы руды составляют здесь около 30 млн.т при среднем содержании WO_3 0,15% (45 тыс.т), молибдена 0,09% и висмута 0,07%. В 1970 г. месторождение разведывалось буровыми скважинами, сейчас проводятся технологические испытания руд.

В Великобритании с помощью канадских компаний начата разведка олово-вольфрамового месторождения в Корнуолле, близ границы с Девонширом. Рудная зона разведана скважинами на расстоянии 1,3 км при средней мощности 1,5 м до глубины 60 м. Несколько скважин пробурено на глубину до 150-180 м. Возможные запасы подсчитаны здесь в количестве 1,2 млн.т руды, содержащей 0,62% (7,4 тыс.т) трехокиси вольфрама. Разведочные работы на месторождении продолжаются.

В Перу, в департаменте Анкаш, разведано небольшое вольфрамовое месторождение Акопалька (Acopalca), на котором пока подсчитаны запасы в количестве 36 тыс.т руды, содержащей 4,0% (I,45 тыс.т) трехокиси вольфрама. Японская компания Mitsui Mining and Smelting намерена истратить 550 тыс.долл. на строительство здесь рудника и обогатительной фабрики мощностью I0 т руды в сутки. Получаемый 65%-ный концентрат (около I20 т в год) планируется отгружать в Японию.

В Австралии компания Minefields Exploration выявила крупное месторождение бедных комплексных руд в штате Западная Австралия. Потенциальные запасы его оценены более чем в I00 млн.т руды, содержащей 0,052% (свыше 50 тыс.т) WO_3 и 0,033% молибдена, а также небольшие количества меди, золота, серебра, висмута и рения. Промышленная ценность месторождения пока не ясна.

Запасы вольфрама в Португалии, Бирме, Малайзии и Бразилии уточнены по данным обзора "Mineral Facts and Problems", изданного Горным бюро США в I970 г., а запасы Японии - по данным ООН, опубликованным в обзоре "Mining Developments in Asia and the Far East, 1967".

Производство вольфрамовых концентратов в капиталистических и развивающихся странах в I970 г. составило (в пересчете на трехокись вольфрама) 22 тыс.т и было примерно на 5% выше уровня предыдущего года. Небольшой рост производства отмечался в целом ряде стран. В то же время в Канаде и Австралии добыча снизилась.

В США добыча вольфрама в I970 г. несколько повысилась по сравнению с I969 г. и составила 26% общей добычи капиталистического мира. Основная добыча была попрежнему сосредоточена на шеелитовом руднике Пайн-Крик в Калифорнии и на молибденовом руднике Клаймакс в Колорадо, где попутное извлечение трехокиси вольфрама достигло I,55 тыс.т. В августе I970 г. компания Ranchers Exploration and Development возобновила эксплуатационные работы на руднике Тангстен-Куин (Tungsten Queen) в Северной Каролине. Достоверные и вероятные запасы месторождения подсчитаны в количестве около I млн.т руды, содержащей 0,5-0,55% (5-5,5 тыс.т) трехокиси вольфрама, но перспективы не исчерпываются этими запасами, так как значительная часть жил еще не разведана. Производительность предприятия к середине I97I г. определялась в 400 т руды в сутки. Однако в августе I97I г. в связи со снижением цен на вольфрам разработка месторождения была прекращена. За год работы убытки предприятия составили 874 тыс.долл. Предположительно за это время было получено около 450 т трехокиси вольфрама в концентрате. Извлечение вольфрама в концентрат достигло 83%.

В Южной Корее основная добыча сосредоточена на месторождении Санг-Донг. В I970 г. здесь получено 2,2 тыс.т трехокиси вольфрама в концентрате (84% общей добычи). Ожидается дальнейший рост добычи на этом руднике после завершения реконструкции предприятия и расширения его мощности с I550 до I800 т руды в сутки, что должно было быть осуществлено в середине I97I г.

В Боливии стоимость полученных в I970 г. вольфрамовых концентратов достигла I7,6 млн.долл. Бóльшая часть вольфрама добывается на руднике Чохлья (Chojlla). Экспорт вольфрамовых концентратов занимает второе место после экспорта олова.

В Португалии на основном месторождении Панаскейра в I970 г. произведено I600 т вольфрамовых концентратов (на I8% больше, чем в I969 г.). В I97I г. намечалось довести производство до 2200 т, однако, по-видимому, оно не превысит I750 т. Ведутся работы по восстановлению олово-вольфрамового рудника Рибейра в

округе Браганса. Намечается добывать здесь около 600 т концентратов в год при соотношении олова к вольфраму 4:1.

В Канаде на месторождении Флат-Ривер в 1970 г. было переработано 160 тыс.т руды, содержащей 1,39% WO_3 и 0,18% меди, и получено 1,69 тыс.т трехокиси вольфрама и 0,17 тыс.т меди в концентратах. Извлечение вольфрама в концентрат понизилось с 78,8 до 75,95%. Компания Canadian Exploration в октябре 1970 г. начала разработку месторождения Инвинсибл. Производительность предприятия 450 т руды в сутки. Планируется получать здесь около 0,8 тыс.т трехокиси вольфрама в концентрате в год. Капитальные затраты на строительство рудника и восстановление старой обогатительной фабрики составили около 3 млн.долл. На месторождении Бёрнт-Хилл продолжается подземная разведка и ведется валовое опробование руд.

В Австралии добыча вольфрама снизилась на 10% в основном из-за отставания подготовительных работ на открытых разработках шеелитового месторождения Кинг-Айленд. На этом месторождении получается более половины всех вольфрамовых концентратов, производимых в стране. Запасы его, по последним данным, составляют 7 млн.т руды, содержащей 0,75% (52,5 тыс.т) трехокиси вольфрама. Намечается значительно расширить здесь добычу шеелита. Вместо действующей обогатительной фабрики производительностью 300 тыс.т руды в год строится новая фабрика мощностью 450 тыс.т руды в год; в дальнейшем мощность ее может быть доведена до 600 тыс.т. Сейчас добывается руда с содержанием WO_3 0,5%, а новые рудные тела содержат более богатые руды (до 1,1% WO_3). Компания Abaleen Minerals начала опытную добычу на месторождении Локвуд (Lockwood) в Новом Южном Уэльсе, где разведаны запасы в количестве 1,2 млн.т руды, содержащей 0,7% (8,4 тыс.т) извлекаемой трехокиси вольфрама. Получаемые концентраты содержат около 69% WO_3. В середине 1971 г. здесь должна была вступить в строй обогатительная фабрика производительностью 800 т руды в сутки. Вольфрамовые концентраты из Австралии экспортируются в основном в ФРГ, Японию, Великобританию и Нидерланды.

В Перу производство вольфрамовых концентратов компанией Cerro de Pasco из руд полиметаллических месторождений Сан-Кристобаль и Морокоча возросло с 549 т в 1969 г. до 722 т в 1970 г.

В Таиланде вольфрамит и шеелит добываются на многих мелких рудниках, частично попутно с оловом. Высокие цены на вольфрам в 1969-1970 гг. способствовали росту добычи. В 1970 г. добыча увеличилась на 11% по сравнению с 1969 г. и на 43% по сравнению с 1968 г.

В Бирме после 11-летнего перерыва, в марте 1970 г., возобновились работы на олово-вольфрамовом руднике Мочи (Mawchi), на котором до второй мировой войны получалось до 5 тыс.т олово-вольфрамовых концентратов в год. Сейчас планируется производить здесь около 100 т концентратов в месяц.

Во Франции в конце 1970 г. начата разработка шеелитового месторождения близ Сало (Salau) в департаменте Арьеж, запасы которого разведаны в количестве 500 тыс.т руды, содержащей 1,45% (7,25 тыс.т) трехокиси вольфрама. Производство 65%-ных концентратов ведется на уровне 500-700 т в год; в дальнейшем планируется довести его до 1 тыс.т в год.

В Южной Родезии компания Messina Development в 1970 г. начала разработку небольшого месторождения Бердмор (Beardmore) в районе г.Форт-Виктория с запасами 103 тыс.т руды, содержащей 1,28% (1,3 тыс.т) трехокиси вольфрама. До конца

года здесь получено 102 т WO_3 в концентрате. В 1971 г. планировалось добыть 32 тыс.т руды и получить около 310 т трехокиси вольфрама. Продолжалась также разработка шеелитового месторождения Болл (Ball), где добыто 37 тыс.т руды, но о содержании в ней вольфрама и о количестве полученного концентрата сведений нет.

О потреблении вольфрама в капиталистическом мире в 1970 г. точных сведений нет, но, судя по косвенным данным, оно находилось на высоком уровне.

Наиболее крупным потребителем вольфрама являются США. В 1970 г. они использовали примерно 9,6 тыс.т WO_3 (в 1969 г. 7,5 тыс.т). Собственное производство не обеспечивает полностью потребностей страны и они в 1969-1970 гг. в большой мере удовлетворялись за счет реализации излишков стратегических запасов и отчасти за счет импорта. Импорт в 1970 г. составил около 0,75 тыс.т WO_3 в концентрате (в 1969 г. 0,86 тыс.т). Основная часть концентрата ввозится из Канады.

Продажа концентрата из стратегических запасов (в пересчете на WO_3) составила в 1969 г. 21,9 тыс.т, а в 1970 г. 6,75 тыс.т. Значительная часть концентрата была экспортирована. В 1969 г. экспорт составил 4,1 тыс.т WO_3, а в 1970 г. достиг 12,2 тыс.т. Главными импортерами американского вольфрамового концентрата являлись ФРГ, Великобритания и Япония. Значительное количество концентрата вывезено в Бельгию, Швецию, Нидерланды.

Кроме США, крупными потребителями вольфрама являются некоторые страны Западной Европы и Япония. Потребности их удовлетворяются преимущественно за счет импорта. В 1970 г. импорт вольфрамового концентрата в Великобританию возрос до 10,4 тыс.т (с 8,3 тыс.т в 1969 г.), а в Японию - до 5,9 тыс.т (с 4,9 тыс.т в 1969 г.).

Рост потребления вольфрама отмечался особенно в производстве карбида вольфрама, являющегося основой многих твердых сплавов. В США до 50% вольфрама используется для этих целей. Остальной вольфрам потребляется в производстве различных специальных сталей, сплавов с цветными металлами, химикалий, используется в виде чистого металла (проволока, прутки, листы и др.) и т.п.

Цены на вольфрамовый концентрат в 1970 г. сохранялись на высоком уровне. На западноевропейском рынке в начале года концентрат продавался по цене 7-8 долл. за 1 кг WO_3. Затем цена повысилась до 8-9 долл. Во второй половине года цены несколько снизились. Наиболее низкий уровень цен (6,2-6,5 долл. за 1 кг WO_3) отмечался в октябре. К концу 1970 г. цена вновь повысилась до 7,0-7,2 долл. за 1 кг WO_3. В США концентрат из излишков стратегических запасов в 1970 г. был продан в среднем по цене 5,6 долл. за 1 кг WO_3.

В 1971 г. в связи со спадом деловой активности в США и в ряде западноевропейских стран спрос на вольфрам значительно сократился. У потребителей и перепродавцов накопились значительные запасы концентрата и они воздерживались от дальнейших закупок. Цена на концентрат к апрелю снизилась примерно до 6 долл. за 1 кг WO_3, к июлю - до 5 долл., а в августе упала до 3,6-4,3 долл. и была самой низкой за последние три года. Временно были приостановлены продажи вольфрамового концентрата из стратегических запасов США в связи с нежеланием администрации реализовать его по ценам ниже фиксированной цены, равной 6,1 долл. за 1 кг WO_3.

По состоянию на 31 декабря 1970 г. в государственных запасах США оставалось еще около 75 тыс.т трехокиси вольфрама, из которых примерно 40 тыс.т были признаны излишними.

Запасы вольфрама и производство вольфрамовых концентратов в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах

Континенты и страны	Запасы, тыс.т WO_3		Содержание WO_3 в руде, %	Производство WO_3 в концентрате, тыс.т		
	общие	в том числе достоверные и вероятные		1968г.	1969г.	1970г.[1]
Всего	878	536		20,17	20,87	21,93
В том числе:						
Европа	60	36		2,10	2,17	2,69
Австрия	2[2]	2[2]	2-3	0,18	0,14	0,14[2]
Великобритания	12	-	0,1-0,6	-	-	-
Испания	6	6	0,3-0,7	0,16	0,26	0,60
Португалия	25[2]	13	0,4-1,2	1,74	1,68	1,85[2]
Франция	12	12	0,2-1,45	0,02	0,09	0,10[2]
Швеция	3[2]	3[2]	0,32	-	-	-
Азия	414	249		4,33	4,69	4,80
Бирма	40	20	0,75-1,5	0,29	0,25	0,30[2]
Индия	Св.нет	Св.нет	Св.нет	0,02	0,02	0,02[2]
Малайзия	18	9	1,5	0,08	0,34	0,10
Таиланд	20[2]	10[2]	1-2	0,63	0,81	0,90
Турция	60	40	0,25-4,5	-	-	-
Южная Корея	250	150	0,35-1,5	2,64	2,49	2,61
Япония	26	20	0,74	0,67	0,78	0,87
Африка	27	19		0,80	0,84	0,99
Алжир	5	1	1,0	-	-	-
Заир (б.Конго со столицей в Киншасе)	6[2]	6[2]	Св.нет	0,11	0,15	0,22
Намибия	4	4	0,07[2]	0,11	0,11	0,10[2]
Руанда	4	4	Св.нет	0,43	0,42	0,40[2]
Танзания	Св.нет	Св.нет	То же	0,02	0,01	0,01
Уганда	5[2]	1[2]	0,1-0,2	0,10	0,11	0,16
ЮАР	1[2]	1[2]	0,25-1,0	0,03	0,04	0,004
Южная Родезия	2	2	До 0,9-1,5	Св.нет	Св.нет	0,10[3]

Продолжение таблицы

Континенты и страны	Запасы, тыс.т WO_3		Содержание WO_3 в руде, %	Производство WO_3 в концентрате, тыс.т		
	общие	в том числе достоверные и вероятные		1968г.	1969г.	1970г.[1]
Америка	297	182		11,46	11,41	11,88
Аргентина	5	5	0,4-1,1	0,24	0,19	0,20[2]
Боливия	50	30	1-2	2,25	2,32	2,41
Бразилия	23	10	0,5-1,0	0,55	0,54	0,50[2]
Канада	30	16	0,65-1,6	1,63	1,84	1,75
Мексика	1	1	1,2	0,27	0,29	0,30[2]
Перу	18	10	1,0-4,0	0,69	0,85	1,00[2]
США	170	110	0,6	5,83[4]	5,38[4]	5,72[4]
Австралия и Океания	80	50		1,48	1,76	1,57
Австралия	80	50	0,3-2,8	1,47	1,75	1,57
Новая Зеландия	Св.нет	Св.нет	Св.нет	0,01	0,005	Св.нет

1/ Предварительные данные.

2/ Оценка.

3/ Только по месторождению Бердмор.

4/ Отгрузка.

МОЛИБДЕН

Общие запасы молибдена в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах оцениваются примерно в 4,9 млн.т, из которых около 3,5 млн.т относятся к достоверным и вероятным. Ведущее положение в молибденовой промышленности занимают США. Хотя в последние годы в связи с разведкой и освоением молибденовых месторождений в других странах роль США несколько уменьшилась, все же и сейчас на их долю приходится 58% общих, 62% достоверных и вероятных запасов и 69% добычи молибдена (за 1970 г.) в капиталистическом мире. Кроме США крупные запасы молибдена имеют Канада и Чили, а также Перу и Гренландия. Важное место в добыче молибдена заняла в последние годы Канада, где в 1970 г. получено 22% всех молибденовых концентратов. Кроме того, значительное количество молибдена добывается в Чили (6,5% общей добычи 1970 г.).

Около 50% общих и 60% достоверных и вероятных запасов молибдена сосредоточено в небольшом числе крупных штокверковых месторождений собственно молибденовых руд с содержанием молибдена 0,09-0,29% (в среднем около 0,17%), известных в США, Канаде и Гренландии. Добыча молибдена из месторождений этого типа составила в 1970 г. 64% всей добычи; из них около 37% получено на месторождении Клаймакс в США, 11,5% на месторождении Эндако в Канаде, 6,5% на месторождении Квеста в США, 5% на месторождении Юрэд (Urad) в США и 4% на месторождении Алис-Арм в Канаде. Второе место как по запасам, так и по добыче молибдена занимают месторождения меднопорфировых руд, развитые в США, Чили, Перу и Канаде. Содержание молибдена в этих рудах колеблется от 0,005 до 0,04-0,05% (в среднем около 0,02%) при среднем содержании меди порядка 1%. В последние годы месторождения меднопорфировых руд, содержащих молибден, выявлены и в ряде других стран (Мексика, Панама, Иран), но запасы молибдена в них еще пока не подсчитаны. Остальные типы месторождений (кварц-молибденитовые жилы и жильные зоны, скарны) не играют существенной роли в запасах и добыче молибдена.

В 1970 г. общие запасы молибдена в капиталистических и развивающихся странах в целом увеличились на 98 тыс.т (на 2%), а достоверные и вероятные - на 100 тыс.т (на 3%) за счет роста запасов в Канаде. Кроме того, уточнены запасы молибдена в Норвегии и Японии.

В Канаде как общие, так и достоверные и вероятные запасы молибдена увеличились на 100 тыс.т в основном за счет доразведки известных ранее месторождений. Общие запасы молибдена в стране приняты исходя из суммы запасов отдельных ме-

сторождений, а достоверные и вероятные - по данным опубликованного в 1970 г. обзора полезных ископаемых Канады ("Geology and Economic Minerals of Canada").

Запасы молибдена в Норвегии уточнены по данным обзора "Mineral Facts and Problems", изданного Горным бюро США в 1970 г., а запасы в Японии - по данным ООН, опубликованным в обзоре "Mining Developments in Asia and the Far East, 1967".

Производство молибденовых концентратов в капиталистическом мире в 1970 г. увеличилось по сравнению с предыдущим годом на 12%, а по сравнению с 1968 г. на 24% и достигло (в пересчете на металл) 72 тыс.т. Основной рост производства отмечался в США и Канаде.

В США около 65% всех запасов молибдена заключено в четырех штокверковых месторождениях собственно молибденовых руд, из которых два (Клаймакс и Гендерсон) являются уникальными по своим масштабам. Остальные запасы сосредоточены в основном в меднопорфировых рудах, особенно широко распространенных в штате Аризона, а также в скарновых вольфрамовых рудах и в мелких жильных месторождениях.

Производство молибденовых концентратов в США увеличилось в 1970 г. по сравнению с предыдущим годом на 10% и достигло почти 50 тыс.т. Основной производитель концентратов - фирма American Metal Climax - разрабатывает месторождение Клаймакс и небольшое месторождение Юрэд в штате Колорадо, на которых в 1970 г. она получила свыше 30 тыс.т молибдена в концентрате (в 1969 г. 27 тыс.т), и подготавливает к разработке месторождение Гендерсон в этом же районе.

Месторождение Клаймакс с разведанными запасами 390 млн.т руды, содержащей 0,21% (820 тыс.т) молибдена и 0,08% WO_3, разрабатывается подземным способом из нескольких штолен. Работы сейчас сосредоточены на двух горизонтах. Верхний имеет абсолютную отметку 3455 м, второй расположен на 90 м ниже. Ожидается, что верхний горизонт будет отработан к середине 1974 г. и сейчас подготавливается к работе третий горизонт, еще на 90 м ниже, на котором, как ожидают, работы начнутся в 1972 или 1973 г. В 1970 г. на месторождении добыто и переработано 13,2 млн.т руды и получено 26,8 тыс.т молибдена в концентрате. Попутно извлечено 1,55 тыс.т трехокиси вольфрама.

Месторождение Юрэд отличается небольшим масштабом. Оно разрабатывается подземным способом с 1967 г. Первоначальные его запасы были подсчитаны в количестве 11 млн.т руды, содержащей 0,22% (24 тыс.т) молибдена. К середине 70-х годов оно должно быть отработано. В 1970 г. добыто и переработано около 2 млн.т руды и получено 3,6 тыс.т молибдена в концентрате. В 1971 г. оставшиеся запасы были оценены в 8,6 тыс.т молибдена.

Месторождение Гендерсон подготавливается к разработке с конца 1966 г. Запасы его составляют 275 млн.т руды, содержащей 0,294% (808 тыс.т) молибдена. Разработку месторождения планируется вести подземным способом. Проходятся три шахты: одна - глубиной 945 м и две - глубиной по 730 м, а также откаточная штольня (туннель) длиной 15 км на западный склон водораздела, где намечено построить обогатительную фабрику производительностью 27 тыс.т руды в сутки. Возможный выпуск молибденового концентрата (в пересчете на металл) - свыше 22 тыс.т в год. Пуск предприятия намечен на середину 1975 г. Первоначально предполагается добывать 7-9 тыс.т руды в сутки, но через три года должна быть ос-

воена полная мощность рудника и фабрики. После ввода в строй этого предприятия, на что ассигновано 250 млн.долл., общие мощности компании American Metal Climax по выпуску молибдена достигнут почти 50 тыс.т в год.

Компания Molybdenum Corporation of America разрабатывает в штате Нью-Мексико месторождение Квеста с запасами 229 млн.т руды, содержащей в среднем 0,097% (223 тыс.т) молибдена. В 1970 г. здесь получено 4,6 тыс.т молибдена в концентрате (в 1969 г. 4,95 тыс.т). Намечалось довести производительность предприятия до 6,35 тыс.т молибдена в год.

Попутное производство молибдена из меднопорфировых руд в 1970 г. достигло в США почти 15 тыс.т. Молибден извлекался из руд 16 медных месторождений, из которых 13 находятся в штате Аризона и по одному - в штатах Юта, Невада и Нью-Мексико. Из них на двух месторождениях в Аризоне извлечение молибдена начато только с 1970 г. Компания Duval Sierrita начала эксплуатацию своего месторождения Сьеррита в июне 1970 г. Запасы его составляют 475 млн.т руды, содержащей 0,033% (157 тыс.т) молибдена и 0,38% меди. За 1970 г. добыто и переработано около 13 млн.т руды со средним содержанием 0,026% молибдена и 0,28% меди и получено около 2 тыс.т молибдена в концентрате. В дальнейшем производство должно возрасти. Проектная суточная мощность предприятия 65 тыс.т руды. Общие затраты на строительство и подготовку месторождения к эксплуатации составили 187млн.долл. Компания Anaconda в конце 1970 г. начала извлечение молибдена из руд медного месторождения Туин-Бьюттс (Twin Buttes) с запасами 265 млн.т руды, содержащей в среднем 0,03% (80 тыс.т) молибдена и 0,88% меди. Наряду с медью здесь ожидается ежегодно получение 600-650 т молибдена в концентрате.

В Канаде около половины всех запасов молибдена сосредоточено в нескольких штокверковых месторождениях собственно молибденовых руд, из которых крупнейшим является месторождение Эндако с запасами 220 млн.т руды, содержащей около 0,09% (195 тыс.т) молибдена. Более 40% запасов заключено в комплексных месторождениях медно-молибденовых руд, а остальные запасы - в мелких месторождениях, представленных преимущественно кварц-молибденитовыми жилами и оруденелыми зонами. Наиболее важным районом развития молибденовых и медно-молибденовых месторождений является Британская Колумбия. Здесь сосредоточено около 90% всех разведанных запасов молибдена.

В 1970 г. выпуск молибденовых концентратов в Канаде превысил выпуск предыдущего года на 19% в основном в результате ввода в строй крупного горно-обогатительного предприятия на медно-молибденовом месторождении Бренда. Из общего производства молибденовых концентратов 93% получено в Британской Колумбии и 7% в Квебеке. По-прежнему основная добыча (52% всего молибдена) велась на руднике Эндако.

За год на руднике Эндако переработано 9,2 млн.т руды, содержащей 0,109% молибдена, и получено 8,3 тыс.т металла в концентрате. Извлечение молибдена в концентрат составило 82,4%. Из общего количества полученного концентрата почти 50% переработано на обжиговом заводе в трехокись молибдена. Значительное количество молибдена получено компанией British Columbia Molybdenum на месторождении Алис-Арм (2,8 тыс.т) и компанией Brynnor Mines на месторождении Босс-Маунтин (1,1 тыс.т). Запасы первого месторождения в 1965 г. были подсчитаны в количестве 36 млн.т руды, содержащей 0,14% (50 тыс.т) молибдена. На втором место-

рождении запасы выше горизонта главной штольни в 1970 г. составляли 2,25 млн.т руды с содержанием молибдена 0,23% (5,2 тыс.т). Ниже этого горизонта подготавливаются к отработке запасы еще в количестве около 0,9 млн.т руды, содержащей 0,29% (2,6 тыс.т) молибдена.

В декабре 1969 г. начаты эксплуатационные работы на месторождении Бренда, представленном меднопорфировыми рудами с относительно высоким содержанием молибдена. За 1970 г. здесь переработано 6,65 млн.т руды, содержащей 0,064% молибдена и 0,216% меди, и получено 3,7 тыс.т молибдена и 13 тыс.т меди в концентратах. Содержание молибдена в концентрате составило 56,5%, извлечение - 86,5%. Разработка месторождения ведется открытым способом. Пока отрабатывается наиболее обогащенный участок в центре рудного тела. Запасы месторождения на конец 1970 г. подсчитаны в количестве 150 млн.т руды, содержащей 0,049% (73,4тыс.т) молибдена и 0,182% меди. К 1973 г. намечается довести ежегодную добычу до 10 млн.т руды. Производство молибдена в концентрате в связи с более низким содержанием его в добываемых рудах увеличится незначительно - примерно до 4,1 тыс.т.

Остальные предприятия Канады производят молибденовый концентрат в небольших количествах; на одном из них (Gaspe Copper Mines) он получается попутно с медью.

В конце 1971 г. вступило в строй еще одно горно-обогатительное предприятие на базе медно-молибденового месторождения Айленд-Коппер на о.Ванкувер с запасами 254 млн.т руды, содержащей 0,0174% (44 тыс.т) молибдена и 0,52% меди. Производительность предприятия 30 тыс.т руды в сутки. Затраты на его строительство составили около 70 млн.долл. Ежегодный выпуск молибденовых концентратов ожидается на уровне 1,6 тыс.т в год.

Подготавливаются к разработке еще три медно-молибденовых месторождения, эксплуатация которых должна начаться в 1972-1973 гг. Общая производительность этих трех предприятий составит 84,5 тыс.т руды в сутки. На месторождении Лорнекс с запасами 266 млн.т руды, содержащей 0,014% (37 тыс.т) молибдена и 0,427% меди, строится предприятие мощностью 34,5 тыс.т руды в сутки. Ожидаемое производство молибдена в концентрате - около 1,1 тыс.т в год. Компания Placer Development намерена ввести в строй предприятие производительностью 27 тыс.т руды в сутки на месторождении, принадлежащем компании Gibraltar Mines, в районе Мак-Лиз-Лейк (Mc Leese Lake). Здесь подсчитаны запасы молибдена в количестве 325 млн.т руды с содержанием 0,0096% (31 тыс.т) молибдена и 0,373% меди. Компания Highmont Mining подготавливает к эксплуатации месторождение с запасами 131,5 млн.т руды, содержащей 0,027% (35,5 тыс.т) молибдена и 0,27% меди. Здесь предполагается строительство предприятия производительностью 23 тыс.т руды в сутки. Затраты на строительство этих трех предприятий составят не менее 250 млн.долл. Еще ряд месторождений молибденовых и медно-молибденовых руд находится сейчас в разведке в различных районах Канады.

После пуска всех строящихся предприятий производство молибденовых концентратов в Канаде сможет достичь (в пересчете на металл) 20 тыс.т.

В Чили добыча молибдена в 1970 г. сохранялась примерно на уровне предыдущего года. Все запасы молибдена в стране заключены в месторождениях меднопорфировых руд, из которых молибден извлекается попутно с медью. В эксплуатации на-

ходятся три крупных месторождения: Чукикамата, Эль-Теньенте и Эль-Сальвадор. В рудах этих месторождений наряду с медью (I,2-I,4%) содержится в среднем 0,0I8-0,026% молибдена. В смешанный медно-молибденовый концентрат, содержащий 0,5-I,0% молибдена, извлекается более 50% молибдена. Извлечение молибдена из коллективного в селективный концентрат достигает 92,5%. Получаемые молибденовые концентраты содержат до 56-57% металла. В I970 г. начата разработка медно-молибденового месторождения Рио-Бланко с запасами I09 млн.т руды, содержащей I,58% меди и 0,0I-0,02% молибдена, но об извлечении молибдена из этих руд сведений нет. Компания Atlas Explorations продолжала разведку месторождения Сьерра-Горда на севере страны. Пока здесь подсчитано 20 млн.т руды, содержащей I,0% меди и 0,09% (I8 тыс.т) молибдена. Технологические испытания показали возможность извлечения в концентрат 70% молибдена.

В Перу наличие молибдена установлено в нескольких месторождениях меднопорфировых руд. Извлечение молибдена ведется из руд месторождения Токепала, разрабатываемого компанией Southern Peru Copper, с I963 г. Содержание молибдена в рудах колеблется от следов до 0,I5%, составляя в среднем 0,0I8-0,026%, при содержании меди порядка I%. В I970 г. на месторождении переработано около I4млн.т руды и получено свыше I тыс.т молибденовых концентратов. В конце I970 г. начата подготовка к эксплуатации месторождения Куахоне, но пока нет сведений о том, будет ли извлекаться из его руд молибден.

Видимое потребление молибдена в странах капиталистического мира в I970 г. оценивалось в различных источниках в 59-6I тыс.т, т.е. примерно сохранялось на уровне предыдущего года. При этом отмечалось снижение потребления молибдена в США при одновременном росте потребления в Японии и в странах Западной Европы. До I966 г. США потребляли более половины всего молибдена, в I969 г. их доля в потреблении снизилась до 45%, а в I970 г. - до 39%.

Видимое потребление молибдена в США снизилось с 27 тыс.т в I969 г. до 23-24 тыс.т в I970 г. Снижение потребления связано с сокращением производства стали и уменьшением в связи с этим спроса на молибден со стороны сталелитейной промышленности. В других областях роста потребления молибдена не наблюдалось из-за общего спада в экономике США. Структура потребления молибдена в США в I970 г. была следующей: 4I% был использован в производстве конструкционных легированных сталей, I3% - в производстве нержавеющей и жаропрочной стали, 6% - в производстве инструментальной стали, 6% - в производстве углеродистой стали, 8% - при изготовлении чугунного литья, 6% - при изготовлении твердых сплавов, 5% - в производстве различных химикалий, 4% - в виде чистого металла и II% - в прочих отраслях.

В Японии потребление молибдена в I970 г. возросло до 8,2 тыс.т (с 7,4тыс.т в I969 г.), а к I975-I976 гг. оно может увеличиться до II тыс.т (по некоторым оценкам даже до I3-I4 тыс.т) и к I980 г. - до I8 тыс.т в год. Этому способствует рост производства стали. В I970 г. выпуск стали в стране был на I3% выше, чем в I969 г. В связи с ростом потребления молибдена намечено построить в Японии крупный обжиговый завод по производству трехокиси молибдена производительностью 5,5-6,8 тыс.т в год, для чего создана новая компания, 66% капитала которой принадлежит I0 японским фирмам и 34% - американской фирме American Metal Climax. Пуск завода намечен на середину I972 г.

В Западной Европе потребление молибдена в I970 г. составило 24,5 тыс.т, а к I980 г. оно, как полагают, сможет достичь 45 тыс.т в год. Основными потреби-

телями здесь являются Великобритания, ФРГ, Франция, Бельгия и Люксембург, Швеция.

Все основные промышленные страны (кроме США) удовлетворяют свои потребности в молибденовых концентратах преимущественно за счет импорта. Главными странами-экспортерами молибденового сырья являются США, Канада и Чили. Экспорт молибдена из США в 1970 г. составил 25,3 тыс.т (в 1969 г. 26,1 тыс.т). Из этого количества 11,1 тыс.т вывезено в Нидерланды (на завод фирмы American Metal Climax в Роттердаме, производящий трехокись молибдена, которой снабжаются потребители многих других европейских стран), 6,2 тыс.т в Японию, 2,5 - в ФРГ, 1,4 - во Францию, 0,9 - в Швецию, 0,7 тыс.т в Великобританию. Экспорт молибдена из Канады в 1970 г. достиг 13,8 тыс.т (по сравнению с 11,6 тыс.т в 1969 г.), в том числе в Великобританию - 3,8; в Японию - 2,3; в Нидерланды - 2,2; во Францию - 2,2; в Бельгию и Люксембург - 1,1; в ФРГ - 0,8; в Швецию - 0,5 и в прочие страны - 0,9 тыс.т.

В 1970 г. на рынке молибденового концентрата, как и в 1969 г., наблюдалось превышение предложения над спросом, причем разрыв между ними увеличился до 13-15 тыс.т молибдена (с учетом продажи концентрата из стратегических запасов США). Ожидается, что такая конъюнктура сохранится и в ближайшие несколько лет. По оценке фирмы Climax Molybdenum, в 1971-1974 гг. существенного роста потребления молибдена не ожидается в связи со спадом деловой активности в черной металлургии США и ряда других стран. Однако в дальнейшем, по-видимому, потребление молибдена снова станет увеличиваться. Основной сферой его применения останется производство легированных сталей, используемых в электротехнической, электронной, автомобильной промышленности и в общем машиностроении. По оценке фирмы, в каждом автомобиле, выпущенном в США, используется около 0,2 кг молибдена. В целом только автомобильная промышленность США потребляет до 2 тыс.т молибдена в год. Наблюдается тенденция к увеличению содержания молибдена в легированных сталях. Новые марки нержавеющих, быстрорежущих и других сталей содержат более высокий процент молибдена, чем ранее. Ожидается рост использования молибдена и его сплавов и соединений в химической промышленности и ядерной энергетике. В частности, молибдат аммония используется для производства катализаторов, необходимых в различных процессах изготовления нефтепродуктов, особенно для очистки нефтяного топлива от серы. Компания Climax Molybdenum намерена к середине 1972 г. построить в г.Роттердаме (Нидерланды) завод по производству молибдата аммония производительностью около 2 тыс.т в год. В сентябре 1971 г. в Канаде построен завод по производству кобальт-молибденовых и никель-молибденовых катализаторов для очистки нефтепродуктов от серы.

Официальные цены на молибденовые концентраты и продукты, устанавливаемые основными фирмами, с 5 мая 1969 г. повышены в среднем на 5% (до 3,79 долл. за 1 кг металла в концентрате, 4,21 долл. за 1 кг металла в трехокиси и 4,87-5,0 долл. за 1 кг металла в ферромолибдене) и с тех пор сохраняются на этом уровне. В то же время в 1970 г. в связи с превышением предложения молибдена над спросом на него поставщики в ряде случаев реализовали продукцию со скидкой по сравнению со справочными ценами. Так, молибденовый концентрат, полученный в качестве побочного продукта, продавался по цене 3,35-3,78 долл. за 1 кг металла в зависимости от сорта, а также содержания меди, свинца и других примесей.

Спрос на трехокись молибдена был относительно устойчивым, и она большей частью продавалась по цене, близкой к номинальной. Наиболее резко понизился спрос на ферромолибден, и на него предоставлялись значительные скидки со справочной цены. По мере совершенствования технологии выплавки стали фирмы вместо ферромолибдена более широко используют трехокись.

Запасы молибдена и производство молибденовых концентратов в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах

Континенты и страны	Запасы, тыс.т		Содержание Mo в руде, %	Производство Mo в концентрате, тыс.т		
	общие	в том числе достоверные и вероятные		1968г.	1969г.	1970г.[1]
В с е г о	4 890	3 458		58,07	64,46	72,02
В том числе:						
Европа	32	2		0,22	0,27	0,25
Италия	30	Св.нет	0,6	-	-	-
Норвегия	2	2	0,1-0,3	0,22	0,27	0,25
Азия	23	15		0,51	0,39	0,39
Индия	5	-	0,005[2]	-	-	-
Турция	2	2	0,4	-	-	-
Филиппины	5[3]	5[3]	0,005[2]-0,9	0,04	0,02	0,03
Южная Корея	8	5[3]	0,036[4]	0,19	0,10	0,10[3]
Япония	3	3	5,4	0,28	0,27	0,26
Америка	4 835	3 441		57,34	63,80	71,38
Гренландия	180	90[3]	0,156	-	-	-
Канада	800	550	0,026[2]-0,10	10,19	13,45	16,04
Мексика	5	1	0,005[2]-2,5	0,08	0,07	0,07
Перу	200	100	0,02[2]	0,81	0,17	0,81
США	2 850	2 150	0,02[2]-0,21	42,40	45,27	49,76
Чили	800	550	0,022[2]	3,86	4,84	4,70

1/ Предварительные данные.

2/ В комплексных медно-молибденовых рудах.

3/ Оценка.

4/ По месторождению Санг-Донг.

ЦВЕТНЫЕ И БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

БОКСИТЫ

В промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах основным сырьем для получения алюминия являются бокситы, общие запасы которых на I/I I97I г. составляли 9538 млн.т, а достоверные и вероятные - 3449 млн.т. Потенциальные запасы бокситов в странах капиталистического мира оцениваются в I0 млрд.т. Около 85% ресурсов бокситов капиталистического мира приходится на латеритные месторождения стран тропического пояса. Месторождения этого типа широко распространены в Австралии, Африке, Центральной и Южной Америке.

В Австралии до I952 г. были известны месторождения с незначительными запасами бокситов невысокого качества. После I952 г. сделан ряд крупнейших открытий: в штате Квинсленд выявлено месторождение Уэйпа (Weipa) с общими запасами 2500 млн.т, в Северной территории - Гоув (Gove) и в штате Западная Австралия - месторождения Дарлинг (Darling) и Кимберли (Kimberly) с суммарными запасами около I000 млн.т. Общие запасы Австралии, по отдельным оценкам, достигают 4,5-5 млрд.т, что составляет около 50% всех известных запасов бокситов в капиталистическом мире.

На африканском континенте сосредоточено 27,4% общих и 40,3% достоверных и вероятных запасов бокситов капиталистического мира. Крупные месторождения высококачественных бокситов расположены в Гвинее и Гане. Одним из главных источников бокситов продолжают оставаться месторождения, расположенные в Суринаме, Гайане и в странах Карибского бассейна (Ямайка, Доминиканская Республика, Гаити). В этих пяти странах заключено 20,8% общих и I9,2% достоверных и вероятных запасов бокситов капиталистического мира. По минеральному составу бокситы тропического пояса в основном являются гидраргиллитовыми. Бемитовые бокситы распространены главным образом в странах Западной Европы. Запасы их не превышают 2,5% от суммарных запасов промышленно развитых капиталистических и развивающихся стран.

На основании новых сведений, опубликованных Горным бюро США ("Mineral Facts and Problems, 1970"), а также данных иностранной и советской периодической печати произведена переоценка запасов бокситов в некоторых странах Западной Европы и Венесуэле. В I970 г. по сравнению с I969 г. общие запасы бокситов в целом по капиталистическому миру в связи с этим уменьшились на 370 млн.т, а достоверные и вероятные - на I09 млн.т. В Греции общие запасы уменьшились на 65 млн.т, достоверные и вероятные на 49 млн.т, соответственно во Франции на I90 и 50, в Венесуэле на 95 и I0, в Италии - общие запасы уменьшились на 20 млн.т.

При переоценке запасов бокситов в этих странах часть общих запасов переведена в группу потенциальных, требующих дальнейшего изучения их качества и технологии переработки. Соответственно часть достоверных и вероятных запасов переведена в группу общих запасов.

Добыча бокситов в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах в 1970 г. составила 47,12 млн.т. По сравнению с предыдущим годом она увеличилась на 10,8%. В 1970 г. в странах Америки добыто 53,4%, в Австралии - 19,9%, в странах Западной Европы - 11,9%, в странах Азии - 8,0% и в странах Африки - 6,8% всей добычи бокситов в капиталистическом мире. За последние десять лет добыча бокситов в промышленно развитых и развивающихся странах увеличилась в 2,2 раза (с 21,4 млн.т в 1960 г. до 47,12 млн.т в 1970 г.). Около 70% всей добычи капиталистического мира приходится на Суринам, Гайану, Ямайку, Доминиканскую Республику, Гаити и Австралию, где широко развита латеритная кора выветривания и бокситы залегают на поверхности в виде слоя мощностью от 1 до 9 м.

За десятилетие в этих пяти странах добыча бокситов возросла в 2,5 раза, в том числе в Доминиканской Республике в 1,6, в Суринаме и Гайане в 1,7, на Ямайке в 1,9, в Гаити в 2,4 раза. В Австралии за последнее десятилетие добыча бокситов увеличилась с 30 тыс.т в 1960 г. до 9,39 млн.т в 1970 г. и она вышла по добыче бокситов на второе место в капиталистическом мире после Ямайки.

Крупнейшим производителем бокситов (10,88 млн.т в 1970 г.) в капиталистическом мире продолжала оставаться Ямайка, доля которой в общей добыче достигла 20,1%. Это объясняется прежде всего наличием крупных запасов, благоприятными горнотехническими условиями разработки месторождений (добыча ведется открытым способом), хорошими транспортными условиями, а также близостью к США, которые закупают почти все вывозимые с Ямайки бокситы (9,1 млн.т в 1970 г.). Добычу бокситов на Ямайке производят компании США Reynolds Kaiserg, Alcoa и канадская - Alcan.

В последние годы наметилась тенденция к переработке бокситов непосредственно на месторождениях, поэтому на Ямайке, в Суринаме, Австралии, Гвинее, Гайане, Индии, Бразилии и некоторых других странах возросло производство глинозема.

Производство глинозема на Ямайке начато в 1952 г. канадской компанией Alcan. Мощность ее глиноземных заводов до 1960 г. составляла 500 тыс.т глинозема в год. За последние десять лет она увеличилась в 3,3 раза. В настоящее время два глиноземных завода компании Alcan мощностью по 600 тыс.т в год каждый работают в городах Юартоне и Киривайне. Для этих заводов ежегодно добывают около 2 млн.т бокситов на месторождениях в районе Кларендон. В 1970 г. начал выпускать глинозем завод близ г.Нэйн в районе Сент-Элизабет, принадлежащий американской компании Alpart (Anaconda, Kaiser, Aluminium and Chemical и Reynolds). Мощность этого завода составляет 860 тыс.т глинозема в год. Американская алюминиевая компания Alcoa завершила строительство глиноземного завода в г.Вудсайде мощностью 440 тыс.т с последующим расширением до 880 тыс.т глинозема в год и ведет строительство глиноземного завода в г.Холлс-Хилл мощностью 447 тыс.т в год. Компания Revere Jamaica Alumina продолжала строительство глиноземного завода мощностью 220 тыс.т с дальнейшим увеличением до 660 тыс.т глинозема в год.

Общая мощность всех глиноземных заводов Ямайки к концу 1970 г. увеличилась до 2,5 млн.т глинозема в год. Фактически выпущено глинозема 1650 тыс.т. Весь до-

бытый глинозем экспортирован в Канаду и в страны Западной Европы (в основном в скандинавские страны).

Предполагается, что к 1973 г. мощность глиноземных заводов на Ямайке возрастет до 3 млн.т, а добыча бокситов - до 11-12 млн.т. Правительство Ямайки заинтересовано в увеличении добычи бокситов на острове до 20 млн.т, из которых 10 млн.т будут экспортироваться (в основном в США) и 10 млн.т перерабатываться на месте на глиноземных заводах.

На второе место по добыче бокситов вышла Австралия. Добыча бокситов в Австралии начала заметно увеличиваться с 1960 г. За десять лет она выросла более чем в 100 раз и в 1970 г. составила 9,39 млн.т, или 19,9% всей добычи бокситов в капиталистическом мире. Динамика роста добычи бокситов, производства глинозема и первичного алюминия в Австралии за последние десять лет приведена в нижеследующей таблице ("Metall-Statistik 1960-1970", J. 58, Frankeurtam Main, 1971).

	1960г.	1961г.	1962г.	1963г.	1964г.	1965г.	1966г.	1967г.	1968г.	1969г.	1970г.
Добыча бокситов, тыс.т	70,5	16,2	30,0	359,9	769,5	1186,4	1827,1	4243,6	4955,0	7920,0	9390,0
Производство глинозема, тыс.т	30,3	29,9	34,3	47,1	160,7	202,4	307,0	854,4	1309,5	1931,0	2137,9
Производство первичного алюминия, тыс.т	11,8	13,4	16,4	41,9	80,0	87,8	92,0	92,8	97,4	126,4	204,5

Подавляющая часть бокситов в Австралии добывается открытым способом на месторождении Уэйпа, в штате Квинсленд, где в 1970 г. получено 8 млн.т, или 85% всей добычи бокситов в стране. Добычу бокситов на месторождении Уэйпа производит англо-американская компания Comalco. В целях увеличения добычи в 1970 г. она подготавливала к эксплуатации участок в районе Надум (Nadoom). Предполагается, что после ввода в действие нового участка добыча бокситов на месторождении Уэйпа увеличится в 1972 г. до 10,5 млн.т и в дальнейшем до 15 млн.т в год.

Около 15% (1,4млн.т) всей добычи бокситов в стране в 1970г. получено в штате Западная Австралия на месторождении в районе хр.Дарлинг близ г.Перт, где добычу производит компания Alcoa с участием канадского и австралийского капитала. Компания Alcoa намечает в ближайшие годы уровень добычи бокситов на этом месторождении довести до 5 млн.т в год. Все добытые бокситы в районе хр.Дарлинг отгружаются на глиноземный завод, работающий в г.Квинана. Начиная с 1972 г. часть добываемых здесь бокситов предполагается поставлять на глиноземный завод близ г.Пинджара, первоначальная мощность которого составляет 420 млн.т глинозема в год.

В 1970 г. компания Nabalco совместно со швейцарской компанией Alusuisse

продолжала подготовительные работы к эксплуатации месторождения Гоув в Северной Территории. Предполагается, что месторождение будет введено в действие в 1972 г. с начальной мощностью 0,5 млн.т бокситов в год и с последующим увеличением до 2 млн.т бокситов в год к 1975 г.

Для транспортировки бокситов от месторождения к глиноземному заводу намечено построить транспортер длиной 20,8 км, производительностью 3 млн.т бокситов в год. Одновременно ведется строительство портов в районе Дандас-Пойнт на о.Мелвилл для отгрузки глинозема и бокситов на экспорт с месторождения Гоув. Общие капиталовложения для подготовки к разработке месторождения Гоув оцениваются в 300 млн.долл. В 1970 г. на эти цели было выделено 180 млн.долл.

После ввода в эксплуатацию новых участков и развития намеченных работ на месторождении Уэйпа, в районе хр.Дарлинг, Гоув и Кимберли, общая добыча бокситов в Австралии к 1975 г. возрастет до 20-22 млн.т в год.

В настоящее время 60% (5,6 млн.т в 1970 г.) добываемых бокситов используется внутри страны для производства глинозема и алюминия, остальная часть экспортируется. Основным импортером австралийских бокситов является Япония, которая заключила с Австралией ряд долгосрочных соглашений. Согласно контракту между компанией Comalco и Японскими фирмами Showa Denko и Sumitomo Chemical в 1966-1985 гг. в Японию из Австралии должно быть поставлено 50 млн.т бокситов на сумму 300 млн.долл. Японская компания Nippon Light Metal заключила долгосрочные соглашения с австралийскими компаниями о поставке бокситов в Японию. В соответствии с этим соглашением компания Comalco обязалась поставить 2,5 млн.т в течение 1967-1976 гг., а компания Alcan - 10 млн.т бокситов в течение 1977-2012 гг.

За 10 лет - с 1960 по 1970 г. Австралия экспортировала в Японию 6,3 млн.т бокситов, причем в последние три года - 4,3 млн.т. Согласно оценке, к 1974 г. Япония будет импортировать из Австралии около 7 млн.т бокситов в год. В 1970 г. Австралия экспортировала 3,6 млн.т бокситов, в том числе в Японию - 1,85, в ФРГ - 1,14, во Францию - 0,33 и Канаду 0,03 млн.т.

В Австралии также ярко проявляется тенденция к переработке бокситов внутри страны. Как видно из таблицы, только за последние пять лет производство глинозема возросло в 7 раз и в 1970 г. достигло 2,1 млн.т и алюминия 0,2 млн.т, или в 2,5 раза больше, чем в 1966 г. В Австралии в 1970 г. действовали три глиноземных завода: в городах Гладстон , Квинана и в Белл-Бей, мощность которых на 1/1 1971г. оценивается в 2,5 млн.т в год. Самым крупным глиноземным предприятием продолжал оставаться завод в Гладстоне. Мощность его в 1970 г. компанией Queensland Alumina доведена до 1,3 млн.т в год, в дальнейшем предполагают увеличить ее до 2,6 млн.т. Общие затраты на строительство предприятия в течение 1967-1973 гг. составят 378,5 млн.долл. Около 85% получаемого глинозема на заводе в Гладстоне отгружается в Канаду, страны Западной Европы и на алюминиевый завод в г.Блафф, в Новой Зеландии. Последний должен быть введен в действие в конце 1971 г. Первоначальная мощность его составляет 110 тыс.т, в последующем она может быть увеличена до 220 тыс.т алюминия в год. Строительство глиноземных заводов в Австралии производят американские компании и международные объединения.

Компания Western Aluminium в 1970 г. завершила расширение глиноземного завода в Квинане, в штате Западная Австралия, до 1,25 млн.т в год.

В этом же штате американская компания Amax совместно с правительством шта-

та подписала соглашение о строительстве к 1974 г. комплексного предприятия по добыче бокситов и производству глинозема на базе месторождения, расположенного в районе хр.Кимберли. Глиноземный завод в районе г.Порт-Уорлендер будет иметь первоначальную мощность 200 тыс.т с последующим увеличением до 1,2 млн.т глинозема в год. Второй глиноземный завод строится в г.Свэн-Вэлли (Swan Walley), близ г.Перт с первоначальной мощностью 300 тыс.т и дальнейшим увеличением до 600 тыс.т в год. Эти глиноземные заводы будут перерабатывать бокситы месторождения, расположенного в районе хр.Дарлинг, где разведанные запасы бокситов оцениваются в 300 млн.т.

Компания Nabalco и швейцарская компания Alusuisse приступили к строительству глиноземного завода в районе Гоув в Северной территории. Начальная мощность - 500 тыс.т глинозема в год с последующим увеличением ее к 1974 г. до 1 млн.т.

При условии выполнения в намеченные сроки программы расширения действующих и строительства новых заводов общая мощность глиноземных предприятий Австралии в 1975 г. может превысить 7 млн.т глинозема в год. В печати высказываются предположения, что к 1980 г. около 25% экспорта глинозема на капиталистическом рынке будет принадлежать Австралии.

В Австралии наряду с добычей бокситов и производством глинозема развивается выпуск первичного алюминия. За последние пять лет выпуск первичного алюминия увеличился с 92 тыс.т в 1966 г. до 204 тыс.т в 1970 г. Алюминий производят заводы, расположенные в г.Бел-Бей штата Тасмания и в Пойнт-Хенри штата Виктория. Третий завод начал действовать в 1969 г. в г.Карри-Карри в штате Новый Южный Уэльс. Мощность алюминиевых заводов Австралии на конец 1970 г. составила 240 тыс.т. В печати отмечается, что дальнейший рост выпуска первичного алюминия сдерживается из-за дороговизны электроэнергии.

Например, по сравнению с Новой Зеландией, где затраты на производство 1 т первичного алюминия составляют 38 долл., в Австралии они выше в два с половиной раза. Несмотря на высокую стоимость электроэнергии предполагается, что выпуск первичного алюминия в Австралии ежегодно будет увеличиваться.

На третьем месте по добыче бокситов находится Суринам, где в 1970 г. добыто 6,02 млн.т, или 12,8% всех бокситов, добытых в капиталистическом мире. Месторождения бокситов в восточной части страны расположены между реками Суринам и Коттика и разрабатываются открытым способом. Здесь добычу ведут две компании - Suralco (дочерняя компания американской фирмы Alcoa) и Maatshappij Suriname (дочерняя компания голландской фирмы Billiton). Обе компании поставляют бокситы на экспорт (3,3 млн.т в 1970 г.) и на алюминиевый завод компании Suralco в г.Паранам, мощность которого составляет 800 тыс.т глинозема и 60 тыс.т первичного алюминия в год. Основная часть бокситов вывозится в США (2990 тыс.т в 1970 г.), значительно меньше экспортируется в Канаду (158,2 тыс.т), в ФРГ (44 тыс.т), Японию (14,2 тыс.т), Испанию (11,6 тыс.т), Великобританию (10,5 тыс.т), Италию (9,9 тыс.т) и другие страны.

Кроме бокситов, Суринам в 1970 г. экспортировал 920 тыс.т глинозема и 57,5 тыс.т алюминия.

Крупные месторождения бокситов расположены и в западной части Суринама. Месторождение в районе Бакхус (Bakhuys) оценивается в 1 млрд.т высокосортных бокситов (содержание Al_2O_3 - от 45 до 50%) и около 2 млрд.т с более низким со-

держанием глинозема. В целях изучения возможности разработки месторождений американские компании Reynolds и Kaiser в 1969 и 1970 гг. проводили геологоразведочные работы в этом районе. На основании результатов этих работ компания Reynolds пришла к соглашению с правительством Суринама о совместной подготовке к эксплуатации месторождений бокситов, строительстве завода по производству глинозема и первичного алюминия в этом районе. Глиноземный завод будет иметь первоначальную мощность 200 тыс.т, а затем она будет увеличена вдвое. Кроме района Бакхус компания Reynolds также будет проводить геологоразведочные и эксплуатационные работы на участке р.Коппенейм (Coppename).

Крупным производителем алюминиевого сырья является Гайана, где в 1970 г. добыто 4,31 млн.т бокситов и произведено около 300 тыс.т глинозема. Основную добычу (84%) бокситов обеспечивает компания Demarara Bauxite Company (Demba), являющаяся дочерней компанией канадской фирмы Alcan. Она разрабатывает месторождения в бассейне р.Демарера. Эта же компания ежегодно выпускает около 750-800 тыс.т кальцинированных бокситов. Остальную добычу (16%) обеспечивает американская компания Reynolds. Работы она ведет на небольших месторождениях в верховьях р.Бербис. Бокситы, добываемые компанией Demba экспортируются в Канаду на заводы компании Alcan, а глинозем - в Канаду, Норвегию, Испанию и Швецию.

Компания Reynolds отгружает бокситы в США. Между компанией Alcoa и правительством Гайаны ведутся переговоры о строительстве завода по выпуску первичного алюминия мощностью 50 тыс.т в год.

В остальных странах Америки в 1970 г. добыто 3,95 млн.т бокситов, из них 1,88 млн.т в США и 1,09 млн.т в Доминиканской Республике, которая около 70% добычи бокситов экспортирует в США.

На Африканском континенте добыча бокситов производится только в трех странах - Гвинее, Гане и Сьера-Леоне. В 1970 г. в этих трех странах добыто 3,20 млн.т бокситов (6,8% добычи капиталистического мира).

В Гвинее сосредоточено 63,5% общих и 83,1% достоверных и вероятных запасов высококачественных бокситов африканского континента. Ресурсы бокситов в Гвинее сосредоточены в трех районах. Наиболее крупные заключены в месторождении Боке (1 млрд.т) и Фриа (140 млн.т). Небольшие запасы (5 млн.т) имеются на о-вах Лос. Гиббситовые бокситы наиболее крупного месторождения Боке отличаются исключительно высоким качеством. Содержание глинозема в них колеблется от 55 до 60% при содержании кремнезема менее 5%. Месторождение Боке представлено десятью залежами. Самой крупной среди них является залежь Сангареди, достоверные и вероятные запасы которой оцениваются в 150 млн.т. Месторождение Боке будет разрабатываться компанией Compagnie de Bauxitex de Guinea, являющейся дочерним предприятием консорциума Halco. В 1968 г. правительство Гвинейской Республики и консорциум Halco заключили соглашение о разработке месторождения бокситов Боке. Консорциуму Halco по этому соглашению принадлежит 51% акций, а правительству Гвинейской Республики - 49%. В консорциуме также принимают участие канадская компания Alcan (27%), американские - Alcoa (27%) и Harvey Aluminium (20%), Vereinigte Aluminium Werke (10%), Французские - Pechiney и Ugine (10%), Итальянская - Montecatini Edison (6%). В соответствии с достигнутым соглашением, разработка месторождения должна начаться в 1972 г. Все компании, входящие в консорциум,

обеспечат закупку добываемых бокситов по контрактам в течение 20 лет. Первоначальная мощность рудника составит 4,7 млн.т с последующим увеличением - до 6,6 млн.т бокситов в год. Консорциум Halco в первый период будет получать 5,I млн.т, а через пять лет - по 5,6 млн.т бокситов в год. Специалисты считают, что к I978 г. фактическая добыча бокситов на этом месторождении сможет достичь 9 млн.т в год. Финансирование будет производиться из различных зарубежных источников. Финансовое европейское общество Sosietè Financière Europeene of Paris выделило заем на эти цели сроком до I984 г. - I0 млн.долл. Экспортно-импортный банк США выделил ассигнования в сумме 25 млн.долл. для приобретения оборудования. Для строительства железной дороги протяженностью I36 км от рудника Сангареди к порту и строительства порта Камсар международный банк World Bank выделил 83 млн.долл. Строительство горно-обогатительного предприятия оценивается в 99 млн.долл. и будет вестись на средства компании des Bauxites Guinea.

В целях получения дешевой электроэнергии рассматривается вопрос о строительстве гидроэлектростанции на р.Нигер. Общая сумма капиталовложений в строительство рудничного комплекса с поселком на 5 тыс. жителей оценивается в 2I7 млн.долл.

Разрабатываемое в настоящее время месторождение Фриа в I960 г. сдано в концессию на 75 лет международному монополистическому объединению Fria. Этот консорциум в I970 г. добыл I,8 млн.т, а компания Compagnie des Bauxites Guinea на о-ве Тамара - 0,25 млн.т бокситов. Глиноземный завод выпустил около 600 тыс.т глинозема. Основными покупателями гвинейского глинозема являются ФРГ, Испания, Австралия, Швейцария, Норвегия и Камерун. На долю этих стран приходится около 80% гвинейского экспорта глинозема. Небольшое количество глинозема Гвинея вывозит в Польшу, ЧССР, ГДР, Румынию и СССР.

Обширные бокситоносные площади Гвинеи в настоящее время изучены еще не полностью. В I970 г. швейцарская компания Alusuisse заключила соглашение с правительством Гвинеи о производстве геологоразведочных работ и изучении бокситов месторождения Tougue, расположенного в 275 км северо-восточнее г.Конакри. Запасы месторождения оцениваются в 2 млрд.т высококачественных бокситов. Предполагается, что здесь могут быть созданы предприятия по добыче бокситов производительностью 8 млн.т бокситов в год. Для производства работ соглашением предусмотрена организация двух компаний - Somiga и Intersomiga. На базе этого месторождения намечается построить комплекс перерабатывающих предприятий, включающий обогатительную фабрику, глиноземный и алюминиевый заводы, а также железную дорогу, порт и жилой поселок.

Гвинея ведет переговоры с Югославией о производстве геологоразведочных работ на месторождении Дабола (Dabola) в центральной части Гвинеи. Запасы этого месторождения оцениваются в 300 млн.т.

Предполагается, что на этом месторождении будет добываться около 5 млн.т бокситов в год. Предполагается, что кроме проведения геологоразведочных работ Югославия построит два алюминиевых завода по выпуску первичного алюминия. После освоения крупных месторождений Боке (Boke), Туге (Tougue) и Дабола в Гвинее в ближайшие годы будет добываться свыше 9 млн.т бокситов в год, с последующим увеличением до I5 млн.т.

Второе место по запасам и добыче бокситов на африканском континенте занима-

ет Гана. Месторождения бокситов в Гане эксплуатирует единственная компания British Aluminium которая в 1970 г. добыла 270 тыс.т бокситов. Около 90% добытой руды экспортируется в Великобританию. Глинозем для работы алюминиевого завода в г.Тема импортируется. Правительство Ганы намерено приступить к освоению крупного месторождения бокситов Киби, расположенного на востоке страны. С этой целью ведутся переговоры с консорциумом Valco о строительстве горного предприятия и глиноземного завода в этом районе.

В Сьерра-Леоне компания Serra Leone Ore and Metal разрабатывает месторождение Мокани-Хилз (Mokanji Hills). На этом месторождении в 1970 г. добыто 440 тыс.т бокситов. Бокситы экспортируются в ФРГ (294 тыс.т) и Италию (129 тыс.т).

В европейских странах добыча бокситов в 1970 г. увеличилась на 13% и составила 5,62 млн.т,или 12% всей добычи бокситов в капиталистических и развивающихся странах.

Увеличилась добыча бокситов в Греции (на 16,9%), Франции (на 9,3%) и Италии. Около 57% всей добычи бокситов в Греции обеспечивает компания Bauxite Parnasse Mining. Эта компания наряду с добычей провела большой объем геологоразведочных работ.

По предварительным данным запасы бокситов в горах Парнас оцениваются в 160 млн.т. Добыча бокситов другими компаниями в 1970 г. составила: Skalistri - 350 тыс.т, Bauxite Elicons - 300 тыс.т, Bauxites Distomou и AME Barios - 370 тыс.т.

Производственные мощности Греции на конец 1970 г. по выпуску глинозема составили 250 тыс.т глинозема в год и 90 тыс.т первичного алюминия. Компания Aluminium de Grece в 1970 г. произвела 320 тыс.т глинозема и 87 тыс.т первичного алюминия. Алюминиевый завод этой компании расширяется. Ожидается, что в ближайшие годы выпуск глинозема увеличится до 475 тыс.т и первичного алюминия до 150 тыс.т в год. Греция в 1970 г. внутри страны израсходовала около 1 млн.т бокситов и 1,02 млн.т бокситов экспортировала, в том числе в СССР - 615,1 тыс.т; ФРГ - 157,6; Великобританию - 74,6; США - 59,2; Швецию - 51,0; Испанию - 43,8; Японию - 15,3 тыс.т.

Правительство Греции продолжает переговоры с крупным промышленником А.Онассисом при участии американской компании Alcoa о строительстве в районе г.Мегара крупного комплекса предприятий по производству 500 тыс.т глинозема и 160-250 тыс.т первичного алюминия в год. Срок ввода первой очереди завода производительностью 250 тыс.т глинозема намечен на 1973 г. и 60 тыс.т алюминия к 1975г. Стоимость работ оценивается в 250 млн.долл.

Алюминиевая промышленность Франции работает в основном на собственном сырье. Во Франции в 1970 г. добыто 3,05 млн.т бокситов. Месторождения отличаются небольшими размерами и себестоимость добычи бокситов выше, чем в других бокситодобывающих странах, поэтому компании Pechiney и Ugine стараются импортировать бокситы. В 1970 г. было импортировано 0,49 млн.т, в том числе из Австралии, Греции, Гайаны и Суринама. Экспорт бокситов из Франции в 1970 г. составил 159,2 тыс.т, в том числе в ФРГ - 90,1 тыс.т и Великобританию - 33,8 тыс.т. Небольшое количество экспортировано в Италию и Бельгию.

В Италии добыча бокситов небольшая. В 1970 г. добыто 0,28 млн.т. Собственного сырья для производства алюминия Италии нехватает,и она ежегодно ввозит бок-

ситы. В 1970 г. ввезено 723,8 тыс.т, в том числе из Югославии – 300,0, Сьерра-Леоне – 128,6, Гвинеи – 99,1, Индонезии – 80,1, Гайаны – 30,5, Суринама – 9,9, и других стран – 75,4 тыс.т. Заключены соглашения на ежегодную поставку бокситов из Австралии (с месторождения Уэйпа) в количестве 1,5 млн.т. Италия потребляет алюминия значительно больше, чем производит. В 1970 г. в стране произведено 146,48 тыс.т первичного алюминия, а потреблено 400 тыс.т. Значительная часть алюминия импортируется. Компания Motecatini Edison строит алюминиевый завод в г.Фюзин первоначальной мощностью 35 тыс.т с последующим увеличением до 175 тыс.т первичного алюминия в год. Эта же компания совместно с швейцарской компанией Alusuisse, австралийской – Comalco of Australia, западногерманской – Metallgesellschaft и итальянской Alumino Sardo (Alsar) организовали консорциум "Eurallumina", который построит в г.Порто-Весне (Porto Vesne) в Сардинии глиноземный завод мощностью 700 тыс.т глинозема в год. Завод будет перерабатывать 1,5 млн.т бокситов, импортируемых из Австралии. Позже этот консорциум построит алюминиевый завод мощностью 125 тыс.т с последующим увеличением до 150 тыс.т первичного алюминия в год.

В странах Азии добыча бокситов в 1970 г. составила 3,76 млн.т. По сравнению с 1969 г. она увеличилась на 2% за счет Индии, Индонезии и Малайзии. В Индии в 1970 г. добыто 1,4 млн.т бокситов, из которых 92% переработано на глинозем и алюминий внутри страны. Остальное количество экспортировано в ФРГ – 36,6 тыс.т; Японию – 35,8; Канаду – 27,3; Великобританию – 9,9 тыс.т. Месторождения бокситов в Индии, небольшие по размерам (залежи от 10 до 20 млн.т), известны в штатах Бихар, Гуджерат, Мадхья-Прадеш, Мехараштра, Майсур, Орисса , Тамилнад и на территории Гоа. Около 42% всей добычи в стране обеспечивает штат Бихар, в штате Гуджерат добывается 23%,в штате Мадхья-Прадеш – около 16%, небольшое количество добывается в штатах Майсур и на территории Гоа. Индия заключила соглашение с Японией сроком на 15 лет на ежегодную поставку 200 тыс.т бокситов с месторождения, расположенного в Гоа, где запасы бокситов оцениваются в 70 млн.т. В печати сообщается, что в районе Маргао (Margao) в Гоа предполагается построить глиноземный завод мощностью 200 тыс.т глинозема в год.

Алюминий в Индии производится на шести заводах, расположенных в штатах Орисса, Керала, Майсур, Мадрас и Западный Бенгал. Суммарная мощность заводов по производству первичного алюминия составляет 168 тыс.т и глинозема – 175 тыс.т в год.

Добычу бокситов, производство глинозема и первичного алюминия в стране производят частные индийские компании, в которых принимают участие американские, канадские, итальянские и швейцарские алюминиевые компании. Предполагают, что к концу 1974 г. общая мощность заводов по выпуску первичного алюминия будет увеличена до 400 тыс.т в год, из них 150 тыс.т будет производиться на заводах, принадлежащих государственному сектору.

США, без штата Гавайи, крупные месторождения которого до настоящего времени не осваиваются, обладают сравнительно небольшими запасами бокситов – 53 млн.т. Все они относятся к достоверным и вероятным и сосредоточены в основном в штате Арканзас. Добыча бокситов в США находится на уровне 1,8 млн.т в год и ведется главным образом в штате Арканзас (1,5 млн.т в 1970 г.) и в небольших количествах (0,3 млн.т) в штатах Алабама и Джорджия.

США принадлежит первое место по импорту бокситов, который в 1970 г. составил 14,8 млн.т. Бокситы ввозились из девяти стран, в том числе с Ямайки (9,1 млн.т), из Суринама (3 млн.т), Доминиканской Республики (1,1 млн.т), Гаити (0,7 млн.т), Гайаны (0,6 млн.т), Венесуэлы (0,3 млн.т), в небольших количествах из Гвинеи, Греции и Тринидада.

Кроме бокситов, США в 1970 г. ввезли 2,3 млн.т глинозема, на 33,1% больше, чем в предыдущем году. Алюминиевые заводы США в 1970 г. переработали 16,68 млн.т, или 35,3% всей добычи бокситов в капиталистическом мире.

Алюминий, бокситы и глинозем входят в список стратегического сырья США. По состоянию на 1 января 1971 г. в стратегических запасах США находилось: Ямайских бокситов - 9 млн.т, бокситов Суринамских - 7,9 млн.т, бокситов огнеупорных - 1,7 млн.т.

Предполагают, что в ближайшие годы уровень добычи бокситов в США останется без изменения, в то время как общая добыча бокситов в капиталистическом мире увеличится до 65-70 млн.т, а в 1980 г. превысит 100 млн.т.

США занимает первое место среди капиталистических стран по производству глинозема. В 1970 г. в США произведено 6,3 млн.т. Другие страны производят значительно меньше. Мощность глиноземных заводов на 1/1 1970 г. составила в США 6,29 млн.т, Ямайке - 1,97; Австралии - 1,79; Канаде - 1,25; Суринаме - 1,12; Японии - 1,07; Франции - 1,0; ФРГ - 0,76; Гвинее - 0,70; Италии - 0,43; Гайане - 0,35; Греции - 0,25; Индии - 0,18; Великобритании - 0,12; Бразилии - 0,095 млн.т.

Производство первичного алюминия в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах в 1970 г. составило 7,94 млн.т, что на 7,4% превышает уровень 1969 г. Основными производителями металла по-прежнему были США (3,60 млн.т), Канада (0,97 млн.т), Япония (0,73 млн.т), Норвегия (0,53 млн.т), Франция (0,38 млн.т), ФРГ (0,31 млн.т), Австралия (0,20 млн.т), Индия (0,16млн.т), Италия (0,15млн.т), Испания (0,11млн.т), Гана (0,11млн.т).Эти одиннадцать стран в 1970г. обеспечили около 85% всего производства первичного алюминия в капиталистическом мире. Первичный алюминий в количестве от 30 до 100 тыс.т в год произведет также Греция, Австрия, Швейцария, Великобритания Нидерланды, Швеция, Суринам, Бразилия, Мексика, Исландия, Камерун.

Из стран, производящих алюминий, только Австралия, Гана, Франция, Греция, Индия, частично Италия и США располагают собственным сырьем. Алюминиевые заводы США, Канады, Японии, ФРГ, Великобритании, Норвегии, Испании, работают на привозных бокситах или на привозном глиноземе.

На втором месте в капиталистическом мире по выпуску первичного алюминия находится Канада, где в 1970 г. произведено 0,97 млн.т первичного алюминия. Алюминиевые предприятия ведущей канадской компании Alcan работают в восьми странах: в Австралии, Бразилии, Индии, Италии, Японии, Норвегии, Швеции и Испании.

В 1970 г. на пяти алюминиевых заводах компании Alcan в Канаде произведено 819 тыс.т,или 85% всего выпуска первичного алюминия в стране. Значительно меньше производят канадские компании Canadian Reynolds Metals (бывшая компания Canadian British Aluminium) и Noranda Aluminium Jnc.

Мощность глиноземных заводов Канады по бокситам составляет 5 млн.т бокситов и 1,25 млн.т глинозема в год. До 1970 г. основным поставщиком глинозема в Канаду являлась Гайана, однако в связи с наметившейся национализацией боксито-

вых рудников, принадлежащих компании Alcan в Гайане, Канада предпринимает меры, увеличить ввоз бокситов с Ямайки, Гвинеи и Австралии начиная с 1971 г. В 1970 г. Канада ввезла 2,52 млн.т бокситов и 0,94 млн.т глинозема. Бокситы ввозились из Гайаны (2,07 млн.т), Суринама (0,16 млн.т), Ганы (0,16 млн.т), Гвинеи (0,04млн.т), Австралии (0,03 млн.т), Индонезии (0,02 млн.т) и Индии (0,02 млн.т). В небольших количествах - из Венесуэлы и США.

Поставщиками глинозема в Канаду были: США (0,35 млн.т), Ямайка (0,32 млн.т), Австралия (0,17 млн.т), Гайана (0,08 млн.т). В небольших количествах глинозем ввозился из Суринама.

Потребление алюминия внутри страны невелико. Канада ежегодно потребляет около 200 тыс.т алюминия и около 750 тыс.т экспортирует в 59 стран мира. Наиболее крупными импортерами канадского алюминия в 1970 г. были США (294,7 тыс.т), Великобритания (168,1 тыс.т), Япония (82,7 тыс.т), ЮАР (40,6 тыс.т), ФРГ (30,8 тыс.т), Бельгия (16,9 тыс.т) и др.

В Японии, несмотря на отсутствие собственного сырья, производство первичного алюминия растет быстрыми темпами. За последние десять лет производство первичного алюминия возросло со 133,2 тыс.т в 1960 г. до 732,8 тыс.т в 1970 г. В том числе в 1970 г. произведено 4907 т алюминия высокой чистоты.

Наиболее крупным производителем, обеспечивающим около 30% выпуска первичного металла в стране, является компания Nippon Light Metal. Мощность ее предприятий составляет 215 тыс.т металла в год. На втором месте по масштабам производства металла находится компания Sumitomo Chemical и на третьем - Showa Denko.

Первичный алюминий производит также компания Mitsubishi Chemical Industries. В конце 1970 г. выпуск первичного алюминия начала пятая по счету японская компания Mitsui, в связи с чем общая мощность алюминиевых заводов Японии в ближайшее время превысит 1 млн.т металла в год.

В соответствии с ростом производства первичного алюминия за последние десять лет возрос и импорт бокситов с 1,1 млн.т в 1960 г. до 3,7 млн.т в 1970 г., или в 3,3 раза. В 1970 г. Япония ввозила бокситы из Австралии (1,85 млн.т), Индонезии (1,0 млн.т), Малайзии (0,70 млн.т), Индии (0,03 млн.т), Гайаны (0,02млн.т). В меньших количествах бокситы ввозились из Суринама, Греции и Китая.

Кроме бокситов Япония ежегодно ввозит глинозем. В 1970 г. его ввезено 348,2 тыс.т, или на 58% больше, чем в 1969 г.

Японские алюминиевые компании считают, что снижения спроса на алюминий в ближайшие годы не будет, поэтому они стремятся участвовать в проектах разработки месторождений бокситов в других странах с тем, чтобы обеспечить себя поставками сырья после 1975 г. В этих целях в конце 1970 г. компании Nippon Light Metal, Showa Denko, Mitsubishi Chemical Industries и Mitsui aluminium smelting образовали новую компанию Aluminium resource smelting. Новая компания в 1970 г. разработала проект освоения месторождения бокситов на о-вах Фиджи.

В соответствии с проектом ежегодная поставка бокситов с этих островов в Японию в объеме 250 тыс.т в год начнется с 1972 г. Компания представила на рассмотрение индонезийскому правительству проект освоения месторождения бокситов на острове Бинтан, где запасы бокситов оцениваются в 80-90 млн.т. Добыча бокситов на этом месторождении будет достигать 1 млн.т в год. К 1976 г. в районе Энам на базе этого месторождения предполагается построить глиноземный завод производи-

тельностью 400 тыс.т глинозема в год. Эта же компания разработала проект строительства в Асахане на о.Суматра алюминиевого завода мощностью 200 тыс.т первичного алюминия и энергетического комплекса на р.Асахан. Ввод в действие завода намечен на конец 1977 г.

В Австралии в освоении месторождения бокситов в районе хр.Кимберли, наряду с американскими компаниями, принимают участие японские компании (Sumitomo Chemical, Showa Denko и др.). На базе этого месторождения будет построен в 1974 г. глиноземный завод мощностью 1,2 млн.т глинозема в год. С этого завода японские компании будут получать 450 тыс.т глинозема в год. Общие затраты на осуществление программы строительства рудничного и заводского комплекса составляют 366 млн.долл. В конце 1970 г. японские компании заключили соглашение о разработке месторождения бокситов на Соломоновых островах. Предполагается, что с месторождения о.Реннелл Япония сможет импортировать 1,2 млн.т бокситов в год и примет участие в строительстве глиноземного завода на этом острове. Японские компании ведут переговоры о принятии участия в разработке месторождения Киби в Гане. Они рассматривают Гану как возможного крупного поставщика бокситов в Японию.

Высокими темпами растет производство первичного алюминия в Норвегии, где основой развития его производства служит дешевая гидроэлектроэнергия. За последние десять лет производство первичного алюминия в Норвегии увеличилось с 0,17 млн.т в 1960 г. до 0,53 млн.т в 1970 г. Для производства алюминия Норвегия ввозит в основном глинозем и небольшое количество бокситов. В 1970 г. всего было ввезено 0,99 млн.т глинозема, в том числе с Ямайки - 0,39; Суринама - 0,18; Гвинеи - 0,18; США - 0,13; Гайаны - 0,11 млн.т. В небольших количествах глинозем ввозился из Франции, Канады и некоторых других стран. Бокситы импортировались из Греции. Значительную часть (около 82%) произведенного алюминия Норвегия экспортировала в 1970 г. в 22 страны, в том числе в Швецию 25,9 тыс.т; США - 22,4; Швейцарию - 12,8; Южную Корею - 6,0; Оман - 2,8; Испанию - 2,0; Аргентину - 1,8; ЮАР - 1,4; Израиль - 1,3 тыс.т. В значительно меньших количествах - в Иран, Египет, Канаду, Танзанию и некоторые другие страны.

В других странах капиталистического мира производится значительно меньше первичного алюминия. В 1970 г. во Франции произведено 0,38 млн.т, ФРГ - 0,31; Австралии - 0,2; Индии - 0,16; Италии - 0,15; Гане - 0,11; Австрии - 0,09; Греции - 0,09; Швейцарии - 0,09; Нидерландах - 0,07; Швеции - 0,07; Суринаме - 0,06; Бразилии - 0,05 млн.т. В Венесуэле, Мексике, Исландии, Великобритании, Камеруне и некоторых других странах производится от 0,01 до 0,07 млн.т первичного алюминия в год.

В 1970 г. в промышленно развитых и развивающихся капиталистических странах наряду с выпуском первичного алюминия произведено 1,99 млн.т вторичного алюминия. Наиболее интенсивно развивалось производство вторичного алюминия в 1970г. в США- 0,78 млн.т; Японии - 0,32; ФРГ - 0,26; Великобритании - 0,21; Италии - 0,13млн.т.

Значительно меньше производится вторичного алюминия во Франции, Австрии, Канаде, Испании, Норвегии, Швейцарии, Индии, Австралии, Швеции, Бельгии и некоторых других странах.

Потребление первичного алюминия в капиталистическом мире в 1970 г. составило 7,48 млн.т, превысив уровень потребления 1969 г. на 1,5%. Основными потреби-

телями первичного алюминия в 1970 г. являлись США – 3,3 млн.т; Япония – 0,85; ФРГ – 0,69; Франция – 0,41; Великобритания – 0,40; Италия – 0,28; Канада – 0,20; Бельгия – 0,19; Индия – 0,15; Австралия – 0,11; Швейцария – 0,10; Бразилия – 0,09; Швеция – 0,08; Норвегия – 0,07 млн.т.

В структуре потребления алюминия в 1970 г. существенных изменений не произошло. В США, ФРГ, Японии и Италии отмечается увеличение доли потребления алюминия в строительстве, где он успешно конкурирует с медью, деревом и другими материалами. В США по-прежнему крупнейшим потребителем этого металла оставалось строительство (23,3%) и транспорт (21,4%). Потребление алюминия составляло в электротехнике – 14,0%, в производстве контейнеров и упаковочных изделий 12,1%, а предметов домашнего обихода и конторского оборудования 8,0%, в машиностроении 6,6%. В целом потребление алюминия растет практически во всех областях.

Объем торговли алюминием в 1970 г., судя по предварительным данным об экспорте, увеличился незначительно по сравнению с уровнем 1969 г. Всего в 1970 г. из стран капиталистического мира экспортировано 2 140 тыс.т алюминия, или на 4% больше, чем в 1969 г. Увеличился экспорт США на 7% и Канады на 2%. В Норвегии и Франции экспорт сократился.

Общий импорт алюминия в промышленно развитые и развивающиеся страны в 1970г. составил 2240 тыс.т, или на 4% больше, чем в 1969 г. Увеличился импорт в ФРГ (на 21%), Бельгию (на 10%), Великобританию (на 9%), уменьшился – в США (на 18%) и Японию (на 8%).

В соответствии с сообщением компании Oil, Paint and Drug Reporter, цена бокситов, отгруженных в США в 1969 г., была равна 7–10 долл. за 1 т. Средняя цена ввезенных бокситов в портах США в 1969 г. из Доминиканской Республики составляла 16,5 долл. за 1 т., из Греции – 8 долл., Гвинеи – 4,76 долл., Гайаны – 9,15 долл., из Гаити – 13,55 долл., Ямайки – 15,35 долл., Суринама – 9,61 долл., Венесуэлы – 9,0 долл. за 1 т. Средняя цена импортных бокситов составила 17,44 долл. за 1 т. Кальцинированные бокситы ввозились из Канады по 38,02 долл., из Гайаны – 30,46 долл., из Суринама – 27,36 долл. за 1 т. Средняя цена импортных кальцинированных бокситов составила 30,09 долл. за 1 т.

Справочные цены на алюминий в Великобритании изменялись несколько раз. В первом квартале 1970 г. цена за 1 т алюминия франко склад покупателя составляла 606 долл.: в апреле – 612, с мая по декабрь – 617 долл. Средняя цена за год составила 614 долл. за 1 т, или на 4,4% выше, чем в 1969 г.

Запасы и добыча бокситов в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах

Континенты и страны	Запасы, млн.т		Среднее содержание Al_2O_3 в руде, %	Добыча, млн.т		
	общие	в том числе достоверные и вероятные		1968 г.	1969 г.	1970 г.
В с е г о	9 538	3 449		35,87	43,64	47,17
В том числе:						
Европа	189	101		4,78	4,97	5,62
Австрия	2	1	45–58	–	–	–
Греция	85	40	50–59	1,84	1,95	2,28
Испания	7	Св.нет	44–60	0,005	0,005	0,005
Италия	25	10	43–58	0,22	0,22	0,28
Франция	70	50	50–60	2,71	2,79	3,05
ФРГ	Св.нет	Св.нет	Св.нет	0,003	0,003	0,003
Азия	421,5	142,5		2,64	3,11	3,76
Индия	276	85	40–58	0,93	1,08	1,36
Индонезия	25	15	45–55	0,88	0,93	1,23
Малайзия	45,5	12,5	47–60	0,80	1,07	1,14
Пакистан	8	–	Св.нет	0,001	0,003	0,003
Турция	67	30	56–60	0,035	0,035	0,035
Африка	2 615	1 391		2,33	2,80	3,20
Гана	400	65	45–50	0,24	0,24	0,27
Гвинея	1 660	1 156	55–60	1,63	2,11	2,49
Заир (б.Конго со столицей в Киншасе)	200	50	40–50	–	–	–
Камерун	140	50	40–50	–	–	–
Малави	60	20	43	–	–	–
Малагасийская Республика	85	–	32–54	–	–	–
Мали	10	Св.нет	60	–	–	–
Мозамбик	10	То же	50	0,003	0,003	0,003
Сьерра-Леоне	50	50	60	0,46	0,45	0,44
Америка	3 045	756		21,17	24,84	25,15
Бразилия	300	40	50–59	0,23	0,27	0,32

Продолжение таблицы

Континенты и страны	Запасы, млн.т		Среднее содержание Al_2O_3 в руде, %	Добыча, млн.т		
	общие	в том числе достоверные и вероятные		1968 г.	1969 г.	1970 г.
Венесуэла	10	-	40-60	Св.нет	Св.нет	Св.нет
Гаити	50	28	45-55	0,48	0,77	0,65
Гайана	150	80	60-65	3,72	4,30	4,31
Гвиана Французская	100	-	41-60	Св.нет	Св.нет	Св.нет
Доминиканская Республика	85	60	45-50	0,98	1,00	1,09
Суринам	1 000	200	40-60	5,66	6,23	6,02
США	650	58	52	1,69	1,78	1,88
Ямайка	700	300	47-52	8,41	10,49	10,88
Австралия и Океания	3 267,5	1 058,5		4,95	7,92	9,39
Австралия	3 200	1 050	45-50	4,95	7,92	9,39
Каролинские о-ва	5	2	50-58	Св.нет	Св.нет	Св.нет
Новая Зеландия	20	-	Св.нет	То же	То же	То же
Соломоновы о-ва	36	Св.нет	48	"	"	"
Фиджи	6,5	6,5	50	"	"	"

МЕДЬ

Общие запасы меди в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах оцениваются примерно в 320 млн.т, из которых 192 млн.т относятся к достоверным и вероятным. Наиболее крупные запасы сосредоточены в США, Чили, Замбии, Заире, Перу и Канаде. На долю этих шести стран в 1970 г. приходилось 84% общих и разведанных запасов и 82% добычи меди.

Более 50% общих запасов меди заключено в меднопорфировых рудах, в которых среднее содержание меди составляет примерно 1%, около 35% заключено в рудах типа медистых песчаников со средним содержанием меди 3,5% и свыше 5% - в медноколчеданных рудах со средним содержанием меди 1,4%.

В 1970 г. общие запасы меди в капиталистических и развивающихся странах в целом по сравнению с 1969 г. увеличились на 8 млн.т (на 2,6%), достоверные и вероятные - на 12 млн.т (на 6,4%). Наибольший рост запасов отмечался в Канаде, Австралии и Филиппинах. В то же время несколько снизились общие запасы меди в Финляндии и разведанные запасы меди в Замбии.

В Канаде, по последней оценке Геологической службы страны, опубликованной в работе 1970 г. "Geology and Economic Minerals of Canada", достоверные и вероятные запасы меди в руде составляют 17,7 млн.т. По сравнению с предыдущей оценкой они увеличились на 7,7 млн.т. Сведения об общих запасах в указанной работе не приводятся. Значительный рост запасов меди связан в основном с разведкой крупных месторождений меднопорфировых руд в провинции Британская Колумбия. Только за последние пять-шесть лет здесь выявлен и частично освоен ряд медно-молибденовых месторождений с суммарными запасами меди, превышающими 6 млн.т. Наиболее значительные среди них месторождения меднопорфировых руд Айленд-Коппер (Island Copper) и Лорнекс (Lornex). Запасы первого месторождения подсчитаны в количестве 254 млн.т руды, содержащей 0,52% (1,3 млн.т) меди и 0,017% молибдена, второго - 266 млн.т руды с содержанием 0,43% (1,14 млн.т) меди и 0,014% молибдена. Вскоре должна начаться эксплуатация этих месторождений.

В настоящее время в Канаде изучаются вопросы экономичности разработки таких крупных месторождений низкосортных меднопорфировых руд, как Валли-Коппер (Valley Copper) в провинции Британская Колумбия и Кэсиноу-энд-Канэдиэн-Крик (Casino and Canadian Creek) на территории Юкон. Запасы месторождения Валли-Копер, по предварительным данным, превышают 900 млн.т руды, содержащей 0,48% (4,3 млн.т) меди. В руде присутствует также молибден. Запасы месторождения Кэсиноу-энд-Канэдиэн-Крик зарубежными экспертами оцениваются от 160 млн.т до

I млрд.т руды с содержанием меди 0,3–0,4% и молибдена 0,024%.

В Австралии общие запасы меди увеличились на I,7 млн.т (примерно на 35%), достоверные и вероятные – на I,4 млн.т (на 30%) в основном за счет дополнительной разведки медных руд на месторождении Маунт-Айза, а также подсчета запасов по небольшим месторождениям в штатах Новый Южный Уэльс и Южная Австралия.

На месторождении Маунт-Айза достоверные и вероятные запасы за последние два года возросли почти в три раза, составив на 30 июля I970 г. свыше I20 млн.т сульфидной руды, содержащей в среднем 3% (3,6 млн.т) меди и I,5 млн.т окисленной руды с содержанием меди 3,8%. Близ месторождения Маунт-Айза на участке Блю-Стар выявлена новая залежь медных руд. Содержание меди в керне скважины достигает 2,7%. Разведочные работы здесь продолжаются.

В штате Новый Южный Уэльс компания Australia Proprietary заканчивает разведочное бурение на полиметаллическом месторождении Тараго (Tarago), а компания Pacific Copper Exploration – на медном месторождении Кадиа (Cadia). На месторождении Тараго пробурено 28 скважины, II из которых пересекли оруденение, представленное сплошными сульфидными рудами со средним содержанием меди 2,8%, свинца 3,3%, цинка 9,4% и серебра 62,9 г/т. Запасы на начало I970 г. составляли 6,3 млн.т руды. Подсчитано, что при добыче I млн.т руды в год продажная цена I т составит 45 долл. Предполагается разработка месторождения открытым способом. Запасы медного месторождения Кадиа составляют I2,7 млн.т руды, содержащей 0,82% (I04 тыс.т) меди, 5,6 г/т серебра и 0,9 г/т золота. Предполагают, что срок эксплуатации месторождения при суточной добыче 4 тыс.т руды составит I2 лет. На освоение месторождения потребуется около полутора лет.

В Южной Австралии на месторождении Канманту (Kanmantoo) бурением оконтурено рудное тело с подсчитанными запасами в I2 млн.т руды, содержащей около I% меди. Компания Broken Hill South предполагала приступить к добыче руды (около 800 тыс.т в год) на месторождении Канманту в I97I г.

В Филиппинах дополнительная разведка на медном месторождении Толедо позволила увеличить разведанные запасы на 94 млн.т руды. С учетом ранее разведанных запасов, исключая добычу, на 3 декабря I970 г. достоверные запасы на месторождении составляли 578 млн.т руды, содержащей 0,54% (3,I2 млн.т) меди, вероятные – 42 млн.т руды с содержанием 0,47% (0,2 млн.т) меди. Меднопорфировое месторождение Толедо является крупнейшим медным месторождением страны, на него приходится свыше 50% общих и разведанных запасов и около 40% общей добычи меди. В настоящее время годовая мощность горно-обогатительного комбината в Толедо составляет 35 тыс.т руды в сутки. В дальнейшем ее предполагают увеличить до 63 тыс.т руды в сутки. Вблизи месторождения заканчивается строительство нового обогатительного предприятия мощностью 28 тыс.т руды в сутки.

В Финляндии общие запасы меди сократились в два раза в основном за счет переоценки запасов по месторождению Виртасалми. В начале 60-х годов запасы этого месторождения финскими геологами оценивались в I млн.т меди. В дальнейшем, в результате детальной разведки, эти запасы не подтвердились. Виртасалми небольшое месторождение в скарнах. Разрабатывается оно с I966 г. Ежегодная добыча не превышает 200 тыс.т руды, содержащей в среднем I,25% меди. Предполагают, что разведанных запасов хватит только до I975 г.

В Замбии достоверные и вероятные запасы меди снизились с 26,4 млн.т до

24,8 млн.т как в результате добычи, так и за счет некоторого снижения содержания меди в рудах основных разрабатываемых месторождений (Муфулира, Н'чанга, Луаншья и др.). В настоящее время компания Roan Consolidated Mines проводит разведочные работы на месторождении Лумвана (Lumwana), расположенном в 240 км к северо-востоку от Каленгва. Месторождение обнаружено несколько лет назад. Запасы его, по предварительным данным, оцениваются около 200 млн.т руды, содержащей 0,9% меди.

Новые месторождения меди выявлены и изучаются в ряде других стран. Так, на севере Чили, в районе Лас-Пеламбрес (Las Pelambres), на высоте 3300 м над уровнем моря обнаружено крупное меднопорфировое месторождение, прогнозные запасы которого превышают 300 млн.т руды, содержащей 1% меди. На освоение месторождения ассигновано 6 млн.долл. из специального фонда развития ООН (UN Special Funds for Development). Предполагают, что геологоразведочные работы в этом районе продлятся не менее пяти лет. Кроме того, в последние два года в провинциях Атакама и Кокимбо с помощью геологов ООН выявлен еще ряд новых медных месторождений (Augustina, Arguero, El Rubio La Serena и др.). Месторождения небольшие: запасы каждого не превышают 1-2 млн.т руды, содержащей 2-2,5% меди.

В Японии на о.Окинава открыто крупное месторождение низкосортных меднопорфировых руд Кунибагуми (Kunibagumi). Запасы его, по предварительным данным, оцениваются в 400 млн.т руды, содержащей 0,75% меди. Две американские компании National Resources Development и Kennecott Copper Corporation предложили японскому правительству заключить соглашение на разведку и эксплуатацию этого месторождения. На о.Хоккайдо компания Dowa Mining в 1970 г. приступила к разведочному бурению на месторождении Санкэи (Sankei). По предварительным данным, геологические запасы его оцениваются в 30 млн.т руды с суммарным содержанием меди, свинца и цинка до 30% и серебра 300 г/т.

В Эфиопии японская компания Nippon Mining в 1970 г. начала поисковые и разведочные работы на медь в районе Асмара (Asmara). Исследование проводится на площади в 2,8 тыс.км^2. Полагают, что в этом районе имеются значительные запасы медистых пиритов, содержащих около 3% меди.

Крупные месторождения низкосортных меднопорфировых руд открыты в последние годы в Панаме. Так, в районе Петакилья-Ботиха (Petaquilla Botija) геологами ООН разведывается медное месторождение, запасы которого оцениваются от 100 до 500 млн.т руды, содержащей 0,66-1,0% меди. В 1970 г. в 144 км к западу от Петакилья-Ботиха обнаружено новое меднопорфировое месторождение Серро-Колорадо (Cerro Colorado) с прогнозными запасами в 600 млн.т руды с содержанием меди 0,4%. Месторождения изучаются.

В Гватемале в окрестностях г.Альта-Верапас выявлено медное месторождение Оксек (Охес), запасы которого составляют 1,75 млн.т руды, содержащей в среднем 2,5% меди. На базе этого месторождения намечается строительство обогатительной фабрики мощностью 1 тыс.т руды в сутки. От месторождения Оксек до г.Пансос (на р.Полочик) будет построена автодорога протяженностью 55 км. Предполагается вывозить медные концентраты по этой автодороге и далее, на расстояние 90 км, по р.Пансос до порта Пуэрто-Барриос на побережье Карибского моря.

В 1970 г. продолжались также интенсивные разведочные работы на ряде месторождений (преимущественно низкосортных медных руд) в США, Пуэрто-Рико, Новой

Гвинее (на о.Бугенвиль), Индонезии, Иране и Перу. Сведения об этих месторождениях приведены в годовых обзорах "Минеральные ресурсы промышленно развитых капиталистических и развивающихся стран", 1970 и 1971 гг.

Добыча меди[1/] в капиталистических и развивающихся странах в 1970 г., по предварительным данным, достигла 5016 тыс.т, т.е. увеличилась более чем на 6% по сравнению с 1969 г. Рост добычи меди отмечался в большинстве основных добывающих стран, но наиболее значительным он был в Канаде, США, Австралии и Республике Заир. В то же время добыча меди в Чили в 1970 г. сохранилась на уровне предыдущего года, а в Замбии - снизилась на 5%.

В Канаде добыча меди в 1970 г. превысила добычу предыдущего года на 21% в основном за счет освоения ряда новых месторождений. Из общего количества меди 43% (265 тыс.т) добыто на месторождениях в Онтарио (в том числе около 170 тыс.т на медно-никелевых месторождениях Садбери), 26% (158 тыс.т) - в Квебеке, 16% (100 тыс.т) - в Британской Колумбии и остальные 15% - на месторождениях других семи провинций.

Истекший год явился первым полным годом работы медно-молибденового рудника Бренда в Британской Колумбии. В 1970 г. из руды, добытой на этом руднике, получено около 13 тыс.т меди и 3,7 тыс.т молибдена в концентратах. Извлечение меди в концентрат составило 90,53%. Запасы на конец 1970 г. подсчитаны в количестве 150 млн.т руды, содержащей 0,182% меди, 0,049% молибдена.

В 1970 г. в Канаде вступили в строй восемь новых рудников и три рудника возобновили свою работу после длительного перерыва. Из новых рудников наиболее крупные - Грэндук (Granduc) в Британской Колумбии и Фокс-Лейк (Fox Lake) в Манитобе. Обогатительная фабрика "Грэндук" введена в действие в конце 1970 г. при производительности 3,6 тыс.т руды в сутки, в 1971 г. ее производительность должна была достигнуть 6,8 тыс.т с последующим доведением до 8,1 тыс.т руды в сутки. На фабрике перерабатывают руду, добытую на пяти различных участках одноименного месторождения. Основные рудные минералы представлены халькопиритом и пирротином. Разведанные запасы месторождения составляют более 40 млн.т руды, содержащей 1,73% меди. Конечный медный концентрат, получаемый на обогатительной фабрике "Грэндук", содержит 28-30% меди при извлечении 95%. Проектная годовая производительность рудника Фокс-Лейк - 1 млн.т медно-цинковой руды, что соответствует выпуску 21 тыс.т меди и около 18 тыс.т цинка. Первая руда, поступившая на обогатительную фабрику, содержала 3,5-4% меди и 1% цинка, но в дальнейшем ожидается снижение содержания меди и повышение содержания цинка. Разведанные запасы главного рудного тела подсчитаны в количестве 11,3 млн.т руды, содержащей 1,96% меди и 2,74% цинка.

В ближайшие два года в Канаде намечается ввести в строй горно-обогатительные предприятия на медно-молибденовых месторождениях Лорнекс и Айленд-Коппер в Британской Колумбии и на медно-никелевых месторождениях компании ИНКО в Онтарио. Рассчитывают, что ежегодная добыча меди в руде на них будет равна

1/ По большинству стран добыча меди приведена в пересчете на извлекаемый металл (с учетом возможных потерь при обогащении и металлургическом переделе) или на металл в концентрате.

52 тыс.т, 40 тыс.т и 20 тыс.т соответственно. После ввода их в строй можно ожидать, что добыча меди в Канаде к началу 1974 г. достигнет 780 тыс.т.

В США добыча меди увеличилась по сравнению с 1969 г. примерно на 10% и составила 1548 тыс.т. Более 80% всей меди добыто из руд меднопорфировых месторождений, расположенных преимущественно в двух штатах: Аризоне (50%) и Юте (19%).

В 1970 г. в США достигли проектной мощности три крупных горно-обогатительных комбината с добычей открытым способом: Сьеррита (Sierrita) и Туин-Бьюттс (Twin Buttes) в Аризоне и Тайрон (Tyrone) в Нью-Мексико. Самый мощный из них - Сьеррита, производительностью 65 тыс.т руды в сутки, введен в эксплуатацию в июне 1970 г. Ожидается, что ежегодное производство меди в концентрате здесь будет равно 60 тыс.т. Запасы месторождения Сьеррита на конец 1970 г. составляли 475 млн.т руды, содержащей в среднем только 0,33% (1,57 млн.т) меди. Экономичность эксплуатации месторождения обеспечивается наличием в руде 0,033% молибдена, а также низкой себестоимостью добычи руды - от 1,15 до 1,375 долл. за тонну. Комбинат оснащен новейшим высокопроизводительным оборудованием. Компания Duval Corporation вложила в строительство комбината Сьеррита 187млн.долл.

Два других горно-обогатительных комбината Туин-Бьюттс производительностью 27 тыс.т руды в сутки и Тайрон (25 тыс.т) введены в действие в середине 1969 г. Ежегодная добыча меди в руде составляет около 60 тыс.т и 50 тыс.т соответственно. Запасы месторождения Туин-Бьюттс на I/IX 1968 г. составляли 265 млн.т руды, содержащей в среднем 0,88% (2,8 млн.т) меди и 0,03% молибдена. Кроме того, здесь имеются значительные запасы низкосортных руд. Запасы месторождения Тайрон на начало 1970 г. подсчитаны в количестве 274 млн.т руды с содержанием 0,81% (2,2 млн.т) меди.

В настоящее время в США строятся крупные горно-обогатительные предприятия на месторождениях Меткаф (ожидаемая добыча меди в руде 45 тыс.т в год) и Каса-Гранде (32 тыс.т) и расширяются мощности действующих рудников на месторождениях Сан-Мануэль, Багдад, Уайт-Пайн и других. Считается, что освоение этих месторождений позволит увеличить добычу меди в стране к 1974 г. до 2000 тыс.т.

В Австралии добыча меди в 1970 г. увеличилась по сравнению с предыдущим годом примерно на 11%, преимущественно за счет роста добычи на крупнейшем в стране руднике Маунт-Айза. В 1969/70 финансовом году здесь добыто и переработано свыше 6 млн.т руды, из которой выплавлено 83 тыс.т черновой меди. В настоящее время горно-обогатительные предприятия в Маунт-Айзе модернизируются и поэтому можно ожидать дальнейшего роста добычи меди.

В зарубежной прессе появились также сведения об увеличении мощностей медных рудников Маунт-Ляйель и Песо-Уолсенд. Кроме того, предполагают получать медь в качестве побочного продукта при эксплуатации никелевого месторождения Камбалда (запасы 75 млн.т руды, содержащей 3-4% никеля и 0,4% меди).

В Заире добыча меди с 1959 г. непрерывно растет и за это время увеличилась в полтора раза. В 1970 г. добыча меди возросла по сравнению с предыдущим годом более чем на 6% в основном за счет роста добычи на всех основных медных рудниках Катанги. В настоящее время компания Sodimico подготавливает к эксплуатации два новых месторождения медистых песчаников - Мусоши и Кинсенда. Запасы первого месторождения до глубины 450 м составляют 30 млн.т руды, содержащей 3,6% меди; ниже залегает еще около 70 млн.т руды со средним содержанием меди 2,1%. Запасы

второго месторождения оцениваются в 30-50 млн.т руды, содержащей 4-5% меди. Ожидается, что эксплуатация месторождения Мусоши начнется в конце 1972 г. - начале 1973 г., а месторождения Кинсенда - в 1976 г.

Государственная компания **Gecomin**, в руках которой находится медная промышленность Заира, предполагает увеличить производство меди в стране до 460 тыс.т к 1974 г., 520 тыс.т к 1977 г. и 600 тыс.т к 1980 г.

В Замбии добыча меди в 1970 г. снизилась на 5% по сравнению с 1969 г. и была примерно на уровне добычи 1968 г. Основное изменение в добыче произошло на месторождении Муфулира, где 25 сентября 1970 г. произошла катастрофа: грязевой поток шлама менее чем за 15 минут затопил восточную половину рудника. В результате катастрофы погибли 89 человек из 303, работавших в этой части рудника. До катастрофы на руднике добывалось 13,7 тыс.т руды в месяц. Добыча возобновилась в ноябре 1970 г. на уровне 3,3 тыс.т руды в месяц, полностью рудник был восстановлен только к концу 1971 г.

В Чили добыча меди в 1970 г. сохранилась на уровне предыдущего года, несмотря на ввод в строй новых рудников Эксотика (**Exotica**) и Рио-Бланко (**Rio Blanco**). На росте добычи отразилась длительная забастовка горняков на крупнейшем в стране руднике Чукикамате в октябре 1970 г. Из общего количества полученной в 1970 г. в стране меди свыше 85% добыто на трех рудниках: Чукикамате (290 тыс.т), Эль-Теньенте (194 тыс.т) и Эль-Сальвадоре (103 тыс.т). На месторождении Чукикамата, согласно данным **Compania de Cobre Chuquicamata**, за 55 лет эксплуатации добыто свыше 10 млн.т меди. Это рекордная добыча меди из руд одного месторождения.

В истекшем 1970 г. в Чили вступили в строй два горно-обогатительных предприятия на месторождениях меднопорфировых руд Эксотика и Рио-Бланко. На первом из них запасы составляют 153 млн.т руды, содержащей в среднем 1,35% (свыше 2 млн.т) меди, на втором - 109 млн.т руды с содержанием меди 1,58% (1,7 млн.т). Горно-обогатительное предприятие на месторождении Эксотика достигло запланированной мощности 26 тыс.т руды в сутки к концу 1971 г. В первом квартале 1971 г. из руды этого месторождения добыто 10 тыс.т меди. Извлечение меди в концентрат составило 80%. В год здесь рассчитывают получать свыше 100 тыс.т меди в концентрате. Рудник и обогатительная фабрика на месторождении Рио-Бланко введены в действие в конце 1970 г. - на десять месяцев раньше намеченного срока. Ожидают, что годовой объем производства меди в концентрате составит здесь 65 тыс.т. В течение первых пяти лет 75% всех медных концентратов будет закупать консорциум японских компаний.

Медь - национальное богатство Чили. На нее приходится 70% от общей стоимости экспорта страны. С начала этого века американские монополии захватили все крупные месторождения меди в свои руки. Только за четыре года - с 1964 по 1968 - компании США вывезли из Чили медных концентратов на сумму около 550 млн.долл., а компания **Anaconda** всего за два года получила 188 млн.долл. чистой прибыли. 21 декабря 1970 г. президент республики Чили Сальвадор Альенде в присутствии многих тысяч жителей Сантьяго и делегаций из других чилийских городов и сел подписал проект конституционной реформы, которая положит начало национализации меднорудной промышленности Чили.

В 1970 г. новые медные рудники вступили в строй и в ряде других стран ка-

питалистического мира. Так, в Мавритании, в районе Акжужт, с конца 1970 г. разрабатывается медное месторождение Гельб-Могрин. Разведанные горными и буровыми работами запасы на нем составляют 8,7 млн.т окисленных медных руд, содержащих в среднем 2,58% меди и 3 г/т золота, и около 20 млн.т сульфидных руд с содержанием меди 1,76% и золота 1 г/т. Ожидалось, что в 1971 г. из руды месторождения Гельб-Могрин будет произведено 34 тыс.т медного концентрата, содержащего 60% металла. Медный концентрат предназначен для экспорта в основном в Бельгию и во Францию.

В Намибии компания **Tsumeb Corporation** с середины 1970 г. начала эксплуатацию небольшого месторождения медистых пиритов Мэчлесс (**Matchless**), запасы которого определены в 2,2 млн.т руды, содержащей 1,71% меди. Мощность обогатительной фабрики 500 т руды в сутки. В 1971 г. должен был вступить в строй медно-серебряный рудник Оамитес (**Oamites**) первоначальной производительностью 1,2 тыс.т руды в сутки. В дальнейшем она будет увеличена до 1,6 тыс.т руды в сутки. В год здесь рассчитывают получать до 16 тыс.т медного концентрата.

В Испании в провинции Уэльва с декабря 1970 г. разрабатывается медноколчеданное месторождение Серро-Колорадо. Разведанные запасы руды на нем подсчитаны в количестве 30 млн.т с содержанием меди 0,8-0,9%. Проектная мощность обогатительного предприятия 20 тыс.т руды в сутки.

Новые медные рудники введены в действие также в Южной Родезии (медный рудник Гваи), в Финляндии (медно-никелевый рудник Хитура), в Норвегии (медно-цинковый рудник Тьеррфьеллет) и других странах. После длительного перерыва возобновилась добыча медной руды на медноколчеданном месторождении Авока в Ирландии.

Общие мощности по добыче медных руд в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах к концу 1970 г. оценивались (в пересчете на металл) в 5,7 млн.т. Ожидается, что в целом по капиталистическим странам рост мощностей по добыче меди составит в ближайшее пятилетие (1971-1975 гг.), по мнению президента компании **Roan Consolidated Mines**, 7% в год. Свыше 50% прироста мощностей произойдет за счет ввода в строй новых горно-обогатительных предприятий, а остальная часть - в результате расширения действующих. Предполагается, что капиталовложения в медедобывающую промышленность за пятилетие превысят 5 млрд.долл.

Выплавка первичной черновой меди в капиталистических и развивающихся странах в 1970 г. составила 4980 тыс.т, превысив уровень 1969 г. почти на 5%. Основное количество (более 90%) черновой меди получено в десяти странах (в тыс.т): в США - 1489, или около 30% общей выплавки, Замбии - 683, Чили - 647, Канаде - 465, Японии - 435, Заире - 386, Перу - 178, ЮАР - 138, Австралии - 120 и ФРГ - 100. Во всех этих странах, за исключением Чили и Замбии, производство первичной черновой меди в 1970 г. возросло. В Чили и Замбии выплавка черновой меди сохранилась на уровне предыдущего года.

В США производство первичной черновой меди в 1970 г. возросло по сравнению с 1969 г. на 3,5%. В истекшем году в стране из общего количества 1489 тыс.т выплавленной черновой меди 1456 тыс.т получено из собственных руд и концентратов и 33 тыс.т из импортных концентратов. Кроме того, в 1970 г. в США произведено 72 тыс.т черновой меди из вторичного сырья.

Производство рафинированной меди (включая вторичную) в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах в 1970 г. выросло на 4% по срав-

нению с 1969 г. и составило 6052 тыс.т, в том числе в США - 2063, Японии - 705, Замбии - 581, Канаде - 493, Чили - 461, ФРГ - 406, Бельгии - 338, Великобритании - 206, Заире - 190 и Австралии - 143 тыс.т. Во всех этих странах, за исключением Замбии, наблюдался рост выпуска рафинированной меди. В США производство рафинированной меди возросло в 1970 г. только на 1%, тогда как в 1969 г. увеличение составило около 20%. Это связано с общим кризисом американской экономики, а также решением некоторых производителей сократить производство рафинированной меди на 10% в связи с забастовкой рабочих на предприятиях компании **General Motors** в сентябре 1970 г.

Потребление рафинированной меди (включая вторичную) в странах капиталистического мира в 1970 г. сохранилось примерно на уровне предыдущего года, тогда как в 1969 г. оно увеличилось по сравнению с 1968 г. более чем на 13%. Преобладающая часть металла используется в немногих промышленно развитых странах. В 1970 г. на долю пяти стран - США, Японии, ФРГ, Великобритании и Франции - приходилось свыше 75% всего потребления рафинированной меди в капиталистическом мире.

Потребление рафинированной меди (включая вторичную) в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах приводится в следующей таблице:

Страны	Потребление меди, тыс.т		
	1968 г.	1969 г.	1970 г.
В с е г о	5 100	5 620	5 630
В том числе:			
США	1 706	1 943	1 842
Япония	695	807	832
ФРГ	609	656	698
Великобритания	539	547	547
Франция	293	335	331
Италия	226	238	274
Канада	232	222	229
Бельгия	120	112	110
Австралия	103	99	111

Наиболее значительный рост потребления рафинированной меди отмечался в Италии (на 15% по сравнению с уровнем 1969 г.) и ФРГ (на 6%).

В США потребление рафинированной меди в 1970 г. снизилось почти на 5% по сравнению с 1969 г., что было связано с ухудшением хозяйственной конъюнктуры в стране и забастовкой на предприятиях компании **General Motors** . В 1970 г. на рынке США, в отличие от прошлых лет, недостатка меди не наблюдалось. Продажа меди из стратегических запасов не производилась. По состоянию на 1/I 1971 г. стратегические запасы меди составляли 230 тыс.т при установленном лимите в 703 тыс.т. Если лимит по накоплению этого металла не будет снижен, то со време-

нем будут произведены дополнительные закупки меди для пополнения стратегических запасов.

Предполагают, что потребности в рафинированной меди в капиталистических и развивающихся странах в 1977 г. достигнут 8 млн.т, в том числе в США – 4 млн.т, а к 2000 г. – мировое потребление меди возрастет до 20 млн.т, из них в США – до 5,8 млн.т.

В структуре потребления меди в 1970 г. существенных изменений не произошло. Так, по данным организации Copper Research Association, 35% всей меди в капиталистическом мире использовано в электротехнике и электронике, 20% – в строительстве, 17% – в производстве промышленных машин и оборудования, 16% – в производстве потребительских товаров и 10% – в автомобильной промышленности. В последние годы медь все в больших количествах начинают использовать в новых областях, например в строительстве опреснительных установок, в аэронавтике и космонавтике.

Поскольку основные страны-потребители, за исключением США, почти не имеют собственных ресурсов меди, они покрывают свои потребности за счет импорта медных концентратов, черновой и рафинированной меди. В 1970 г. главными импортерами меди по-прежнему были Великобритания, Франция, ФРГ, Япония и Италия. Так, Великобритания импортировала 41 тыс.т черновой меди, в основном из Чили (29 тыс.т) и 410 тыс.т рафинированной меди, главным образом из Замбии (144 тыс.т) и Канады (105 тыс.т). Франция ввезла 315 тыс.т рафинированной меди (из них 102 тыс.т из Бельгии и 66 тыс.т из Замбии), а ФРГ – 195 тыс.т медных концентратов (из Чили 67 тыс.т, США – 42 тыс.т и других стран), 133 тыс.т черновой (в том числе 49 тыс.т из ЮАР и 24 тыс.т из Чили) и 384 тыс.т рафинированной меди. Из года в год увеличивается импорт медных концентратов и металла в Японию. Так, импорт медных концентратов в страну возрос с 584 тыс.т в 1965 г. до 1565 тыс.т в 1970г., а черновой и рафинированной меди со 112 до 302 тыс.т соответственно. Япония закупает медь во многих странах, в 1970 г. основное количество медных концентратов ввезено из Филиппин (625 тыс.т) и Канады (459 тыс.т), а черновой и рафинированной меди – из Замбии (179 тыс.т).

США, несмотря на крупные запасы и добычу, также ежегодно ввозят значительное количество черновой и рафинированной меди. Однако в последние два года ввоз меди в страну сократился. В 1970 г. в США рафинированной меди импортировано только 120 тыс.т (в 1968 г. – 363 тыс.т), в том числе 83 тыс.т из Канады и 15 тыс.т из Чили; черновой меди – 203 тыс.т, в основном из Чили (89 тыс.т) и Мексики (86 тыс.т), и меди в рудах и штейне – 80 тыс.т. В свою очередь, США экспортировали в 1970 г. 201 тыс.т рафинированной меди, в том числе в Италию – 35 тыс.т, Великобританию – 23 тыс.т, ФРГ – 18 тыс.т и другие страны.

Основными странами-экспортерами меди, помимо США, являются Чили, Замбия, Канада, Заир и Перу. В 1970 г. из Чили вывезено 190 тыс.т черновой меди (из них больше половины в США) и 440 тыс.т рафинированной меди, в том числе 125 тыс.т в ФРГ, 70 тыс.т в Великобританию, 65 тыс.т в Италию и 50 тыс.т во Францию. Замбия экспортировала 682 тыс.т чернового и рафинированного металла, в основном в Японию (163 тыс.т), Великобританию (157 тыс.т) и ФРГ (85 тыс.т), а Перу – 135 тыс.т черновой и 38 тыс.т рафинированной меди. Значительно вырос за последние годы экспорт меди из Канады. Так, за пятилетие (1966-1970 гг.) вывоз меди в концентратах из Канады увеличился с 86 тыс.т в 1966 г. до 162 тыс.т в 1970 г.,

а черновой и рафинированной меди со 173 до 265 тыс.т соответственно.

В результате значительного расширения мощностей мededобывающих предприятий в ряде стран и ослабления спроса на медь в США и некоторых других странах положение на рынке меди в 1970 г. изменилось и нехватка металла сменилась его избытком. Следствием этих факторов явилось резкое снижение цен на медь в 1970 г. Так, на Лондонской бирже металлов цена на рафинированную медь снизилась с 1754 долл. за 1 т в марте до 1046 долл. за 1 т в декабре 1970 г., а среднегодовая цена составляла 1411 долл. по сравнению с 1467 долл. за 1 т в 1969 г. В последних числах ноября 1970 г. в Париже состоялась сессия Межправительственного совета стран-экспортеров меди, на которой обсуждались вопросы предотвращения падения цен на медь на мировом рынке. На сессии был создан специальный комитет экспертов для разработки мероприятий, направленных на стабилизацию цен меди.

Запасы и добыча меди в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах

Континенты и страны	Запасы, тыс.т		Содержание Cu в руде, %		Добыча[1], тыс.т		
	общие	в том числе достоверные и вероятные	от-до	среднее	1968 г.	1969 г.	1970г.[2]
В с е г о	319540	192160			4335,7	4725,5	5015,5
В том числе:							
Европа	7 850	6 320			97,9	112,7	112,1
Австрия	50	50	1-2,0	Св.нет	2,1	2,1	2,1
Греция	480	80	0,7-6,0	0,8	-	-	-
Ирландия	200	200	0,5-2,0	1,1	6,6	6,4	7,1
Испания	4 080	4 080	0,3-1,5	0,7	17,0	19,0	19,6
Италия	60[3]	30[3]	Св.нет	Св.нет	2,5	2,4	2,3
Норвегия	800	450	0,8-2,2	1,5	16,6	20,8	19,9
Португалия	100[3]	50[3]	Св.нет	Св.нет	3,6	4,1	4,8
Финляндия	800	700	0,3-3,5	1,4	30,0	33,1	31,9
ФРГ	80	50	0,5-1,5	0,9	1,3	1,4	1,3
Швеция	1 200	630	0,3-1,7	0,5	18,2	23,4	23,1
Азия	21 000	10 490			301,1	325,6	346,3
Бирма	400	400	0,4-1,6	1,3	-	-	-
Израиль	900	240	1,2-1,6	1,4	10,1	10,7	11,2
Индия	3 500	930	0,6-2,4	1,4	9,8	10,0	9,7
Индонезия	800	Св.нет	Св.нет	2,5	-	-	-
Иордания	260	То же	1,2-1,3	1,2	-	-	-
Иран	5 000	1 000[4]	1,2-2,5	1,3	-	-	-
Кипр	160	80	1,0-1,4	1,1	19,4	20,8	20,1
Малайзия	500	Св.нет	Св.нет	0,7	-	-	-
Турция	1 250	530	2,0-12,0	2,1	30,0	30,6	31,1
Филиппины	6 000	5 300	0,5-6,9	0,6	110,3	131,4	155,4
Южная Корея	30	10	0,8-9,0	4,0	1,8	1,8	1,8
Япония	2 200	2 000	1,0-12,0	1,3	119,7	120,3	117,0

Продолжение таблицы

Континенты и страны	Запасы, тыс.т		Содержание Cu в руде, %		Добыча, тыс.т		
	общие	в том числе достоверные и вероятные	от-до	среднее	1968 г.	1969 г.	1970г.[2]
Африка	96 770	48 670			1205,8	1277,1	1274,7
Алжир	50	10[4]	0,8-3,0	Св.нет	0,8	0,5	0,4
Ангола	300	Св.нет	3,0-4,0	То же	-	-	-
Ботсвана	650	650	1,1-2,2	1,4	-	-	-
Египет	70	Св.нет	Св.нет	3,6	-	-	-
Заир (б.Конго со столицей в Киншасе)	36 000	19 000	1,0-10,0	4,0	327,0	364,0	386,0
Замбия	54 000	24 800	2,6-11,0	3,3	684,9	719,5	684,1
Конго	40	40	2,0-4,0	2,2	Св.нет	Св.нет	Св.нет
Мавритания	590	590	1,7-2,8	2,0	-	-	-
Марокко	100	20	1,4-2,7	2,4	2,6	2,9	2,9
Намибия	700	560	0,8-4,6	1,8	30,2	25,5	22,8
Судан	300	-	Св.нет	2,8	-	-	-
Уганда	230	140	1,7-2,9	2,3	15,2	16,5	17,6
ЮАР	3 100	2 300	0,7-1,7	0,9	125,6	127,1	138,1
Южная Родезия	640	560	0,6-2,1	1,2	19,5	21,1	22,8
Америка	183500	119370			2621,3	2879,0	3136,8
Аргентина	30	Св.нет	Св.нет	2,5	0,1	Св.нет	Св.нет
Боливия	700	300	0,4-5,0	Св.нет	6,9[5]	8,0[5]	8,4[5]
Бразилия	1 000	260	0,7-3,8	1,2	3,5	3,7	4,0
Венесуэла	20	-	Св.нет	3,5	-	-	-
Гаити	90	90	1,5-1,7	1,6	4,5	2,0	2,4
Канада	17 700	17 700	0,3-6,9	0,9	574,5	506,4	611,2
Мексика	2 700	1 000	0,3-4,7	0,9	61,1	66,2	70,8
Никарагуа	60	20	1,1-1,6	1,2	7,4	4,4	3,6
Перу	23 000	12 000	0,5-3,0	1,0	213,5	199,0	203,3
Пуэрто-Рико	2 200	1 000[4]	0,6-0,8	0,7	-	-	-
США	77 000	45 000	0,5-7,0	0,8	1092,8	1401,2	1547,5

Продолжение таблицы

Континенты и страны	Запасы, тыс.т		Содержание Cu в руде, %		Добыча[1], тыс.т		
	общие	в том числе достоверные и вероятные	от-до	среднее	1968 г.	1969 г.	1970г.[2]
Чили	59 000	42 000	0,7-3,5	1,3	657,0	688,1	685,6
Австралия и Океания	10 420	7 310			109,6	131,1	145,6
Австралия	6 400	5 300	0,5-4,2	2,3	109,6	131,1	145,6
Новая Гвинея	4 000	2 000	Св.нет	0,5	-	-	-
Фиджи	20	10	3-5	Св.нет	Св.нет	Св.нет	Св.нет

1/ По большинству стран добыча приведена в пересчете на извлекаемый металл (с учетом возможных потерь при обогащении и металлургическом переделе) или на металл в концентрате.

2/ Предварительные данные.

3/ Запасы определены условно, исходя из обеспеченности современного уровня добычи достоверными и вероятными запасами на 10 лет и общими на 20 лет.

4/ Оценка.

5/ Экспорт.

СВИНЕЦ И ЦИНК

Общие запасы свинца в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах оцениваются в 96 млн.т и цинка - в 144 млн.т, из них соответственно 58 млн.т и 82 млн.т относятся к категории достоверных и вероятных запасов. Почти все известные месторождения свинца и цинка имеют комплексный состав руд, в которых содержание основных полезных компонентов изменяется в широких пределах. Так, содержание свинца в рудах одного из крупнейших полиметаллических месторождений мира Брокен-Хилл в Австралии составляет 10,2-13,3%, цинка - 10,0-13,7% и серебра - 80-230 г/т. Среднее же содержание свинца в австралийских рудах определяется в 8,2%, цинка - в 9,2%. Содержание свинца в рудах полиметаллических месторождений США колеблется от 0,4 до 15,0% (среднее 3,0%), цинка - от 0,7 до 20,0% (среднее 4,7%).

Месторождения свинцово-цинковых руд сравнительно широко распространены во многих капиталистических и развивающихся странах. Около 80% общих и разведанных запасов свинца и 70% общих и разведанных запасов цинка капиталистического мира заключено в месторождениях США, Канады, Австралии, Мексики, Перу и ФРГ. Доля этих стран в общей добыче свинца в 1970 г. составляла 70,8%, цинка - 70,4%.

В 1970 г. общие запасы свинца в капиталистических и развивающихся странах в целом увеличились на 2,2 млн.т (на 2,3%), а достоверные и вероятные почти не изменились; общие запасы цинка возросли на 14,7 млн.т (на 11,4%), а разведанные на 1,9 млн.т (на 2,4%). Наибольший рост запасов отмечался в США, Испании и Индии. В то же время несколько снизились запасы свинца и цинка в Замбии и Намибии. Впервые учтены запасы цинка по ЮАР.

В США, по последней оценке Горного бюро США, опубликованной в работе 1970 г. "Mineral Facts and Problems", общие запасы свинца составляют 32 млн.т, цинка - 31 млн.т. По сравнению с предыдущей оценкой запасы свинца остались без изменения, цинка возросли на 7 млн.т. Значительный рост запасов цинка связан с разведкой крупных цинковых месторождений в центральной части штата Теннесси . Цинковая минерализация обнаружена здесь на площади в несколько сот квадратных километров. В настоящее время в районе разведано пять рудоносных участков. Запасы на одном из участков площадью в 10 км^2 оцениваются примерно в 50 млн.т руды, содержащей 5-10% цинка. Эксплуатация отдельных участков должна была начаться уже в конце 1971 г.

В Испании общие запасы свинца увеличились на 500 тыс.т и цинка на 2400 тыс.т , а достоверные и вероятные соответственно на 150 тыс.т и 700 тыс.т.

Увеличение запасов свинца и цинка произошло в основном в результате открытия ряда новых месторождений. Наибольшего внимания среди них заслуживает месторождение комплексных сульфидных руд Асналькольяр (Aznalcollar), расположенное на юге страны, в 40 км от г.Севильи. Рудная зона длиной 750 м и шириной 140 м прослежена на глубину до 300 м. Общие запасы месторождения составляют 50 млн.т комплексных руд, содержащих около 1 млн.т свинца, 2,4 млн.т цинка, 250 тыс.т меди, 2,5 тыс.т серебра, 50 т золота. Месторождение будет разрабатываться открытым способом; намечается добывать по 1,5 млн.т руды в год, из которой можно получить 115 тыс.т цинка, 45 тыс.т свинца, 25 тыс.т меди и 1250 тыс.т пиритов. Компания Andaluza de Piritas S.A. предполагает затратить 45,7 млн.долл. на разведочные работы и строительство здесь горно-металлургического комбината.

Крупное месторождение свинцово-цинковых руд Сотиель-Коронадо (Sotiel-Coronado) разведывается в провинции Уэльва. По предварительным данным, запасы свинцово-цинковых руд этого месторождения оцениваются в 34 млн.т. Сведения о содержании металлов в руде отсутствуют, но в зарубежной литературе встречаются сообщения, что руды месторождения Сотиель-Коронадо аналогичны рудам месторождения Асналькольяр. Освоение этих месторождений в ближайшем будущем позволит создать на юго-западе Испании новый крупный центр по добыче свинца и цинка. До сих пор основные разрабатываемые месторождения свинца в стране концентрировались в районе Сьерра-Картахена. Здесь преобладают бедные руды с содержанием свинца 1,5% и цинка 0,8%. Главнейший район добычи цинковых руд - Реосин в провинции Сантандер. В 1970 г. на этот район приходилось около 2/3 общей добычи цинка в стране. Среднее содержание цинка в рудах месторождения Реосин составляет 14%, максимальное достигает 30%, однако запасы руды близки к истощению. Испания располагает огромными запасами пиритов, которые являются потенциальным источником для извлечения цветных металлов. Испанские специалисты подсчитали, что новая технология переработки пиритов позволит извлечь из них почти 12 млн.т цинка, 6 млн.т свинца и 2,5 млн.т меди.

В Индии общие запасы свинца и цинка возросли более чем в два раза за счет разведки ряда новых и доразведки известных ранее месторождений в штате Раджастхан.

В 150 км к югу от г.Завар разведывается свинцово-цинковое месторождение Дариба-Раджпура (Dariba-Rajpura), представленное телами замещения в карбонатных породах. Общие запасы месторождения в различных зарубежных источниках оцениваются от 17,5 до 52 млн.т руды с суммарным содержанием свинца и цинка 7%. Примерное соотношение свинца и цинка - 1:2,5. На глубину месторождение прослежено на 100-120 м, а по одной из скважин - до 300 м. Продолжается детальная разведка месторождения, которая должна быть закончена в ближайшие два-три года.

В районе Завар общие запасы свинцово-цинковых руд за последние пять лет увеличились с 27 до 120 млн.т при содержании свинца 1,5-2% и цинка 3-4%. По отдельным рудникам эти запасы распределяются следующим образом (в млн.т руды):

Рудники	Общие запасы	В том числе достоверные
Мохиа-Магра	50,0	21,5
Завар-Мала	25,0	12,5

Рудники	Общие запасы	В том числе достоверные
Баларна	20,0	8,5
Барои	25,0	-
В с е г о :	I20,0	42,5

Рудники Завара являются пока единственными в стране производителями свинца и цинка. В I969 г. на них добыто 203 тыс.т руды, из которой получено около 3 тыс.т свинца и 8 тыс.т цинка в концентратах. В настоящее время рудники модернизируются и к I973 г. мощность их предполагают увеличить вдвое.

В I970 г. по сравнению с предыдущим годом снизились, как уже было сказано, запасы свинца и цинка в Замбии и Намибии.

В Замбии уменьшились на I50 тыс.т общие и разведанные запасы свинца и на 340 тыс.т цинка в связи со снижением содержания этих металлов в рудах единственного разрабатываемого полиметаллического месторождения Брокен-Хилл (месторождение с таким же названием известно в Австралии). По последним данным, достоверные и вероятные запасы замбийского месторождения Брокен-Хилл составляют около 3 млн.т руды, содержащей II,2% свинца и 23,5-24,6% цинка.

В Намибии запасы снизились на основном эксплуатируемом свинцово-цинковом месторождении Цумеб. За последние несколько лет разведанные запасы этого месторождения сократились за счет добычи с 9,8 млн.т руды, содержащей в среднем 9,8% свинца и 3,4% цинка, до 8,2 млн.т руды с содержанием 8,5% свинца и 2,3% цинка.

В Южно-Африканской Республике компания Anglo-Transvaal Consolidated Investment в I970 г. продолжала разведочное бурение и строительство шахты и обогатительной фабрики на медно-цинковом месторождении Приска (Prieska) в Капской провинции. Бурением до глубины 500 м выявлено массивное сульфидное рудное тело длиной I650 м при средней мощности 9,7 м. К началу I97I г. здесь подсчитаны запасы в количестве 47 млн.т руды, содержащей 3,87% цинка и I,74% меди. Начало эксплуатации месторождения запланировано на I973 г. Полагают, что добыча может составить 6-7 тыс.т руды в сутки, что позволит выплавлять свыше 30 тыс.т меди и 45 тыс.т цинка в год.

Новые свинцово-цинковые месторождения выявлены и изучаются также в ряде других стран. В Японии на о-ве Хоккайдо компания Dowa Mining в I970 г. приступила к разведочному бурению на месторождении Санкэи (Sankei). По предварительным данным, геологические запасы его оцениваются в 30 млн.т руды с суммарным содержанием меди, свинца и цинка до 30% и серебра 300 г/т.

В Австралии, в штате Новый Южный Уэльс, близ г.Тараго пробурено 23 скважины, II из которых пересекли оруденение, представленное сплошными сульфидными рудами со средним содержанием меди 2,8%, свинца 3,3%, цинка 9,4% и серебра 62,9 г/т. Рудное тело прослежено по простиранию более чем на 200 м при ширине 7-40 м. Общие запасы составляют 6,3 млн.т руды. Подсчитано, что при добыче I млн.т руды в год продажная цена одной тонны составит 45 долл. Предполагается разработка месторождения открытым способом.

В Канаде в районе Старжен-Лейк (Онтарио) компания Mattagami Lake Mining с конца 1969 г. ведет разведочное бурение на полиметаллическом месторождении Мэттейби (Mattabi). Запасы руды, оконтуренные до настоящего времени скважинами, составляют 11,7 млн.т руды, содержащей 7,6% цинка, 0,84% свинца, 0,91% меди, 97,3 г/т серебра и 0,2 г/т золота. Часть запасов (7,5 млн.т) пригодна для разработки открытым способом. Проектная мощность строящейся здесь обогатительной фабрики- 3 тыс.т руды в сутки. Пуск предприятия намечен на середину 1972 г. В 1970 г. продолжались также разведочные работы на медно-цинковом месторождении Раттэн-Лейк в Манитобе (запасы - 46 млн.т руды, содержащей 1,59% цинка), на свинцово-цинковом месторождении Макмиллан в Юконе (5 млн.т руды с содержанием свинца и цинка по 8% каждого и серебра 85 г/т) и на других, более мелких месторождениях.

В Ирландии поисковые работы на свинец и цинк, проводимые в Наване, к северо-западу от г.Дублин, дали весьма обнадеживающие результаты. Оруденение, представленное сплошными массивными сульфидами, приурочено к известнякам карбонового возраста. На глубине 20-50 м среднее содержание свинца колеблется от 1,59 до 10,97%, а цинка от 5,16 до 32%. К апрелю 1971 г. на месторождении пробурено 80 разведочных скважин до глубины 70-80 м. По предварительным данным, запасы оцениваются в 10 млн.т руды. Ожидается наличие значительного количества руды на более глубоких горизонтах. Месторождение изучается.

В 1970 г. в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах добыто 2417 тыс.т свинца и 4181 тыс.т цинка[1/]. По сравнению с 1969 г. добыча свинца увеличилась на 5,1%, а цинка - лишь на 1,4%.

Увеличение добычи свинца произошло прежде всего за счет США и Канады, где в конце 1969 г. были введены в строй новые крупные рудники. Однако к середине 1970 г. на рынке свинца создалась реальная угроза перепроизводства и это заставило крупнейших производителей в ряде стран значительно сократить добычу свинцовых руд. Так, одна из крупнейших свинцовых компаний США Amax Lead and Zinc Division сократила добычу свинца на своем руднике Бьюик в штате Миссури примерно на 30%. По этой же причине в 1970 г. несколько снизилась добыча свинца в Австралии.

Добыча цинка в капиталистических странах в 1970 г. по сравнению с уровнем предыдущего года, как уже было сказано, увеличилась лишь на 1,4%, тогда как в 1969 г. она возросла на 8,3%. Значительное снижение темпов роста добычи цинковых руд можно объяснить резким сокращением потребления этого металла в ряде промышленно развитых капиталистических стран. Из крупнейших добывающих стран прирост добычи цинка в 1970 г. отмечался в Перу, Мексике, Японии и Канаде. В то же время добыча цинка в США и ФРГ осталась примерно на уровне предыдущего года, а в Австралии и Италии несколько снизилась.

В США добыча свинца в 1970 г. увеличилась на 13,7%, достигнув 547 тыс.т. Возросла она в основном за счет поступления свинца с новых месторождений в штате Миссури. В 1970 г. на месторождениях этого штата добыто 393 тыс.т свинца (в 1969 г. - 322 тыс.т), или свыше 70% общей добычи этого металла в стране.

1/ По большинству стран добыча свинца и цинка приведена в пересчете на извлекаемый металл (с учетом возможных потерь при обогащении и металлургическом переделе) или на металл в концентрате.

Освоение месторождений крупнейшего свинцового пояса Нью-Миссури, являющегося продолжением известного свинцового пояса юго-восточной части штата Миссури, началось в начале 60-х годов. Общие запасы свинца в Нью-Миссури оцениваются в I млрд.т руды, содержащей около 30 млн.т свинца и небольшие количества цинка и меди. Достоверные и вероятные запасы отдельных месторождений оцениваются десятками миллионов тонн руды при содержании свинца 2-6%. Здесь в 1964 г. на базе месторождения Вибурнум введен в эксплуатацию одноименный горно-обогатительный комбинат мощностью 6,3 тыс.т руды в сутки. В 1967-1969 гг. вступили в строй еще четыре рудника (Флетчер, Магмонт, Озарк и Бьюик). Ввод в строй этих рудников позволил США в последние два года по добыче свинца занять первое место среди капиталистических стран, обогнав Австралию.

По добыче цинка США находятся на втором месте (после Канады) среди капиталистических и развивающихся стран. В 1970 г. в стране добыто 549,6 тыс.т цинка, из них свыше 110 тыс.т на цинковых рудниках (Иммел, Джефферсон и др.), расположенных в восточной части штата Теннесси. Полагают, что в ближайшие два-три года добыча цинка в этом штате значительно возрастет за счет освоения новых крупных месторождений в районе Центрального Теннесси.

В Канаде добыча свинца увеличилась с 300 тыс.т в 1969 г. до 352 тыс.т в 1970 г. (на 17%), а цинка - соответственно с 1194 до 1219 тыс.т (на 2%). Свыше 80% свинца и 40% цинка добыто на четырех свинцово-цинковых месторождениях: Салливан, Пайн-Пойнт, Батерст и Фэро (Энвилл). Значительное количество цинка (свыше 25% общей добычи) получено также из руд медно-цинкового месторождения Маттагами и серебряно-медно-цинкового месторождения Кидд-Крик.

Рост добычи свинца и цинка в Канаде в 1970 г. связан в основном с вводом в строй ряда новых месторождений. Истекший год был первым полным годом работы свинцово-цинкового рудника Фэро (Faro), расположенного на территории Юкон. Достоверные запасы его составляют свыше 57 млн.т руды с суммарным содержанием свинца и цинка 9% и серебра 31 г/т. В 1970 г. из руды, добытой на руднике Фэро, получено свыше 95 тыс.т свинцового концентрата, содержащего 64% свинца и 156 г/т серебра, 149 тыс.т цинкового концентрата с содержанием 50% цинка и 5 тыс.т комплексных свинцово-цинковых концентратов.

Новые рудники введены в действие также в провинциях Манитоба (медно-цинковые рудники Fox Lake и Dickstone), Квебек (медно-цинковые рудники D'Estrie и Weedon) и Британская Колумбия (серебряно-свинцово-цинковые рудники Silmonac и Copperline). Наиболее крупный среди них - медно-цинковый рудник Фокс-Лейк, принадлежащий компании Sherritt Gordon Mines. Проектная годовая производительность рудника - 1 млн.т медно-цинковой руды, что соответствует выпуску 21 тыс.т меди и около 18 тыс.т цинка. Первая руда, поступившая на обогатительную фабрику, содержала 3,5-4% меди и 1% цинка, но в дальнейшем ожидают снижение содержания меди и повышение содержания цинка. Разведанные запасы главного рудного тела подсчитаны в количестве 11,3 млн.т руды, содержащей 2,74% цинка и 1,96% меди. В ближайшее время ожидается дальнейший рост запасов за счет разведки западной зоны месторождения.

Австралия занимает второе место по добыче свинца в капиталистическом мире и третье - по добыче цинка. Решающее значение как в запасах, так и в добыче свинца и цинка имеют месторождения Брокен-Хилл и Маунт-Айза. В них сосредоточе-

но около 80% достоверных и вероятных запасов свинца и свыше 60% запасов цинка в стране. Доля этих месторождений в общей добыче свинца в 1970 г. составляла 94%, цинка - 89%.

В результате разведочных работ последних лет достоверные и вероятные запасы месторождения Маунт-Айза превысили запасы месторождения Брокен-Хилл. Только за два последних года прирост запасов свинцово-цинковых руд на месторождении Маунт-Айза составил около 17 млн.т. С учетом ранее разведанных запасов, исключая добычу, достоверные и вероятные запасы на месторождении на 30 июля 1970 г. составляли 52 млн.т свинцово-цинковой руды, содержащей в среднем 7,2% (3,7 млн.т) свинца, 5,6% (2,9 млн.т) цинка и 162 г/т серебра и свыше 120 млн.т медной руды с содержанием меди 3%. За 1969/70 финансовый год здесь добыто и переработано свыше 6 млн.т руды, из которой получено 149 тыс.т свинца в концентрате и 92 тыс.т цинка в концентрате, а также значительные количества меди и серебра. В настоящее время горно-обогатительные предприятия на месторождении Маунт-Айза реконструируются, что позволит значительно увеличить их мощность.

В 20 км к северу от Маунт-Айза подготавливается к эксплуатации новое крупное свинцово-цинковое месторождение Хилтон (Hilton). Общие запасы его оцениваются в 35 млн.т руды с содержанием 7,7% (2,7 млн.т) свинца, 9,6% (3,4 млн.т) цинка и 180 г/т серебра. Компания Mount Isa Mines, владеющая месторождением, предполагает начать его разработку в конце 1975 г. - начале 1976 г. В настоящее время на месторождении сооружаются две эксплуатационные шахты: одна диаметром 7,8 м и глубиной 1170 м, другая соответственно 6 м и 780 м. На базе месторождения предусматривается строительство нового свинцовоплавильного завода мощностью 140 тыс.т свинца в год. Цинковые концентраты будут отгружаться на японский и европейские рынки.

В 1970 г. по сравнению с 1969 г. добыча свинца и цинка по Австралии в целом несколько снизилась, что связывают с изменением общей конъюнктуры на капиталистическом рынке этих металлов.

В последнее десятилетие наблюдается тенденция к увеличению добычи руд основных цветных металлов в промышленно развитых капиталистических странах и соответственному снижению удельного веса развивающихся стран в добыче свинец- и цинксодержащего сырья. Так, если в 1960 г. доля развивающихся стран в общей добыче свинца в капиталистическом мире составляла 33% и цинка - 32%, то в 1970 г. она сократилась соответственно до 28% и 25%.

Производство первичного рафинированного свинца в капиталистическом мире в 1970 г., по предварительным данным, достигло 2390 тыс.т, т.е. по сравнению с уровнем предыдущего года возросло лишь на 1,5%, тогда как в 1969 г. прирост составлял свыше 12%. Ведущими странами по производству первичного свинца продолжали оставаться США (638 тыс.т), Япония (190 тыс.т), Канада (185 тыс.т), ФРГ (180 тыс.т), Мексика (175 тыс.т), Австралия (170 тыс.т), Великобритания (147 тыс.т) и Франция (120 тыс.т); ими произведено 75% всего свинца. Рост выплавки свинца отмечался во Франции (на 15%), Канаде (на 9%), Японии (на 8%) и Мексике (на 3%). В то же время производство свинца в большинстве других стран в 1970 г. сохранилось на уровне предыдущего года, а в Австралии и Бельгии даже значительно снизилось.

Кроме первичного свинца, выплавляемого из свинцово-цинковых руд, во мно-

гих капиталистических странах большое значение имеет производство свинца из вторичного сырья, в основном из лома аккумуляторных батарей. Полных данных по производству вторичного свинца в 1970 г. пока еще не имеется, но, по предварительной оценке, в странах капиталистического мира получено 880 тыс.т вторичного свинца, в том числе в США - 490 тыс.т (свыше 47% общего производства рафинированного свинца в стране) и в Великобритании - 140 тыс.т (около 50%).

В США в 1970 г. около 20% первичного рафинированного свинца получено из импортных руд и концентратов, ввезенных преимущественно из Канады (37 тыс.т в пересчете на металл), Австралии (27 тыс.т), Перу (19 тыс.т) и Гондураса (12 тыс.т). Кроме свинцовых руд и концентратов США в 1970 г. импортировали 222 тыс.т чернового и рафинированного свинца в основном из Канады (58 тыс.т), Перу (48 тыс.т), Австралии (47 тыс.т) и Мексики (35 тыс.т).

Помимо США крупными импортерами свинцовых концентратов по-прежнему оставались ФРГ (160 тыс.т в пересчете на металл в 1970 г.), Франция (95 тыс.т), Великобритания (86 тыс.т) и Бельгия-Люксембург (54 тыс.т за 9 месяцев 1970 г.). В последние годы в число крупнейших импортеров свинцовых концентратов включена Япония, которая в 1970 г. ввезла 137 тыс.т свинца в концентрате, в том числе 78 тыс.т из Канады, 18 тыс.т из Перу и 17 тыс.т из Австралии.

Наибольшее количество чернового и рафинированного свинца ежегодно импортируют Великобритания, ФРГ, Италия и Франция. Великобритания в 1970 г. ввезла 255 тыс.т свинца, в основном из Австралии (206 тыс.т) и Канады (41 тыс.т); ФРГ импортировала 128 тыс.т, Италия - 121 тыс.т и Франция - 48 тыс.т.

Основными экспортерами свинца в 1970 г. являлись: Австралия, поставившая на капиталистический рынок 409 тыс.т свинца, в том числе 107 тыс.т свинца в концентрате, Канада - 289 тыс.т, из них 139 тыс.т свинца в концентрате, Перу - 150 тыс.т и Мексика - 87 тыс.т. В последние два года значительно увеличился экспорт рафинированного свинца из Великобритании (в 1969 г. - 127 тыс.т, в 1970 г. - 137 тыс.т) и она стала одним из крупных экспортеров этого металла.

Потребление рафинированного свинца (включая вторичный) в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах в 1970 г., по предварительным данным, увеличилось на 2,5% по сравнению с 1969 г. и составило 3160 тыс.т. Основными потребителями этого металла по-прежнему являлись США (1124 тыс.т, из них около 800 тыс.т первичного), ФРГ (306 тыс.т), Великобритания (262 тыс.т), Япония (210 тыс.т), Франция (192 тыс.т) и Италия (182 тыс.т). Рост потребления свинца отмечен в Италии на 25% и Японии на 7%. В то же время на 2-3% сократилось потребление свинца в остальных промышленно развитых капиталистических странах, включая США.

Многие промышленно развитые капиталистические страны за счет собственного производства удовлетворяют внутренние потребности только частично. Так, в США за счет собственного производства в последние годы покрывается от 60 до 70% потребления первичного металла в стране, во Франции - около 60% и в Великобритании - до 50%.

Канада, Мексика и Австралия - основные поставщики свинцовых концентратов и первичного металла на капиталистический рынок - потребляют от 25 до 33% производимого в стране металла.

В структуре потребления свинца в 1970 г. существенных изменений не произош-

ло. В большинстве ведущих капиталистических стран автомобильная промышленность по-прежнему является крупнейшим потребителем свинца. Так, в США в 1970 г. свыше 60% всего свинца использовано в производстве аккумуляторных батарей и антидетонационных добавок к горючему. В Великобритании на эти цели израсходовано 38% всего металла. В последние годы в большинстве капиталистических стран неуклонно снижается доля свинца, используемого в производстве кабеля, листа и труб, поскольку свинец не выдерживает конкуренции с пластмассами. В США, например, в 1970 г. потребление свинца в кабельной промышленности сократилось до 3,6%, а в производстве листов и труб - до 2,8%, в Великобритании - соответственно до 17,6 и 15,2%.

В зарубежной литературе последних двух лет встречается много сообщений о том, что мировая общественность, в связи с загрязнением воздуха, требует ограничить или даже полностью отказаться от применения тетраэтилсвинца в качестве добавки к автомобильному бензину. Ежегодно на эти цели в странах капиталистического мира в целом расходуется более 12% всего свинца, а в США - даже до 22%.

По оценке западногерманского Федерального научно-исследовательского агентства по минералам, потребление свинца в капиталистическом мире к 1980 г. увеличится до 4,5 млн.т. Как полагают, возможное сокращение использования свинца в качестве добавок к бензину будет компенсировано ростом его потребления в производстве аккумуляторных батарей - с 1 млн.т в 1970 г. до 1,3 млн.т в 1980 г.

Производство цинка из первичного и вторичного сырья в странах капиталистического мира в 1970 г. составило 3910 тыс.т (в том числе около 200 тыс.т вторичного), т.е. по сравнению с уровнем предыдущего года снизилось почти на 2%, в то время как в 1969 г. оно возросло почти на 12%. Крупнейшими производителями цинка в 1970 г. были США (871 тыс.т, или 22% общей выплавки), Япония (682 тыс.т), Канада (411 тыс.т), ФРГ (301 тыс.т), Австралия (261 тыс.т), Бельгия (232 тыс.т), Франция (227 тыс.т) и Великобритания (147 тыс.т). Эти восемь стран обеспечили свыше 80% общего производства цинка.

Во всех перечисленных странах, за исключением ФРГ, отмечалось снижение производства цинка, но наиболее значительным оно было в США. В США производство цинка в 1970 г. сократилось по сравнению с предыдущим годом почти на 13%. Это самый низкий уровень выплавки за период с 1964 г. Основные производители вынуждены были уменьшить выпуск металла от 9 до 25% в результате резкого снижения спроса главнейших потребляющих отраслей в условиях экономического спада. В последние годы в США около половины всего цинка выплавляется из импортных руд и концентратов. В 1970 г. в страну ввезено 477 тыс.т цинка в рудах и концентратах, в основном из Канады (289 тыс.т), Мексики (117 тыс.т) и Перу (44 тыс.т). Кроме того, США импортировали 245 тыс.т чушкового цинка из Канады (109 тыс.т), Перу (29 тыс.т), Австралии (28 тыс.т) и других стран.

К числу крупных импортеров цинковых концентратов относятся также Япония (457 тыс.т в пересчете на металл в 1970 г.), Франция (243 тыс.т), ФРГ (177 тыс.т), Бельгия-Люксембург (173 тыс.т) и Великобритания (154 тыс.т). Наибольшее количество чушкового цинка кроме США в 1970 г. импортировали Великобритания (161 тыс.т) и ФРГ (146 тыс.т).

Крупнейшим поставщиком цинковых концентратов на капиталистический рынок является Канада. В 1970 г. вывоз цинка в концентрате составил 768 тыс.т, в том

числе свыше 300 тыс.т поставлено в Бельгию, 289 тыс.т - в США и 122 тыс.т - в Японию. Помимо цинковых концентратов Канада ежегодно экспортирует значительное количество чушкового цинка - 319 тыс.т в 1970 г.

Кроме Канады основными экспортерами цинковых концентратов в 1970 г. продолжали оставаться Австралия (239 тыс.т в пересчете на металл), Мексика (178тыс.т) и Перу (122 тыс.т за 9 месяцев 1970 г.). В число крупнейших экспортеров цинкового концентрата в последние годы вошла Ирландия, поставившая в 1970 г. во Францию и Великобританию свыше 153 тыс.т металла в концентрате.

Потребление цинка в странах капиталистического мира в 1970 г. снизилось на 3% по сравнению с 1969 г. и составило 3880 тыс.т, в том числе в США - 1054тыс.т, Японии - 630 тыс.т, ФРГ - 396 тыс.т, Великобритании - 278 тыс.т, Франции - 220 тыс.т, Италии - 175 тыс.т, Бельгии - 142 тыс.т и Австралии - 117 тыс.т. В перечисленных восьми странах использовано свыше 75% всего металла. Снижение потребления цинка в 1970 г. наблюдалось почти во всех капиталистических странах, за исключением Японии и Италии, но наиболее значительным оно было в США (на 15%).

В структуре потребления цинка в 1970 г. существенных изменений не произошло. Ниже приводятся данные о потреблении цинка в США за 1969 и 1970 гг. (в тыс.т):

	1969 г.	1970 г.
В с е г о	1 236	1 054
В том числе:		
производство цинковых сплавов	523	422
производство оцинкованных изделий	432	391
производство латуни	162	115
производство окиси цинка	37	40
производство цинковых полуфабрикатов	44	34

Опережающие темпы роста производства свинца и цинка над потреблением в 1970 г. привели к неуклонному понижению цен на эти металлы на капиталистическом рынке. Так, на Лондонской бирже металлов цена на рафинированный свинец снизилась с 325 долл. за тонну в январе до 277 долл. в декабре 1970 г., составляя в среднем за год 304 долл. за 1 т. Справочная цена на рафинированный свинец на рынке США до июля 1970 г. оставалась на неизменном уровне - 364 долл. за 1 т, однако в дальнейшем она неоднократно снижалась и к концу декабря составляла только 298 долл. за 1 т.

Цены на цинк в течение большей части 1970 г. также имели тенденцию к понижению, несмотря на ограничение производства и систематические закупки металла на Лондонской бирже металлов крупнейшими фирмами - производителями США, Канады и Японии. На Лондонской бирже металлов цена на цинк снизилась с 303 долл. за тонну в январе до 289 долл. за тонну в декабре 1970 г. Однако среднегодовая цена 1970 г. (296 долл. за 1 т) несколько превысила среднегодовую цену 1969 г. - 286 долл. за 1 т.

Примерно такое же положение было и на рынках США и Канады. Так, в США среднегодовая цена на цинк сорта "прайм вестерн" составляла в 1970 г. 338 долл.

за тонну франко Ист-Сент-Луис по сравнению с 32I долл. в I969 г. В первом полугодии I970 г. крупнейшим цинковым компаниям США и Канады удалось сохранить высокий уровень цен на цинк, однако во второй половине года отмечалось неуклонное снижение цен.

Об угрозе перепроизводства свинца и цинка на капиталистическом рынке в I970 г. свидетельствует также тот факт, что в течение года не производилось поставок цинка из излишков стратегических запасов США, а поставки свинца не превысили I2 тыс.т. Всего на начало I97I г. в стратегических запасах США было накоплено I03I тыс.т свинца и I000 тыс.т цинка. Наличие крупных разрешенных к продаже и еще не реализованных запасов свинца и цинка оказывает депрессивное влияние на капиталистический рынок этих металлов.

Запасы и добыча свинца и цинка в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах

Числитель - свинец
Знаменатель - цинк

Континенты и страны	Запасы, тыс.т		Содержание Pb и Zn в руде, %		Добыча[1], тыс.т		
	общие	в том числе достоверные и вероятные	от-до	среднее	1968 г.	1969 г.	1970г.[2]
Всего	96 460 144 460	58 242 81 688			2128,3 3877,0	2300,4 4121,6	2417,4 4181,2
В том числе:							
Европа	11 940 20 140	7 660 10 430			349,0 598,7	340,0 654,8	333,9 638,8
Австрия	140 180	140 180	Св.нет Св.нет	6,0 8,0	5,9 10,7	6,0 12,1	5,4 12,2
Греция	300[3] 400[3]	150[3] 200[3]	7,1-14,0 3,0-13,0	11,0 8,0	11,2 10,1	10,5 10,2	8,2 8,2
Ирландия	1 000 2 230	780 1 330	1,0-4,5 3,1-9,2	3,3 7,4	62,2 58,3	58,7 97,4	62,8 96,5
Испания	1 900 3 800	900 1 400	1,5-10,0 4,4-15,0	Св.нет Св.нет	71,4 75,7	69,5 80,8	69,3 92,9
Италия	1 100 2 600	850 2 000	2,0-3,0 5,0-7,0	Св.нет Св.нет	36,0 140,1	37,0 132,8	34,8 109,5
Норвегия	60[3] 700	30[3] 360	0,8 1,8-2,0	0,8 1,8	3,9 11,7	3,5 11,2	3,3 10,4
Финляндия	90 2 000	70 800	0,6-4,7 1,0-12,0	1,3 4,5	4,5 65,4	4,6 70,8	5,0 62,7
Франция	350 290	350 290	0,8-6,0 0,8-8,4	3,1 2,6	26,4 21,8	30,3 20,1	28,8 18,6
ФРГ	4 600 5 500	2 300 2 500	0,6-10,0 4,5-18,0	1,1 7,5	57,4 134,2	43,5 134,0	42,7 138,7
Швеция	2 400 2 440	2 140 1 370	0,3-6,0 2,2-12,0	3,3 2,7	70,1 75,7	76,4 85,4	78,6 89,1
Азия	5 760 14 980	3 082 7 568			126,1 340,7	111,9 344,0	118,4 374,8
Афганистан	30 20	2 8	Св.нет Св.нет	7,8 30,4	- -	- -	- -

Продолжение таблицы

Континенты и страны	Запасы, тыс.т		Содержание Pb и Zn в руде, %		Добыча[1], тыс.т		
	общие	в том числе достоверные и вероятные	от-до	среднее	1968 г.	1969 г.	1970г.[2]
Бирма	900	900	7,7-20,7	14,8	18,0	10,0	13,5
	600	600	4,8-37,0	9,2	6,0	4,0	6,0
Индия	2 100	640	Св.нет	1,5	3,8	3,0	4,4
	4 800	1 500	Св.нет	3,5	10,0	8,0	10,0
Иран	600	150[3]	5-20	6	14,9	12,8	15,0[3]
	2 200	500[3]	3-30	21	25,0	26,0	30,0[3]
Таиланд	50	50	21-44	Св.нет	2,9	1,9	1,0[3]
	1 340	40	28-42	Св.нет	Св.нет	Св.нет	Св.нет
Турция	50	50	4-12	Св.нет	6,8	4,1	5,0
	100	100	5-30	Св.нет	14,0	10,7	23,0
Филиппины	10	10	Св.нет	1,8	0,1	0,1	0,1
	70	70	Св.нет	2,0	2,2	3,2	3,0[3]
Южная Корея	700[3]	200[3]	Св.нет	Св.нет	15,7	16,5	15,0
	900[3]	300[3]	Св.нет	Св.нет	19,2	22,3	23,0
Япония	1 320	1 080	1,1-3,1	1,6	63,9	63,5	64,4
	4 950	4 450	4,2-17,0	6,1	264,3	269,8	279,8
Африка	3 920	3 390			189,4	209,1	208,5
	8 250	4 970			267,9	267,2	256,8
Алжир	120[3]	60[3]	Св.нет	Св.нет	5,3	7,9	7,9
	600[3]	300[3]	Св.нет	Св.нет	18,2	20,8	21,5
Египет	30	Св.нет	1,8-2,0	Св.нет	-	-	-
	860	Св.нет	20-22	Св.нет	-	-	-
Заир (б.Конго со столицей в Киншасе)	-	-	-	-	-	-	-
	2 000	1 000	Св.нет	2,0	119,3	96,0	95,5
Замбия	330	330	11,2	11,2	22,7	22,9	27,1
	720	720	23,5-24,6	24,4	67,2	68,2	64,7
Конго	500	460	Св.нет	Св.нет	3,5	1,0	-
	-	-	-	-	-	-	-
Марокко	1 600	1 200	4,0-6,0	Св.нет	81,0	77,6	81,0
	800	680	5,0	5,0	33,0	34,0	20,0
Намибия	860	860	2,2-9,6	6,5	60,9	75,7	70,5
	900	800	1,6-24,0	5,8	28,2	38,2	46,1
Нигерия	100	100	Св.нет	10,0	-	-	-
	80	80	Св.нет	7,3	-	-	-

Продолжение таблицы

Континенты и страны	Запасы, тыс.т		Содержание Pb и Zn в руде, %		Добыча[1], тыс.т		
	общие	в том числе достоверные и вероятные	от-до	среднее	1968 г.	1969 г.	1970г.[2]
Тунис	180	180	Св.нет	6,5	16,0	24,0	22,0
	60	60	Св.нет	4,0	7,0	10,0	9,0
ЮАР	-	-	-	-	-	-	-
	1 800	900[3]	Св.нет	3,87	-	-	-
Южная Родезия	200	200	Св.нет	1,4	-	-	-
	430	430	Св.нет	2,8	-	-	-
Америка	61 840	36 110			1080,2	1199,8	1323,0
	87 090	49 720			2285,1	2395,1	2464,5
Аргентина	1 100	1 100	6,7-11,0	10,2	26,6	35,0	31,0
	1 500	1 500	7,0-16,0	14,6	26,2	32,0	31,2
Боливия	230	130	2-3	2,8	22,8[4]	25,0[4]	22,2[4]
	900	750	8,3-19,2	17,2	10,0[4]	34,2[4]	54,0[4]
Бразилия	3 000	1 100	1,0-7,0	Св.нет	21,0	22,2	18,8
	4 000	1 600	2,9-35,0	Св.нет	-	-	-
Гватемала	20[3]	10[3]	Св.нет	Св.нет	0,5	0,3	0,3[3]
	20[3]	10[3]	Св.нет	Св.нет	Св.нет	Св.нет	Св.нет
Гондурас	150	150	Св.нет	9,0	13,2	14,1	15,0
	150	150	Св.нет	9,1	14,8	15,8	18,6
Канада	16 000	12 700	0,4-7,2	3,3	329,6	300,0	352,2
	35 000	22 700	0,7-20,0	6,2	1165,9	1194,0	1218,6
Мексика	6 000	3 600	1,3-5,6	Св.нет	161,7	166,4	171,6
	7 000	3 600	4,0-13,0	Св.нет	235,8	251,6	268,0
Перу	3 300	2 800	1,4-8,3	3,9	164,9	155,0	164,0
	7 500	5 800	3,6-13,0	8,8	303,3	315,0	328,6
США	32 000	14 500	0,4-15,0	3,0	339,4	481,0	547,2
	31 000	13 600	1,6-12,0	4,7	527,8	551,4	549,6
Чили	40[3]	20[3]	Св.нет	Св.нет	1,0	0,8	0,7
	20[3]	10[3]	Св.нет	Св.нет	1,3	1,1	0,9
Австралия	13 000	8 000	2,9-18,0	8,2	378,6	439,6	433,6
	14 000	9 000	5,6-37,0	9,2	384,6	460,5	446,3

1/ По большинству стран добыча приведена в пересчете на извлекаемый металл (с учетом возможных потерь при обогащении и металлургическом переделе) или на металл в концентрате.

2/ Предварительные данные.

3/ Оценка.

4/ Экспорт.

ОЛОВО

Общие запасы олова в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах ориентировочно оцениваются в 6,8 млн.т, в том числе достоверные и вероятные в 2,9 млн.т. Около 80% запасов сосредоточено в пяти странах: Таиланде, Боливии, Малайзии, Заире и Индонезии. Значительными запасами олова обладают также Бирма, Австралия, Великобритания, Нигерия, Бразилия.

Кроме разведанных уже промышленных запасов олова, в капиталистическом мире, по оценке сотрудника Геологической службы США Сейнсбери (C.L. Sainsbury), сделанной им в 1969 г., имеется еще свыше 7 млн.т олова, которые могут быть отнесены к потенциальным (прогнозным) запасам. В эту цифру входят запасы, заключенные в месторождениях, которые пока по различным причинам (низкое содержание металла, трудная обогатимость руд, недостаточно высокий уровень цен на олово и т.п.) не пригодны для эксплуатации, но смогут представить интерес в будущем, а также запасы еще не открытых месторождений, выявление которых считается возможным, исходя из благоприятной геологической обстановки. Из общей суммы потенциальных (прогнозных) запасов свыше 5 млн.т приходится на долю Таиланда, Малайзии, Бразилии, Боливии и Заира (примерно по I млн.т). Таким образом, в этих пяти странах, по заключению Сейнсбери, сосредоточены основные прогнозные ресурсы олова, на которые в дальнейшем сможет ориентироваться развитие оловодобывающей промышленности.

Наибольшее количество олова (в 1970 г. 79%) добывается в Малайзии (около 40% общей добычи), Боливии, Таиланде и Индонезии. Важными производителями оловянных концентратов являются также Австралия, Нигерия и Заир. В этих семи странах в 1970 г. добыто 92% всего олова.

Главным источником добычи олова являются россыпи, заключающие 60% всех запасов и обеспечивающие до 75% всего производства оловянных концентратов. Наиболее широко они развиты в странах Юго-Восточной Азии – Малайзии, Индонезии, Таиланде; преимущественно из россыпей добывается олово и в Африке – в Нигерии и Заире. В последние годы все более значительный интерес проявляется к разведке и разработке подводных россыпей олова, развитых в пределах континентального шельфа. Большинство этих россыпей представлено аллювиальным материалом и приурочено к древним речным долинам, затопленным морем. Такие россыпи особенно широко распространены в районе индонезийских островов Белитунг, Банка и Синкеп и далее к северу вдоль западного побережья п-ова Малакка. В Таиланде и Индонезии значи-

тельное количество олова добывается из подводных россыпей.

Среди коренных месторождений олова наибольшее значение имеют месторождения касситерит-сульфидной формации, на долю которых приходится более 20% запасов и добычи олова. К ним относятся основные месторождения Боливии и Великобритании, бóльшая часть месторождений Австралии, известны они в Японии, ЮАР, Канаде и ряде других стран. Месторождения касситерит-кварцевой формации и оловоносные пегматиты играют меньшую роль в добыче олова. Касситерит-кварцевые месторождения имеют весьма широкое распространение, но отличаются обычно небольшим масштабом. Однако многочисленные месторождения именно этого типа дали начало крупнейшим россыпям стран Юго-Восточной Азии,а также Нигерии и многих других районов. Промышленные месторождения оловоносных пегматитов известны в ряде стран Африки. Наиболее крупные месторождения этого типа разведаны и разрабатываются в Заире.

По сравнению с предыдущей оценкой в 1970 г. общие запасы олова в капиталистических и развивающихся странах увеличились на 8% (на 502 тыс.т) в основном в результате переоценки запасов в Заире. Кроме того, увеличились запасы в Бразилии, США, Намибии и снизились в Малайзии. Достоверные и вероятные запасы практически не изменились.

В Заире, по последним оценкам, общие запасы олова достигают по крайней мере 1 млн.т, из которых около 800 тыс.т содержится в месторождении Маноно-Китоголо (ранее запасы были оценены в 450 тыс.т).

В Бразилии общие запасы олова увеличены с 40 до 100 тыс.т. Подавляющая часть их относится к новому перспективному оловоносному району, выявленному на территории Рондония. Основные запасы здесь сосредоточены в богатых элювиальных и аллювиальных россыпях, развитых на большой площади. Пока разведана только небольшая часть их. Ожидается выявление значительно более крупных запасов. Трудностью для разведки и освоения этих месторождений является расположение их в отдаленной труднодоступной местности.

В США значительные запасы олова подсчитаны в 1970 г. в результате разведки месторождения Лост-Ривер (Lost River) на Аляске. Месторождение расположено на п-ове Сьюард, в 135 км к северо-западу от г.Ном и в 6-9 км от берега моря. Оруденение приурочено к рассланцованным дайкам риолитов и к штокам измененных биотитовых гранитов или к вмещающим породам близ контакта их с гранитами. Руды комплексные, сложены касситеритом, вольфрамитом, флюоритом и небольшим количеством различных сульфидов. На месторождении выявлено несколько рудных зон,.из которых наибольший интерес представляет рудная зона № 1. Она разведана пока на протяжении 440 м при ширине 140 м. Мощность этой пологозалегающей зоны местами более 60 м. На основании буровых работ, выполненных в 1970 г. на месторождении канадской компанией Lost River Mining, а также прежних работ, проведенных Геологической службой и Горным бюро США, в зоне № 1 подсчитаны общие запасы в количестве 23774 тыс.т руды, содержащей в среднем 0,286% (68 тыс.т) олова, 14,5% флюорита и 0,038% трехокиси вольфрама. В 1951-1954 гг. здесь велась добыча богатых оловянных руд, содержащих 1,13% олова. На обогатительной фабрике производительностью 100 т руды в сутки получался 52%-ный концентрат; извлечение олова составляло 60-62%. Результаты последних технологических испытаний показали возможность получения кондиционных флюоритовых концентратов и извлечения около 80% олова в концентрат, содержащий 70% металла. На дальнейшую разведку месторождения планируется затратить 2 млн.долл. Изучается возможность строительства на его базе предприятия производительностью 3,6 тыс.т руды в сутки.

В Намибии общие запасы олова, в соответствии с оценкой Сейнсбери, приняты равными 80 тыс.т. Здесь основная добыча сосредоточена сейчас на двух месторождениях: месторождении оловоносных пегматитов Уис (Uis) с запасами руды около 28 млн.т и содержанием олова 0,12-0,17% и олово-вольфрамовом месторождении Брандберг-Уэст (Brandberg West) с запасами руды 5,3 млн.т и средним суммарным содержанием олова и трехокиси вольфрама 0,21%. Кроме того, с 1966 г. здесь разведывается и подготавливается к разработке новое месторождение олова в пегматитах, выявленное в 130 км к северу от г.Свакопмунда. По данным 1970 г., на месторождении подсчитаны достоверные запасы в количестве около 4 млн.т руды, но сведений о содержании олова не опубликовано. Планируется разрабатывать месторождение открытым способом.

В Малайзии общие запасы олова приняты в 1 млн.т в соответствии с официальной оценкой 1963 г. Из них 600 тыс.т относятся к достоверным и вероятным; они заключены в 3 млрд.$м^3$ песков, содержащих в среднем 0,2 кг олова в 1 $м^3$ породы. С тех пор, как в 1952 г. в докладе комиссии Пейли президенту США запасы олова в Малайзии были оценены в 1,5 млн.т, в стране было добыто свыше 1 млн.т металла. В то же время поисково-разведочные работы на олово почти не проводились. В настоящее время интенсивная разведка аллювиальных россыпей ведется как государственными, так и частными организациями. В ближайшее время предполагают начать разведку подводных месторождений олова вдоль западного побережья п-ова Малакка. Переговоры по этому вопросу ведутся правительством Малайзии с несколькими иностранными компаниями. По мнению отдельных специалистов, проведение тщательных и систематических исследований на олово по всей стране сможет привести к значительному увеличению запасов. Полагают, что запасы олова в россыпях и коренных месторождениях смогут достичь 3 млн.т.

В Австралии выявлены новые коренные месторождения олова в Квинсленде и в Тасмании, а на разрабатываемом месторождении Маунт-Кливленд установлены новые рудные тела. Новые участки аллювиальных россыпей обнаружены в Новом Южном Уэльсе и в Западной Австралии. Так, в частности, в Западной Австралии, в районе Пилбара, оловоносные россыпи выявлены на площади около 65 $км^2$. На участках компании Pilbara Tin потенциальные запасы оловоносного гравия оцениваются в 190 млн.$м^3$ при среднем содержании олова, по-видимому, не менее 0,6 кг/$м^3$. В отдельных карманах содержание олова достигает 40-50 кг/$м^3$.

Производство оловянных концентратов в капиталистическом мире в 1970 г. повысилось по сравнению с предыдущим годом на 2,4% и составило (в пересчете на металл) около 183 тыс.т. Рост добычи отмечался в первую очередь в Индонезии и в небольшой степени также в Таиланде, Австралии, Малайзии и ряде других стран. В то же время снизилась добыча в Нигерии.

В Индонезии производство оловянных концентратов в 1970 г. повысилось на 15% по сравнению с 1969 г. и было наиболее высоким за последние 10 лет. Из общего количества олова 67% добыто на о.Банка, 26% - на о.Белитунг и 7% - на о.Синкеп. Рост добычи явился результатом ряда мер, принятых правительством Индонезии для осуществления программы развития оловодобывающей промышленности страны. Затрачены значительные средства на модернизацию оборудования и на проведение разведочных работ. По пятилетнему плану развития Индонезии было намечено довести производство олова в концентратах к 1973/74 г. до 19,4 тыс.т. Этот уровень производства уже почти достигнут в 1970 г.

В Таиланде добыча олова в 1970 г. увеличилась по сравнению с 1969 г. на 3%, но была на 9% ниже добычи 1968 г. Количество действующих оловодобывающих установок в стране в 1969 г. сократилось до 607 (с 658 в 1968 г.), а многие олово-вольфрамовые рудники добывали преимущественно вольфрам. Добыча олова играет важную роль в экономике страны: в 1970 г. 82% общей стоимости всего добытого минерального сырья приходилось на олово. Около 60% олова добывается с помощью землесосов и гидромониторов. Растет добыча олова из подводных россыпей. В 1970г. у юго-западного побережья страны работало четыре морские драги, которыми было получено 3432 т оловянных концентратов (12% общей добычи). В апреле 1971 г. компания Thailand Exploration and Mining (Temco) начала эксплуатацию новой морской драги землесосного типа с получением 2-2,5 т олова в сутки (позднее работы были прерваны из-за муссонов, но должны были возобновиться в конце года). Строительство второй, более крупной драги подобного типа должно было быть закончено в июне 1971 г.

В Австралии добыча олова за последние 10 лет увеличилась в четыре раза (с 2,2 до 8,9 тыс.т). В 1970 г. добыча по сравнению с предыдущим годом возросла на 8%. Около 60% олова добыто из коренных руд месторождений Ренисон-Белл и Маунт-Кливленд в Тасмании и Ардлтан в Новом Южном Уэльсе.

На руднике Ренисон-Белл в 1970 г. получено 2698 т олова в концентратах. Это наиболее крупное оловодобывающее предприятие в стране. Запасы месторождения по состоянию на середину 1970 г. составляли 16,8 млн.т руды, содержащей в среднем 0,84% (141 тыс.т) олова, в том числе к достоверным и вероятным отнесены 4,9 млн.т руды, содержащей 41,2 тыс.т олова. Производительность предприятия составляет 400 тыс.т руды в год. Предполагается к 1976 г. довести ее до 1 млн.т, что позволит ежегодно получать около 6 тыс.т олова в концентратах. В настоящее время добываются руды с более высоким, чем среднее по месторождению, содержанием олова (1,2-1,4%). Руды труднообогатимые, тонковкрапленные, с большим количеством сульфидов. Извлечение олова в концентрат в 1970/71 г. составляло 54,6%. При этом 86% олова получено в виде высокосортного гравитационного концентрата, содержащего около 60% металла, и около 14% - в виде низкосортного флотационного концентрата.

Рудник Маунт-Кливленд является вторым по значению оловодобывающим предприятием страны. В 1970 г. здесь получено 1775 т олова в концентратах (на 30% большем, чем в 1969 г.). Здесь разведаны новые рудные тела к югу от контура ранее подсчитанных запасов и к концу 1970 г. общие запасы месторождения достигли 3,7 млн.т руды, содержащей в среднем около 1% (37 тыс.т) олова. Потенциальные запасы оценены еще в 2,8 млн.т руды. Производительность предприятия должна быть увеличена до 360 тыс.т руды в год, а ежегодное производство олова в концентратах - до 2150 т. Намечено построить опытную флотационную установку для извлечения тонкозернистого касситерита. Впоследствии рассчитывают довести производство олова в концентратах до 3 тыс.т в год.

На руднике Ардлтан в 1970 г. получено 827 т олова в концентратах. Запасы двух основных разрабатываемых участков сократились до 0,8 млн.т руды, содержащей 0,46% (3,7 тыс.т) олова, но на выявленном недавно новом участке (Ардлтан-Уэст) подсчитаны возможные запасы в количестве еще около 2,2 млн.т руды, содержащей 0,54% (11,7 тыс.т) олова. Рудное тело здесь залегает на глубине от 60 до 150 м от поверхности, и до начала его разработки (открытым способом) потребуется удалить около 3,2 млн.$м^3$ перекрывающих его пород. На подготовку его к эксплу-

атации в ближайшие два года намечено затратить 3,25 млн.долл. В эту сумму включены также расходы по увеличению мощности обогатительной фабрики с 1000 до 1500 т руды в сутки.

В Малайзии производство олова в концентратах в 1970 г. вновь несколько повысилось (на 0,5 тыс.т), хотя и не достигло рекордного уровня 1968 г. Общее количество действующих установок по добыче олова к концу 1970 г. увеличилось до 1083 (с 1067 в конце 1969 г.) в результате роста числа землесосных установок с 955 до 979. Удельный вес добычи олова землесосными установками повысился с 54,8% в 1969 г. до 55,2% в 1970 г. Общее число работающих на оловодобывающих предприятиях страны в конце 1970 г. составляло 46,5 тыс.человек.

Количество действующих драг в Малайзии сократилось к концу 1970 г. до 61 (с 65 в начале года), а удельный вес дражного способа добычи снизился по сравнению с 1969 г. с 33,2% до 32,4%. Уменьшение числа действующих драг связано с прекращением работ на семи драгах из-за истощения запасов. В то же время вступили в строй три новые драги, из которых две являются очень крупными. Общая мощность этих трех драг (около 13 млн.$м^3$ гравия в год) почти компенсировала мощность драг, прекративших работу (около 14 млн.$м^3$ гравия в год). Две крупные драги, построенные в конце 1970 г. - это новые драги компаний **Petaling Tin** и **Berjuntai Tin Dredging** в штате Селангор. Эти драги с емкостью черпака по 566 л имеют мощность соответственно 4,5 млн.$м^3$ и около 7 млн.$м^3$ гравия в год. Еще более крупная драга (производительностью около 8 млн.$м^3$ гравия в год) строится компанией **Conzinc Riotinto Malaysia** для разработки россыпей на р.Лангат (**Langat**) в Лабохан-Даганг (**Labohan Dagang**), в южной части штата Селангор. Емкость черпака драги 680 л, глубина черпания 45 м. Сооружение ее должно быть завершено в 1972 г. Такую же драгу намерена построить и ввести в строй в 1973 г. компания **Selangor Dredging Berhad**. Сейчас в Малайзии работают восемь крупных драг, производящих свыше 1000 т оловянных концентратов в год каждая.

Олово играет весьма важную роль в малайзийском экспорте, занимая второе место (около 20% стоимости) после каучука.

В Нигерии добыча олова в 1970 г. сократилась по сравнению с 1969 г. еще на 9%; уровень добычи был наиболее низким за период с 1962 г. Наиболее крупная оловодобывающая компания **Amalgamated Tin Mines of Nigeria** сократила производство концентратов с 4297 т в 1969 г. до 3659 т в 1970 г. Снижение добычи олова объясняют падением содержания касситерита в разрабатываемых россыпях и ростом издержек производства. Наиболее богатые и доступные для отработки россыпи уже в значительной степени истощены. Более глубоко залегающие древние россыпи, в том числе погребенные под покровами молодых базальтов, пока изучены слабо. Для их разведки и освоения требуются значительные капиталовложения и наличие современного технического оборудования.

В Боливии добыча олова в 1970 г. практически сохранялась на уровне предыдущего года. Экспорт олова обеспечивает около 60% всех поступлений от общего экспорта минерального сырья из страны. Около 85-90% олова добывается из коренных месторождений, остальное получается за счет разработки россыпей и промывки старых хвостов и отвалов. Крупные месторождения разрабатываются государственной корпорацией **Comibol**, удельный вес которой в добыче олова составил в 1970 г. около 60%. Из-за сложного состава руд боливийские оловянные концентра-

ты характеризуются низким содержанием олова. Так, в 1970 г. среднее содержание олова в концентратах, полученных корпорацией **Comibol**, составляло 38,5%. Себестоимость концентратов высокая: в первом полугодии 1970 г. издержки производства на предприятиях корпорации составили 2,3 долл. на 1 кг металла в концентрате, а с учетом транспортных и прочих расходов - 3,2 долл.

В Заире добыча олова в 1970 г. сохранялась примерно на уровне предыдущего года. Добыча ведется в основном в двух районах. В провинции Катанга компания **Congo-Etain** разрабатывает пегматитовое месторождение Маноно-Китотоло. В 1970 г. здесь получено 2166 т оловянных концентратов. Получаемые концентраты перерабатываются на местном заводе, мощность которого используется всего на 25% (на нем можно перерабатывать до 12 тыс.т концентратов в год). В горнорудном районе Маниема, в провинции Киву, разрабатываются главным образом оловоносные россыпи. Основная добыча ведется двумя компаниями: **Symetain** и **Cobelmin**. В 1970 г. они дали соответственно 3037 и 2349 т оловянных концентратов. Остальные предприятия мелкие. В связи с транспортными трудностями отправка концентратов из района Маниема на оловоплавильный завод в Маноно не производится; значительная часть их экспортируется в Бельгию. Предполагается построить новый завод для переработки оловянных концентратов, получаемых в провинции Киву, в районе г.Матади.

В Бразилии добыча олова в 1970 г. возросла на 14%. Наибольшее количество олова добывается в новом оловоносном районе на территории Рондония. Первое оборудованное предприятие по добыче олова вступило здесь в строй в 1963 г. в Орьенте-Ново (**Oriente Novo**). В 1970 г. построено второе предприятие. К 1973 г. планируется довести добычу олова в стране до 3,8 тыс.т в год, а к середине 70-х годов добыча, вероятно, сможет достичь 5-10 тыс.т, а по некоторым оценкам даже 20-30 тыс.т в год. Однако для этого потребуются крупные капиталовложения.

Рост добычи олова ожидается также в Великобритании, в Корнуолле. В настоящее время основное количество олова добывается здесь на двух рудниках: Саут-Крофти (**South Crofty**) и Дживор (**Geevor**). В 1970 г. на них получено соответственно 770 и 650 т олова в концентратах. Еще 200-300 т олова в год получают дополнительно за счет промывки старых хвостов и отвалов. На руднике Саут-Крофти ведутся работы по расширению предприятия и предполагалось, что с конца 1971 г. добыча здесь удвоится. Подготавливается к разработке еще ряд оловянных месторождений, из которых наибольший интерес представляет месторождение Уил-Джейн (**Wheal Jane**) с разведанными запасами 5 млн.т руды, содержащей 1,25% (62,5тыс.т) олова. Во второй половине 1971 г. на его базе должно было вступить в строй предприятие первоначальной производительностью 150 тыс.т руды (1300 т олова) в год. Ожидается, что в ближайшие два или три года производство олова в концентратах в Корнуолле достигнет 3 тыс.т в год. К концу 70-х годов, с учетом ввода еще нескольких предприятий, рассчитывают добывать здесь на шести рудниках ежегодно около 11 тыс.т олова. Такой уровень добычи был отмечен в Великобритании лишь 100 лет тому назад, в 1871 г., когда работы велись на 340 рудниках.

В ЮАР компания **Rooiberg Minerals Development**, обеспечивающая наибольшую добычу олова в стране (около 1,4 тыс.т в 1970 г.), расширяет свои предприятия, что позволит увеличить добычу еще на 25%. Компания **Union Tin Mines**, получающая ежегодно около 350 т олова в концентратах, намерена построить на своей обогатительной фабрике флотационное отделение для извлечения тонкозернистого кассите-

рита, что позволит повысить извлечение олова. В хвостах, оставшихся от прежних работ, накопилось около 450 тыс.т материала с содержанием олова 0,75%. На флотационной фабрике будут получаться концентраты, содержащие около 30% олова.

В Бирме после 11-летнего перерыва, в марте 1970 г., возобновлены эксплуатационные работы на месторождении Мочи (Mawchi) в автономном государстве Кая. До второй мировой войны на нем получалось до 5 тыс.т олово-вольфрамовых концентратов в год. Сейчас планируется производить около 100 т концентратов в месяц.

Выплавка первичного олова в капиталистическом мире в 1970 г. составила около 180 тыс.т, сохраняясь примерно на уровне предыдущего года. Основное количество металла получено в Малайзии (92,1 тыс.т, или 51%), Таиланде (22 тыс.т) и Великобритании (22 тыс.т). Эти три страны обеспечили 76% общей выплавки олова. Кроме того, значительное количество металла произведено в Нигерии (8,1 тыс.т), Нидерландах (6,3 тыс.т), Австралии(5,2 тыс.т), Индонезии (5,2 тыс.т), Бельгии (4,3 тыс.т). Увеличение производства олова отмечено в Малайзии, США, Австралии, Нидерландах, Бразилии. В то же время сократилось производство в Великобритании и Нигерии.

В Малайзии на двух оловоплавильных заводах перерабатываются кроме собственных также импортные, в основном индонезийские концентраты. В 1970 г. в страну было ввезено 12,65 тыс.т олова в концентратах, в том числе 12,37 тыс.т из Индонезии. В США оловоплавильный завод в г.Техас-Сити работает на боливийских концентратах. Выплавка первичного олова на заводе прекратилась в середине 1969 г., когда были исчерпаны последние запасы концентрата, имевшиеся на складах; производство олова в 1969 г. сократилось до 350 т. В мае 1970 г. возобновились поставки оловянных концентратов из Боливии и это позволило вновь увеличить выплавку олова до 3 тыс.т.

В Австралии росту производства олова способствовал ввод новых мощностей в 1970 г. В 1971 г. выплавка олова в стране велась на уровне 6-7 тыс.т металла в год. В Нидерландах производство олова базируется на импортных концентратах; в 1970 г. значительное количество концентратов было ввезено из Австралии. В Таиланде, Нигерии, Бразилии уровень производства олова зависит непосредственно от добычи олова в этих странах, так как имеющиеся там заводы работают на местном сырье.

В Великобритании производство олова сократилось с 26,4 тыс.т в 1969 г. до 22 тыс.т в 1970 г. в связи с сокращением импорта оловянных концентратов из Боливии с 24,2 до 19,1 тыс.т (в пересчете на металл). В Боливии в конце 1970 г. вступил в строй новый крупный оловоплавильный завод в г.Винто. Весной 1971 г. он уже работал на полную мощность (7,5 тыс.т рафинированного олова и 800 т оловянных сплавов в год). Начато строительство второй очереди завода, которое рассчитывают завершить через три или четыре года. Это позволит увеличить производство олова до 15 тыс.т в год.

Потребление первичного олова в капиталистических и развивающихся странах в 1970 г. составило около 169 тыс.т и было на 3% ниже потребления 1969 г. Примерно 70% потребления олова приходится на пять стран: США, Японию, Великобританию, ФРГ и Францию. Во всех этих странах, за исключением ФРГ, в 1970 г. наблюдалось некоторое сокращение потребления олова. Наиболее крупным потребителем по-прежнему являлись США, использовавшие 32% (53,9 тыс.т) всего металла. В других

странах потребление олова в 1970 г. составило (в тыс.т): в Японии 24,7; в Великобритании 16,95; в ФРГ 14,1; во Франции 10,5; в Италии 6,4; в Нидерландах 5,5; в Индии 4,8; в Канаде 4,3; в Австралии 3,8. Наряду с первичным оловом в промышленно развитых капиталистических странах потребляется большое количество вторичного металла. Производство вторичного металла, преимущественно в виде различных сплавов, в последние годы превышает в капиталистическом мире 60 тыс.т в год. В США в 1970 г. использовано 20,4 тыс.т олова, полученного из вторичного сырья.

Бо́льшая часть первичного олова используется в производстве белой жести, а также припоев, бронзы и латуни. В 1970 г. в производстве белой жести использовано почти 75 тыс.т олова, или 44% всего металла. Несмотря на частичную замену белой жести другими материалами, в частности, жестью без оловянного покрытия, алюминием, пластмассой и т.п., производство и потребление ее продолжает увеличиваться. Общее производство белой жести в капиталистическом мире в 1970 г. превысило 12 млн.т. В то же время количество олова, используемого в этой отрасли, в последние годы существенно не меняется. Это связано со снижением удельного расхода олова на 1 т жести. Так, если в 1950 г. средний расход олова на производство 1 т белой жести составлял 10,7 кг, то в 1960 г. он снизился до 7,9 кг, а в 1970 г. уже до 6,1 кг. В США расход олова на 1 т жести в 1970 г. составил около 5 кг.

В США, Японии, Франции около четверти всего олова используется в припоях. Особенно увеличилось потребление олова в этой области в Японии в связи с развитием электронной промышленности. Ведутся большие работы по использованию олова в качестве присадки в литейных чугунах. Разрабатываются новые сплавы на оловянной основе или с содержанием олова. Растет использование различных органических соединений олова в пластмассах, при производстве предохранителей древесины, для дезинфекции, для борьбы с заболеваниями сельскохозяйственных культур и т.п.

Поскольку основные страны-потребители почти не имеют собственных ресурсов олова, они покрывают свои потребности за счет импорта. Так, США в 1970 г. ввезли 51,4 тыс.т металла, в основном из Малайзии (32,3 тыс.т) и Таиланда (15,6 тыс.т). Япония импортировала 26,9 тыс.т олова (преимущественно из Малайзии), ФРГ - 14,8 тыс.т, Франция - 9,8 тыс.т, Италия - 7,2 тыс.т (также из Малайзии и, кроме того, из Нидерландов, Индонезии, Бельгии). Великобритания и Нидерланды в дополнение к выплавке металла из импортных концентратов ввозят еще металл (соответственно из Нигерии и, главным образом, из Таиланда) и в свою очередь экспортируют олово в другие страны. Главным экспортером олова является Малайзия. В 1970 г. экспорт олова из этой страны достиг 91,9 тыс.т.

Конъюнктура капиталистического рынка олова в первые месяцы 1970 г. характеризовалась высоким спросом, который превышал предложение металла. С 1 января 1970 г. Международный совет по олову отменил экспортные ограничения, введенные в сентябре 1968 г., и призвал все страны максимально увеличить производство и экспорт олова. К середине первого полугодия 1970 г. положение на рынке стабилизировалось, а во втором полугодии в связи с ослаблением деловой активности в США и сокращением спроса на олово в Японии и в ряде западноевропейских стран предложение олова уже стало превышать спрос на него.

Высокий спрос на олово в начале 1970 г. способствовал тому, что цены на

него в это время держались на высоком уровне (3770-3850 долл. за I т). В дальнейшем рост производства и экспорта олова привел к некоторому понижению цен. В декабре 1970 г. средняя цена за I т металла составила 3499 долл. Среднегодовая цена олова в 1970 г. выразилась в 3673 долл. за I т (в 1969 г. - 3429 долл.). В январе-августе 1971 г. цена на олово колебалась в пределах 3400-3560 долл. за I т.

С целью регулирования цен управляющий "буферным" запасом Международного совета по олову в первой половине 1970 г. распродал значительную часть металла, имевшегося в его распоряжении, и запас сократился с 4,7 тыс.т на I января 1970 г. до 970 т на 30 июня 1970 г. В конце 1970 г. и начале 1971 г. в связи с понижением цен вновь производились закупки олова в "буферный" запас, и по состоянию на 30 июня 1971 г. количество олова в нем повысилось до 2,7 тыс.т. С октября 1970 г. установлены следующие пределы цен для операций с "буферным" запасом: минимальная цена, при которой управляющий обязан закупать олово на рынке, составляет 3240 долл. за I т, а максимальная цена, при которой он обязан продавать металл по рыночным ценам, равна 3960 долл.

Значительное влияние на цены (в сторону их понижения) может оказать продажа олова из излишков стратегических запасов США. К началу 1971 г. в них было накоплено 256,7 тыс.т металла, из которых излишними признана 21 тыс.т. С середины 1968 г. США прекратили систематическую продажу олова из своих стратегических запасов.

От уровня цен на олово в значительной мере зависят дальнейшие перспективы развития оловодобывающей промышленности. Для сохранения действующих мощностей (и тем более для расширения добычи) необходимо, чтобы цены поддерживались на определенном уровне, не ниже 3,5-3,7 тыс.долл. за I т. Возможное снижение цен приведет к прекращению работ на месторождениях с высокими издержками производства и, следовательно, отразится на общем уровне добычи олова.

Запасы олова и производство оловянных концентратов в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах

Континенты и страны	Запасы, тыс.т		Содержание Sn в руде, %	Содержание касситерита в песках, кг/м³	Производство Sn в концентрате, тыс.т		
	общие	в том числе достоверные и вероятные			1968 г.	1969 г.	1970 г.[1]
Всего	6 832	2 865			182,76	178,48	182,79
В том числе:							
Европа	151	105			2,95	2,48	2,64
Великобритания	120	80[2]	0,95-1,25	Св.нет	1,83	1,65	1,72
Испания	8[2]	8[2]	0,4-1,0	То же	0,12	0,18	0,19
Португалия	15[2]	15[2]		"	0,63	0,44	0,41
Франция	8	2	0,12	0,2-0,6	0,37	0,26	0,32
Азия	3 688	1 783			118,94	118,08	117,15
Бирма	300	50	1-1,5	0,3-1,2	0,27	0,30	0,30
Индонезия	800	550	0,1-4,0	0,5	16,94	16,54	19,09
Лаос	60	60	0,4-0,5	-	0,49	1,07	1,38
Малайзия	1 000	600	1-3	0,15-0,25	76,27	73,32	73,79
Таиланд	1 500	500[2]	1-2	0,3-0,4	28,98	21,09	21,78
Южная Корея	12	7	Св.нет	-	0,04	0,02	0,02[2]
Япония	16	16	0,72	-	0,95	0,74	0,79
Африка	1 310	375			21,29	20,56	19,47
Бурунди	Св.нет	Св.нет	Св.нет	Св.нет	0,10	0,10[2]	0,10[2]
Заир (б.Конго со столицей в Киншасе)	1 000	200	0,1-0,25	0,5-1,5	6,26	6,65	6,45
Камерун	Св.нет	Св.нет	Св.нет	Св.нет	0,08	0,08	0,08[2]
Конго	То же	То же	То же	То же	0,08	Св.нет	Св.нет
Марокко	"	"	"	0,4	0,02	0,01	0,02
Намибия	80	20	0,1-0,2	Св.нет	0,65	0,68	0,88
Нигер	Св.нет	Св.нет	Св.нет	То же	0,07	0,09	0,07
Нигерия	100	100	То же	0,4-0,5	9,80	8,74	7,96
Руанда	65	20	"	Св.нет	1,30[2]	1,55[2]	1,20[2]
Танзания	3[2]	3[2]	0,1-0,5	1,0	0,33	0,14	0,04

Продолжение таблицы

Континенты и страны	Запасы, тыс.т		Содержание Sn в руде, %	Содержание касситерита в песках, кг/м³	Производство Sn в концентрате, тыс.т		
	общие	в том числе достоверные и вероятные			1968 г.	1969 г.	1970 г.[1]
Уганда	2[2]	2[2]	Св.нет	Св.нет	0,23	0,15	0,13
ЮАР	20[2]	20[2]	1-2	То же	1,87	1,82	1,99
Южная Родезия	40	10[2]	0,1-0,4	"	0,60[2]	0,60[2]	0,60[2]
Америка	1 393	477			32,94	34,12	34,65
Аргентина	10[2]	10[2]	Св.нет	Св.нет	0,71	0,81	0,90
Боливия	1 150	386	0,6-2,5	0,4-1,4	29,57	30,04	30,10
Бразилия	100	40	0,2-4,0	1,5-2,0	1,82	2,50	2,84
Канада	35	15	0,35-0,6	-	0,16	0,18	0,13
Мексика	28	20	Св.нет	Св.нет	0,53	0,51	0,56
Перу	Св.нет	Св.нет	То же	То же	0,10	0,06	0,06[2]
США	70	6	0,1-1,0	"	0,05	0,07	0,06
Австралия	290	125	0,3-2,0	0,1-2,4	6,64	8,24	8,88

1/ Предварительные данные.

2/ Оценка.

РТУТЬ

Ориентировочные запасы ртути в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах, по последним данным, могут быть оценены в 468 тыс.т. Около 75% запасов сосредоточено в Испании и Италии. В 1970 г. здесь добыто 48% всей ртути, полученной в странах капиталистического мира. Около 17% запасов и 39% добычи за 1970 г. приходятся на долю США, Мексики и Канады.

Подавляющая часть ртути заключена в монометальных собственно ртутных месторождениях. Значительно меньшее промышленное значение имеют ртутно-сурьмяные, ртутно-мышьяковые и ртутьсодержащие золотые и полиметаллические руды. Среднее содержание ртути в добываемых рудах колеблется в широких пределах: от первых десятых долей процента до нескольких процентов на месторождении Альмаден в Испании.

В 1970 г. общие запасы ртути по сравнению с предыдущим годом снизились на 142 тыс.т (на 23%), в основном в результате переоценки запасов в Испании. Кроме того, уточнены запасы ртути в Мексике и впервые учтены запасы в Индонезии.

В Испании запасы ртути до 1970 г. были оценены весьма ориентировочно в 400 тыс.т. В 1970 г. в иностранной печати опубликована оценка запасов крупнейшего ртутного месторождения Испании (и мира) - Альмаден. Запасы ртути здесь оценены более чем в 200 тыс.т. При современном уровне добычи этих запасов хватит еще на 100 лет. Учитывая наличие в Испании других месторождений ртути (в провинциях Овьедо и Леон, а также в ряде других районов), общие запасы ртути в стране можно оценить в 250 тыс.т. Эта оценка и принята ВГФ в настоящем обзоре.

Запасы ртути в Мексике, ранее условно учитываемые в количестве 15 тыс.т, в настоящее время приняты по данным ежегодника "Commodity Data Summaries, 1971", издаваемого Горным бюро США, где они оценены в 13 тыс.т.

В Индонезии, на территории Западного Калимантана, месторождения ртути выявлены как в коренном залегании, так и в россыпях. Ориентировочные запасы подсчитаны здесь в количестве около 10 тыс.т ртути. Среднее содержание металла, по данным 21 пробы, составляет 0,24%. В подготовке месторождений к эксплуатации принимает участие австралийская фирма Nickelfields of Australia.

Производство ртути в странах капиталистического мира в 1970 г. сократилось по сравнению с предыдущим годом на 6% и составило 6,75 тыс.т. Основное сокращение производства отмечалось в Испании, а также в Италии и США. В то же время увеличилась добыча ртути в Канаде, Мексике, Турции, на Филиппинах.

В Испании производство ртути в 1970 г. снизилось на 24% до 1,7 тыс.т, хотя первоначально по плану намечалось добыть около 2,75 тыс.т. На рудниках в Альмадене добыча была сокращена из-за низкого спроса на металл на мировом рынке. Вместе с тем работы по реконструкции и модернизации рудников продолжаются. Ведутся также разведочные работы на ртуть как в районе месторождения Альмаден, так и в других районах. Общие мощности предприятий по выпуску ртути в Альмадене достигают сейчас около 3,5 тыс.т металла в год. Программа развития национальной промышленности Испании на ближайшее десятилетие предусматривает расширение производства ртути в стране с доведением его к 1980 г. примерно до 2,8 тыс.т, из которых около 2,4 тыс.т должно быть получено на государственных предприятиях в Альмадене, а остальное - на мелких частных рудниках в других районах. Однако осуществление этой программы будет зависеть от положения на рынке.

Разработка месторождений в Альмадене осуществляется подземным способом двумя действующими шахтами, из которых одна достигает глубины 500 м. Бурение показало, что три главных рудных тела продолжаются еще на 300 м ниже основного разрабатываемого сейчас горизонта. Среднее содержание ртути в добываемых рудах в последние годы составляет около 3%. Кроме руды на заводе перерабатываются старые отвалы, в которых содержание ртути также достигает 3%. На добыче и производстве ртути в Альмадене занято 1800 человек. Разведочные работы в районе показали наличие здесь крупных запасов более бедных руд, добыча которых возможна открытым способом.

В Италии производство ртути также снизилось на 9% в связи со снижением спроса и цен на ртуть. Полагают, что у итальянских производителей за последние два года скопились запасы ртути в количестве около 1,4 тыс.т. Добыча ртутных руд в стране сократилась с 355 тыс.т в 1969 г. до 306 тыс.т в 1970 г., а извлекаемое содержание ртути в добываемых рудах повысилось соответственно с 0,47 до 0,50%. Экспорт ртути из Италии упал более чем вдвое: с 1,17 тыс.т в 1969 г. до 0,53 тыс.т в 1970 г. Основное количество металла в 1970 г. было вывезено в Японию, ГДР и Великобританию. Резко сократился экспорт в США и ФРГ.

В США из-за низкого уровня цен производители ртути также сокращают выпуск металла. В 1970 г. производство снизилось по сравнению с предыдущим годом на 9%. Была приостановлена работа на двух рудниках, на долю которых приходится более 10% всей добычи ртути в стране. Из-за высоких издержек производства в 1971 г. прекратили работу и некоторые другие предприятия.

В Канаде предприятие компании Cominco на месторождении Пинчи-Лейк в Британской Колумбии, которое вступило в строй в августе 1968 г., работало на полную мощность. Добыча ртутной руды возросла с 337 тыс.т в 1969 г. до 354 тыс.т в 1970 г., а производство ртути увеличилось на 15% с 730 до 840 т. При таком уровне добычи разведанных запасов должно хватить не менее, чем на 10 лет. В 1970 г. 56% руды добыто открытым способом. В 1971 г. компания намеревалась сократить добычу ртути примерно на 25% до 600-650 т из-за неблагоприятной конъюнктуры на рынке.

В середине 1971 г. предполагалось начать добычу ртути еще на одном месторождении в Британской Колумбии, принадлежащем компании Silverquick Development, разведанные запасы которого составляют 1270 тыс.т руды, содержащей в среднем 0,1% (1,3 тыс.т) ртути. Рассчитывают получать здесь около 100 т ртути в год.

Разведывается и подготавливается к эксплуатации еще ряд мелких месторождений. Бо́льшая часть получаемой в Канаде ртути экспортируется в США.

В Мексике производство ртути в 1970 г. возросло на 11% и достигло 860 т. Добыча ртути в стране ведется многочисленными мелкими фирмами и отдельными старателями, которые не всегда сообщают данные о своем производстве, чтобы избежать уплаты налога. Часть ртути продается контрабандным путем и не учитывается в официальной статистике. В связи с этим цифры зарегистрированной добычи, возможно, являются заниженными. По некоторым оценкам, производство ртути в Мексике превышает 1000 т.

Добыча ртути в Турции в 1970 г. возросла примерно в полтора раза и ожидается дальнейшее ее увеличение. В 1970 г. всего добыто 139 тыс.т руды (в 1969 г. 113 тыс.т), из которой получено 296 т металла. Из общего количества металла 64% (190 т) добыто на рудниках Халикэй (Haliköy) и Сизма (Sizma), находящихся в ведении государственной организации Etibank . В стране сооружаются новые предприятия по производству ртути.

В Алжире, в районе Аззаба (Azzaba), на базе месторождения Исмаил в конце 1970 г. или в начале 1971 г. должен был вступить в строй горно-металлургический комбинат производительностью свыше 300 т ртути в год. В дальнейшем предполагалось довести его мощность до 850 т металла в год, что позволит Алжиру занять одно из ведущих мест в мире по производству ртути.

В Ирландии продолжалось попутное извлечение ртути из руд медного месторождения Гортдрам (Gortdrum) в графстве Типперэри. Ртутный завод работает здесь с середины 1969 г. В 1970 г. на нем переработано 9,4 тыс.т медного концентрата с повышенным содержанием ртути и получено 45 т металла. Извлекаемое содержание ртути в медном концентрате составило в среднем 0,48%.

В ФРГ ртуть извлекается из цинковых концентратов месторождений Раммельсберг и Альтенберг. На последнем сфалерит содержит в среднем около 0,05% ртути. В небольших количествах ртуть получается в Австралии – в качестве побочного продукта при электролитическом рафинировании цинка на заводе в г.Риздон (Тасмания). В конце 1970 г. в Финляндии компания Outokumpu начала извлечение ртути из отходящих газов металлургического производства на цинковом заводе в г.Коккола. В 1 $м^3$ газа, получаемого при обжиге цинковых концентратов, содержится от 20 до 80 мг ртути. За час через специальный реактор пропускается 55 тыс.$м^3$ газа; извлечение ртути из газа достигает 99,5%. Ежегодное производство ртути ожидается на уровне 20 т, что примерно соответствует потребностям Финляндии в этом металле.

Данные о потреблении ртути в целом по странам капиталистического мира не публикуются. Крупнейшими потребителями ртути являются США, Япония и некоторые страны Западной Европы (ФРГ, Великобритания, Франция). В 1970 г. наблюдалось сокращение потребления ртути, обусловленное как общим спадом деловой активности в США и в ряде других промышленно развитых стран, так и развернувшейся кампанией против загрязнения окружающей среды ртутью и ртутными соединениями.

В США в 1970 г. потребление ртути сократилось по сравнению с предыдущим годом на 22% с 2,73 до 2,12 тыс.т. Как известно, значительная часть потребностей промышленности в ртути удовлетворяется за счет импорта. В 1970 г. импорт ртути снизился до 0,75 тыс.т с 1,06 тыс.т в 1969 г. Основным поставщиком ртути в США была Канада, откуда в 1970 г. ввезено 0,62 тыс.т металла. Остальной

металл импортирован из Испании, Италии и Мексики. Сократилось также производство вторичного металла: с 0,47 тыс.т в 1969 г. до 0,26 тыс.т в 1970 г.

Сокращение потребления ртути отмечалось во всех основных областях. Так, в производстве хлора и каустической соды потребление снизилось с 0,71 тыс.т в 1969 г. до 0,52 тыс.т в 1970 г., в производстве электроаппаратуры - соответственно с 0,65 до 0,54 тыс.т, в производстве специальных красок - с 0,33 до 0,30 тыс.т, для изготовления контрольно-измерительных приборов - с 0,24 до 0,14 тыс.т и т.п.

В 1971 г. ожидается дальнейшее сокращение потребления ртути в США. Ряд фирм, производящих хлор и каустическую соду ртутным способом, закрыли свои предприятия или ввели на них новый технологический процесс, без использования ртути. Полагают, что снизится также потребление ртути в производстве различных фунгицидов и бактерицидных препаратов, в производстве бумаги и некоторых других областях.

В Японии продолжается строительство предприятий по производству хлора и каустической соды ртутным методом. Производители здесь применяют более совершенную технологию очистки промышленных вод, позволяющую снизить содержание в них ртути до допустимой нормы. В 1970 г. потребление ртути в Японии составило 876 т, в том числе в производстве хлора и каустической соды было израсходовано 515 т. Импорт ртути в страну достиг 1245 т, в том числе 583 т было ввезено из Мексики и 223 т из Испании.

Великобритания также обеспечивает свою промышленность ртутью за счет импорта. В 1970 г. импорт ртути в страну снизился до 0,35 тыс.т с 0,76 тыс.т в 1969 г. Металл импортировался из Италии, Канады, США, Турции, Мексики и ряда других стран.

Если в 1969 г. на капиталистическом рынке ртути наблюдалось относительное равновесие между спросом и предложением, то в 1970 г. предложение значительно превысило спрос и цены на ртуть неуклонно понижались. Среднегодовая цена ртути в Нью-Йорке снизилась с 504 долл. за бутыль (14,6 долл. за 1 кг) в 1969 г. до 407,8 долл. за бутыль (11,8 долл. за 1 кг) в 1970 г. В начале 1970 г. цены на ртуть на свободном рынке составляли 490-498 долл. за бутыль (14,2-14,4 долл. за 1 кг), а к концу года они понизились до 350-365 долл. за бутыль (10,1-10,6 долл. за 1 кг). В 1971 г. цены продолжали снижаться и к июню упали до 260 долл. за бутыль (7,5 долл. за 1 кг), т.е. до самого низкого уровня за последние семь лет.

Спрос на ртуть сохраняется на невысоком уровне. Если до недавнего времени считалось, что применение ртути для производства хлора и каустической соды будет расти быстрыми темпами, то после того как было обнаружено, что ртуть является одним из основных источников загрязнения рек и водоемов, наметилась тенденция к резкому сокращению потребления ртути в этой области. Более благоприятные перспективы с точки зрения возможного роста потребления ртути в будущем имеют такие отрасли,как производство электроаппаратуры, различных катализаторов и зубоврачебных препаратов.

Значительное падение цен на ртуть неизбежно должно привести и уже привело к закрытию ряда наименее рентабельных рудников и как следствие - к сокращению производства ртути. Это в свою очередь могло бы способствовать новому повышению

цен. Однако сдерживающее влияние на рост цен ртути оказывает наличие крупных излишков этого металла в стратегических запасах правительства США. На конец 1970 г. в этих запасах накоплено 6,9 тыс.т ртути, из которых излишними считаются 2,54 тыс.т. Кроме того, следует учитывать, что значительными запасами ртути располагают некоторые американские фирмы, приостановившие свои предприятия по выпуску хлора и каустической соды.

Запасы и производство ртути в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах

Континенты и страны	Общие запасы, тыс.т	Содержание Hg в руде, %	Производство, т		
			1968 г.	1969 г.	1970 г.[1]
В с е г о	468		6 271	7 169	6 746
В том числе:					
Европа	356,5		3 892	3 998	3 353
Австрия	6[2]	0,3[2]	-	-	-
Ирландия	0,5	Св.нет	-	14	45
Испания	250	1-3	1 974	2 234	1 708
Италия	100[2]	0,5-0,6	1 838	1 680	1 580
ФРГ	Св.нет	Св.нет	80	70	70
Азия	23		444	508	682
Индонезия	10	0,24	-	-	-
Турция	8	0,2-1,0	146	195	296
Филиппины	3	0,1-0,4	122	120	160
Япония	2	0,24	176[3]	193[3]	176[3]
Африка	7,7		11	8	10
Алжир	7	0,5-1,5	-	-	Св.нет
Тунис	0,7	0,1-0,2	11	8	10[2]
Америка	81		1 922	2 653	2 748
Боливия	Св.нет	Св.нет	5	2	0,5
Канада	15	0,1-0,4	196	730	840
Колумбия	Св.нет	Св.нет	7	7	6
Мексика	13	1,0	593	776	860
Перу	2[2]	0,1-0,4	108	116	110
США	50	0,05-1,0	995	1 012	922
Чили	1[2]	0,2-1,0	18	10	10
Австралия	Св.нет	Св.нет	2	2	3

1/ Предварительные данные.

2/ Оценка.

3/ Производство из местных руд.

СУРЬМА

Общие запасы сурьмы в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах ориентировочно оцениваются в 1645 тыс.т. Наиболее крупные запасы сосредоточены в Боливии, ЮАР и Мексике. На долю этих трех стран приходится около 52% всех запасов сурьмы и 73% всего производства сурьмяных концентратов (за 1970 г.).

Бо́льшая часть месторождений представлена собственно сурьмяными или золото-сурьмяными рудами, в которых сурьма является основным полезным компонентом. Содержание ее в этих рудах колеблется в значительных пределах, составляя в разрабатываемых месторождениях большей частью 5-10%. Из общего количества сурьмы, добытой в 1970 г. в капиталистическом мире, более 90% получено из сурьмяных и золото-сурьмяных руд. Остальная сурьма извлечена из комплексных полиметаллических руд, развитых в Канаде, Мексике, Перу, США, Австралии, в качестве побочного продукта при выплавке свинца (преимущественно в виде сурьмянистого свинца).

Рост спроса на сурьму в последние годы привел к оживлению разведочных работ на этот металл в ряде стран. Изучению подверглись в основном старые месторождения, которые разрабатывались много лет тому назад и были заброшены. Кроме того, выявлен ряд новых месторождений.

В 1970 г. запасы сурьмы в капиталистическом мире по сравнению с предыдущим годом увеличились примерно на 5% (на 85 тыс.т) за счет новой оценки запасов сурьмы в Таиланде, Австралии и Канаде.

В Таиланде, по данным ООН за 1967 г., запасы сурьмы оценены примерно в 65 тыс.т, из которых 50 тыс.т сосредоточено в провинции Суратхани, на юге страны, где расположено наиболее крупное сурьмяное месторождение Бансонг. К настоящему времени наиболее доступные и богатые участки на нем уже отработаны. Многочисленные мелкие месторождения сурьмы, представленные кварцево-антимонитовыми жилами и зонами брекчирования в известняках известны в провинциях Ратбури, Лампанг, Так и Пхрэ в центральной и северо-западной частях страны. В 1970 г. новое перспективное месторождение сурьмы выявлено на юге Таиланда в провинции Накхонситхаммарат. Антимонит встречен здесь в телах замещения и в жилах среди сланцев. Оруденение развито на значительной площади.

В Австралии запасы сурьмы возросли с 120 тыс.т до 150 тыс.т. Разведочные работы на сурьму продолжались во многих районах страны. В Новом Южном Уэльсе компания Munga Creek Minerals получила значительный прирост запасов на своем

месторождении близ г.Кемпси. Запасы сурьмяной руды здесь возросли с 163 до 585 тыс.т. При среднем содержании сурьмы 4% запасы металла увеличились соответственно с 6,5 до 23,4 тыс.т. В Квинсленде на месторождении Митчелл-Ривер (Mitchell-River) оконтурены запасы в количестве 163 тыс.т руды, содержащей 6,3% (10,3 тыс.т) сурьмы. Ожидается дальнейший рост запасов. На месторождении Сент-Джордж (St. George) в этом же районе компания Nickelfields of Australia разведала 258 тыс.т руды, содержащей в среднем 3,5% (9 тыс.т) сурьмы; бо́льшая часть запасов может быть отработана открытым способом. Имеются хорошие перспективы для дальнейшего увеличения запасов. В Западной Австралии, в районе Пилбара, компания Metramar Minerals на участках Блю-Спек (Blue Spec) и Голден-Спек (Golden Spec) оконтурила 240 тыс.т руды, содержащей 6% (14,4 тыс.т) сурьмы и 53 г/т золота. На участке Блю-Спек в одной скважине, пройденной до глубины 320 м, установлено содержание сурьмы 8,16% и золота 94 г/т при мощности рудного тела 2,4 м.

В Канаде запасы сурьмы увеличились на 10 тыс.т (до 60 тыс.т). Компания Consolidated Durham Mines and Resources на месторождении Лейк-Джордж (Lake George) в Нью-Брансуике разведала достоверные запасы в количестве около 135 тыс.т руды, содержащей в среднем 7% (9,5 тыс.т) сурьмы. Эти запасы подсчитаны по двум жилам, на протяжении около 90 м, в контурах старых горных выработок. Бурением выявлены еще три жилы. Общая протяженность зоны сурьмяного оруденения достигает 3 км. На глубину оруденение распространяется на 330 м. Перспективные запасы оцениваются здесь примерно в 1 млн.т руды. При содержании сурьмы 5-7% это составит 50-70 тыс.т металла. Начато строительство предприятия производительностью 360 т руды в сутки. Небольшие месторождения сурьмы разведываются в провинции Квебек и на Юконе.

Новые месторождения богатых сурьмяных руд выявлены в 1970 г. в Бирме и Мексике.

Производство сурьмяных концентратов с учетом полученного попутно сурьмянистого свинца составило в странах капиталистического мира в 1970 г. (в пересчете на металл) 45,6 тыс.т. По сравнению с 1969 г. оно увеличилось на 4%, а по сравнению с 1968 г. на 16%. Основную добычу сурьмы по-прежнему обеспечивали ЮАР и Боливия (63% всех полученных в 1970 г. концентратов). Наряду с этим значительно увеличилась добыча в Таиланде, Турции, Мексике, Марокко.

Производство первичной сурьмы (в виде металла, окиси и других соединений) в 1969-1970 гг. также возросло. В 1969 г. оно оценивалось в 37,6 тыс.т (в 1968г. 26,8 тыс.т). Основное производство сосредоточено преимущественно в промышленно развитых странах (США, Великобритании, Японии, Бельгии и ряде других) и базируется главным образом на импортном сырье.

Первое место по производству сурьмяных концентратов в капиталистическом мире занимает ЮАР. В 1970 г. здесь получено около 38% всех концентратов. Разработкой сурьмяных руд занимается единственная фирма Consolidated Murchison, находящаяся под контролем английского капитала, на своих рудниках в Трансваале. Из добываемой руды ручным способом отбирается богатая штуфная руда, а остальной материал поступает на флотационную обогатительную фабрику. В 1970 г. всего добыто и переработано 414,8 тыс.т руды и получено 28,3 тыс.т флотационного концентрата и штуфной руды, содержащих около 17 тыс.т металла. По сравнению с предыдущим годом переработка руды возросла на 38%, а производство металла в кон-

центрате снизилось на 6%, так как благоприятная конъюнктура рынка сурьмы в 1969г. и в первой половине 1970 г. позволила добывать более бедные руды, добыча которых в других условиях была бы нерентабельной. Извлекаемое содержание сурьмы в добытой руде упало с 7,4% в 1968 г. до 6,0% в 1969 г. и до 4,1% в 1970 г. Производительность обогатительной фабрики к концу 1970 г. была расширена до 540 тыс.т руды в год, что может обеспечить ежегодный выпуск около 35 тыс.т концентрата. В случае необходимости, при небольших изменениях, мощность предприятия может быть доведена до 700 тыс.т руды (около 45 тыс.т концентрата) в год.

Экспорт сурьмяных концентратов из ЮАР составил в 1968 г. 26 тыс.т, в 1969 г. 32 тыс.т, а в 1970 г. продажа концентратов возросла еще на 20% (в денежном выражении на 40%). Концентрат экспортируется в основном в Великобританию и США.

В Боливии добыча сурьмы в 1970 г. была на 12% ниже, чем в 1969 г., но на 4% выше, чем в 1968 г. Разрабатываются многочисленные, большей частью мелкие кварц-антимонитовые жильные месторождения в департаментах Ла-Пас, Оруро и Потоси. Получаемые концентраты, содержащие 50-60% сурьмы, до сих пор экспортировались преимущественно в США и Японию. В 1970 г. в связи с ростом цен на сурьму экспорт концентрата из Боливии в денежном выражении увеличился почти в три раза: с 11 млн.долл. в 1969 г. до 31 млн.долл. в 1970 г. В 1971 г. в г.Винто (департамент Оруро) должно было начаться строительство сурьмяного завода производительностью 5-6 тыс.т металла и 1 тыс.т сплавов в год. Стоимость строительства оценивается в 7 млн.долл.

В Мексике добыча сурьмы в 1970 г. возросла по сравнению с предыдущим годом на 39%. Из общего количества полученной сурьмы около 82% заключено в рудах и концентратах, содержащих в среднем немногим более 30% металла, а 18% извлечено попутно из полиметаллических руд в виде сурьмянистого свинца и других сплавов. Экспорт сурьмы из Мексики в 1970 г. составил 3562 т, в том числе в США 3351 т.

В Таиланде производство сурьмяного концентрата возросло с 1560 т в 1969 г. до 5545 т в 1970 г. Высокие цены на сурьму способствовали возобновлению работ на многих мелких рудниках. Общее количество действующих рудников увеличилось с 8 до 26. Основная добыча велась на севере страны, в провинциях Так и Пхрэ. Экспорт сурьмы в денежном выражении возрос почти в 15 раз: с 0,37 млн.долл. в 1969г. до 5,35 млн.долл. в 1970 г.

В США основная добыча сурьмы ведется на руднике Саншайн (Sunshine) в Айдахо. Небольшое количество сурьмяных руд добыто в 1970 г. на Аляске. В конце 1970г. возобновились работы на заброшенном руднике Кливленд (Cleveland) в штате Вашингтон. Намечалось возобновить открытую разработку месторождения Йеллоу-Пайн (Yellow Pine) в Айдахо, где имеются крупные запасы бедных сурьмяных руд (1%Sb), содержащих также небольшое количество золота, серебра и вольфрама. В штате Монтана закончено строительство обогатительной фабрики на месторождении Томпсон-Фолз (Thompson Falls), где достоверные и вероятные запасы разведаны в количестве 79 тыс.т руды, содержащей 3% (2,4 тыс.т) сурьмы. Перспективные запасы оценены здесь еще в 3,5 млн.т руды (содержание сурьмы не указано).

Несмотря на небольшую добычу сурьмы из собственных руд, США являются крупнейшим производителем первичной сурьмы и ее соединений. В 1970 г. производство здесь сохранялось примерно на уровне предыдущего года и составило (в пересчете на металл) около 12 тыс.т. При этом 63% получено в виде окиси, 29% в виде метал-

ла и 8% в виде сурьмянистого свинца. До 80-90% сурьмы извлекается из импортных руд и концентратов. В 1970 г. общий импорт сурьмы в США составил 16,8 тыс.т и был на 9% больше импорта 1969 г. Из этого количества 12,5 тыс.т было представлено рудами и концентратами, 3,2 тыс.т - окисью и 1,1 тыс.т - металлом. В основном возрос импорт руд и концентратов, которые ввозятся преимущественно из ЮАР, Мексики и Боливии. Окись импортируется главным образом из Великобритании, Франции и Бельгии, металл - из Мексики, Великобритании, Югославии и Бельгии. В начале 1971 г. компания Sunshine Mining ввела в строй в г.Келлогг(Айдахо) новый электролитный сурьмяный завод производительностью 1,1 тыс.т металла в год стоимостью около 1,3 млн.долл.

В Австралии до сих пор до 90% сурьмы извлекалось попутно из полиметаллических руд, в виде сурьмянистого свинца и сурьмяных шлаков. В связи с благоприятной конъюнктурой рынка сурьмы в 1969 г. и в начале 1970 г. наметилось расширение добычи собственно сурьмяных руд. В Новом Южном Уэльсе в 1970 г. вступили в строй рудники компаний New England Antimony Mines (400 т руды в сутки) и Munga Creek Minerals (проектная производительность 200 т руды в сутки). В Квинсленде в конце 1970 г. была начата разработка месторождения Митчелл-Ривер с получением 120-200 т 60%-ных сурьмяных концентратов в месяц. Для этого производительность обогатительной фабрики в г.Хербертон была доведена до 250 т руды в сутки. Однако в августе 1971 г. фабрика поставлена на временную консервацию из-за снижения цен на сурьму.

Компания Australian Antimony строит обогатительную фабрику производительностью 60 тыс.т руды в год на своем месторождении Уайлд-Кэтл-Крик (Wild Cattle Creek) близ Дорриго, Новый Южный Уэльс, запасы которого подсчитаны в количестве 544 тыс.т руды, содержащей 4,1% (22 тыс.т) сурьмы. Предприятие должно было вступить в строй в конце 1971 г. При работе его на полную мощность оно должно давать около 4 тыс.т 60%-ных сурьмяных концентратов в год. В Квинсленде компания Nickelfields of Australia подготавливает к разработке месторождение Сент-Джордж. Строится обогатительная фабрика производительностью 300 т руды (15 т 60%-ного сурьмяного концентрата) в сутки.

Если все строящиеся и проектируемые сурьмяные рудники будут введены в строй на полную мощность, добыча сурьмы в Австралии сможет достичь 17-19 тыс.т в год, что позволит ей занять, наряду с ЮАР, ведущее место в мире по добыче этого сырья. Однако вряд ли все эти проекты будут осуществлены, особенно, учитывая резкое снижение цен на сурьму, наблюдавшееся в конце 1970 г. и в 1971 г.

В Японии, где производство сурьмы ведется из импортных руд, компания Hibino Metal Industries увеличила мощность своего предприятия с 200 до 300 т металла в месяц. Однако в августе 1970 г. в результате развернувшейся кампании по борьбе с загрязнением окружающей среды завод был остановлен. На его долю приходилось около 60% общего выпуска сурьмы в стране.

В Малайзии, в штате Саравак (о.Калимантан), строится сурьмяный завод в Бусо (Buso), в 35 км от г.Кучинг. Производительность его составит 1800 т металла в год. Стоимость строительства 3 млн.долл. Руду с содержанием 5% сурьмы должна поставлять на завод компания Negara Mining.

Видимое потребление первичной сурьмы в странах капиталистического мира сократилось с 47,1 тыс.т в 1969 г. до 37,7 тыс.т в 1970 г. Крупнейшим потребите-

лем сурьмы являются США. В 1970 г. здесь использовано 12,6 тыс.т первичной сурьмы(16,2 тыс.т в 1969 г.), в том числе 53% в производстве неметаллических изделий, в основном керамики и стекла, огнестойких материалов и пластмасс, и 47% в производстве металлических изделий, в основном для изготовления сплавов сурьмы со свинцом. Большая часть последних находит применение в производстве аккумуляторов, преимущественно для нужд автомобильной промышленности. Кроме первичной сурьмы, в США ежегодно используется большое количество вторичного металла - в основном в виде различных сплавов со свинцом. В 1970 г. выпуск вторичного металла составил 16,9 тыс.т (в 1969 г. 21,6 тыс.т).

Второе место после США по потреблению сурьмы занимает Великобритания. В 1970 г. здесь использовано 3,8 тыс.т первичного и 8,3 тыс.т вторичного металла (4,5 тыс.т и 8,4 тыс.т в 1969 г.). Уровень потребления первичной сурьмы в Японии - около 3,7 тыс.т в год.

Сокращение потребления сурьмы в 1970 г. наблюдалось во всех областях и связано со спадом деловой активности в США и в ряде западноевропейских стран. Кроме того, в последнее время сурьмяно-свинцовые сплавы для аккумуляторов стали изготовляться с меньшим содержанием сурьмы, чем ранее. Процесс этот особенно усилился в период нехватки металла и высокого уровня цен в 1969 г. и начале 1970 г. В настоящее время содержание сурьмы в аккумуляторных сплавах составляет в среднем немногим более 4%, в то время как еще недавно оно достигало 11%.

В 1969 г. и начале 1970 г. рынок сурьмы характеризовался превышением спроса над предложением, что привело к резкому росту цен. Во второй половине 1970 г. под влиянием расширения производства и ослабления спроса положение с поставками нормализовалось и цены стали снижаться. В первом полугодии 1971 г. наблюдалось дальнейшее понижение цен на сурьму.

В Великобритании справочная цена на металл местного производства, содержащий 99,6% сурьмы, в начале 1969 г. была эквивалентна 0,88 долл. за 1 кг, а к началу июня 1970 г. повысилась до 2,73 долл. На свободном рынке цена импортного металла достигала в начале 1970 г. 7,7-8,4 долл. за 1 кг, а в середине года составляла 3,7-4,3 долл. В конце октября 1970 г. справочная цена была снижена до 2,1 долл. за 1 кг металла, а в 1971 г. она последовательно снижалась еще несколько раз и к сентябрю упала до 1,38 долл. На свободном рынке цены к этому времени снизились до 0,92-0,95 долл. за 1 кг.

Цены на сурьмяный концентрат в течение 1969 г. и первой половины 1970 г. повысились в несколько раз: с 0,65 до 4,2-4,3 долл. за 1 кг металла в концентрате. К концу 1970 г. они снизились до 1,4-1,9 долл., а к сентябрю 1971 г. - до 0,75-0,95 долл.

В США основной производитель сурьмы - компания National Lead с начала 1969 г. до марта 1970 г. постепенно повысила цену на металл в четыре раза: с 0,97 долл. до 3,88 долл. за 1 кг. На этом уровне цена сохранялась до августа 1970 г., после чего она стала последовательно снижаться. К концу года цена была понижена до 2,12 долл. за 1 кг металла, а к июлю 1971 г. - до 1,3 долл. Среднегодовая цена на сурьму в США в 1970 г. составила 3,12 долл. за 1 кг по сравнению с 1,23 долл. в 1969 г.

Продажа сурьмы из излишков стратегических запасов США в 1970 г. не производилась. Излишки эти невелики и потому их реализация не сможет оказать сущест-

венного влияния на рынок сурьмы. По состоянию на конец 1970 г. общие стратегические запасы сурьмы в США составляли 42,4 тыс.т, из которых около 5,5 тыс.т были признаны излишними.

Запасы сурьмы и производство сурьмяных концентратов в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах

Континенты и страны	Общие запасы[1], тыс.т	Содержание Sb в руде, %	Производство Sb в концентрате[2], тыс.т		
			1968 г.	1969 г.	1970 г.[3]
В с е г о	1 645		39,12	43,89	45,62
В том числе:					
Европа	125		1,57	1,45	1,41
Австрия	50	3-7	0,16	0,05	0,05
Испания	5	до 20	0,13	0,12	0,10[1]
Италия	30	5-25	1,26	1,28	1,26
Португалия	Св.нет	Св.нет	0,02	0,001	Св.нет
Франция	40	То же	-	-	-
Азия	200		1,88	3,62	5,98
Бирма	3	6,5	0,06	0,07	0,05
Иран	2	12-20	Св.нет	Св.нет	Св.нет
Малайзия (Саравак)	Св.нет	5	0,02	0,09	0,10[1]
Пакистан	То же	Св.нет	0,08	0,10[1]	0,10[1]
Таиланд	65	То же	0,19	0,70	2,50[1]
Турция	125	3,5-12,5	1,48	2,62	3,20[1]
Южная Корея	Св.нет	Св.нет	0,03	0,03	0,03[1]
Япония	5	7,6	0,02	0,005	0,005
Африка	340		18,08	19,57	19,02
Алжир	50	Св.нет	0,05	0,06	0,06[1]
Марокко	40	То же	1,21	1,35	1,87
ЮАР	250	5-10	16,82	18,16	17,09
Америка	830		16,73	18,40	18,21
Боливия	400	5,4-11,0	11,12	13,15	11,58
Бразилия	5	1-5	-	-	-
Гватемала	Св.нет	Св.нет	0,01	0,10	0,10[1]
Гондурас	То же	То же	0,04	0,11	0,10
Канада	60	0,4-7,0	0,53	0,37	0,32
Мексика	200	2-15	3,46	3,22	4,47

Продолжение таблицы

Континенты и страны	Общие запасы[1], тыс.т	Содержание Sb в руде, %	Производство Sb в концентрате[2], тыс.т		
			1968 г.	1969 г.	1970г.[3]
Перу	65	Св.нет	0,79	0,60	0,62
США	100	1-5	0,78	0,85	1,02
Австралия	150	3,5-6,3	0,86	0,85	1,00[1]

1/ Оценка.

2/ С учетом сурьмы, полученной попутно из полиметаллических руд в виде сурьмянистого свинца.

3/ Предварительные данные.

ЗОЛОТО

Оценка запасов золота в недрах в целом по промышленно развитым капиталистическим и развивающимся странам публикуется очень редко. В течение 1970 г. в литературе новых сведений о запасах золота опубликовано не было. Судя по нарастающему объему фактической добычи золота, по оценке Всесоюзного геологического фонда на начало 1971 г. его запасы в недрах достигают 35-40 тыс.т. Значительная часть их, по-видимому, относится к достоверным запасам.

Свыше 80% запасов золота сосредоточено в недрах Африки, в том числе около 77% в месторождениях Южно-Африканской Республики. Более 15% запасов приходится на долю Америки (из них 8% - в Канаде и 7% - в США) и лишь 10% - на долю стран Азии, Австралии и Европы. Всего в 1970 г. в странах капиталистического мира добыто 1267,1 т золота. Из этого количества в африканских странах добыто 82,7%, в странах Америки - 12,6%, в Азии - 2,5%, в Австралии и Океании - 1,9%, в Европе - 0,3%. Подавляющая часть золота - 1190,4 т - добыта из коренных собственно золоторудных месторождений, в том числе 1051,3 т - из золотоносных конгломератов ЮАР и Ганы; 43,6 т извлечено из медных, свинцово-цинковых и других руд цветных металлов Канады, США, Мексики, Австралии и европейских стран и 33,1 т получено из россыпей.

По ориентировочным подсчетам, с 1500 по 1970 г. на территории стран капиталистического мира добыто около 75 тыс.т золота. Несмотря на то, что в результате интенсивной эксплуатации многие месторождения полностью отработаны, добыча золота в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах увеличилась с 1080,0 т в 1961 г. до 1267,1 т в 1970 г., или на 11,7%.

Динамика добычи золота в капиталистическом мире за последние 10 лет характеризуется данными, приведенными в таблице (стр.225).

Из таблицы видно, что объем добычи золота в целом по капиталистическому миру (за исключением 1967 г.) непрерывно возрастал. Увеличение общего объема добычи золота за 10 лет на 11,7% произошло в основном за счет Южно-Африканской Республики, где добыча за этот срок возросла на 14,0%. В то же самое время в Канаде добыча золота снизилась в 1,9 раза, в Австралии в 1,7 раза; в странах Латинской Америки - на 40,5%. Суммарная добыча в странах Африки (исключая ЮАР) уменьшилась на 15%, а в странах Европы, Азии и на островах Океании - на 25,3%. Снижение добычи происходит вследствие ликвидации нерентабельных рудников, действовавших на базе мелких месторождений с низким содержанием золота. Этому способствовал непрерывный рост издержек производства, вызванный повышением оптовых цен на про-

мышленные товары при сохранении неизменной цены на золото 35 долл. за I унцию.

В странах Африки добыча золота по сравнению с 1969 г. увеличилась на I,0% и в 1970 г. составила 1048,1 т. Первое место в капиталистическом мире по запасам в недрах (примерно 26-30 тыс.т) и добыче золота принадлежит ЮАР. Здесь расположены пользующиеся мировой известностью золотоносный район Витватерсранд (Трансвааль) и открытые позже новые золотоносные районы в Оранжевой провинции. Золотоносные месторождения ЮАР локализуются в основном в конгломератах системы витватерсранд (нижний протерозой), несогласно залегающих на архейских кристаллических сланцах, гранитах и гранитогнейсах. Отложения этой системы представлены сланцами, кварцитами и конгломератами общей мощностью до 8000 м, собранными в синклинальную складку. Золото встречается в виде мелких зерен и пленок, редко различимых невооруженным глазом.

(В тоннах)

Страны	1961г.	1962г.	1963г.	1964г.	1965г.	1966г.	1967г.	1968г.	1969г	1970г.
Африка	768,7	848,5	911,3	960,0	1001,1	1008,7	998,1	1015,6	1020,4	1048,1
В том числе:										
Южно-Африканская Республика	713,7	792,8	853,1	906,1	950,2	960,3	949,6	967,0	972,8	1000,3
Прочие страны Африки	55,0	55,7	58,2	53,9	50,9	48,4	48,5	48,6	47,6	47,8
Канада	138,2	129,9	123,5	118,5	111,6	101,8	92,1	85,3	79,2	73,3
США	48,7	48,4	45,7	45,7	52,1	56,0	47,4	47,9	52,9	55,7
Страны Латинской Америки	43,0	40,6	41,3	36,7	35,8	33,0	30,1	32,3	28,9	30,6
Австралия	33,3	33,3	31,8	30,0	27,3	28,5	24,9	24,5	22,3	19,5
Прочие промышленно развитые капиталистические и развивающиеся страны	48,1	42,4	42,8	40,3	47,4	39,3	39,1	38,6	39,2	39,9
В с е г о:	1080,0	1143,1	1196,4	1231,2	1275,3	1267,3	1232,6	1244,2	1242,9	1267,1

Проводившиеся в ЮАР в течение последних 30-ти лет крупные геологоразведочные работы на золото в настоящее время завершаются, в связи с чем в будущем выявление новых значительных золотоносных районов не ожидается.

В печати сообщается, что в результате выполнения десятилетней программы научных исследований Витватерсрандским университетом высказывается предположение, что работы золотодобывающей промышленности до сих пор проводились там, где сосредоточено только 75% запасов золота Витватерсрандского бассейна.

Эта часть бассейна простирается от золоторудного месторождения Evander на северо-востоке до золоторудных полей Оранжевой провинции. Оставшиеся 25% запасов золота приходятся на два или три еще не обнаруженных месторождения, рас-

положенных южнее рудника Doornfontein. Золотоносные рифы месторождений залегают на глубине I660-5000 м.

В I970 г. в предполагаемых районах обнаружения новых запасов золота продолжались геологоразведочные работы. В результате бурения установлено наличие промышленного содержания золота на глубинах, доступных для подземных работ. В целях окончательного решения вопроса о запасах и целесообразности строительства рудника бурятся несколько глубоких скважин. Результаты бурения еще не опубликованы. Наряду с разведкой новых предполагаемых месторождений установлены новые продуктивные участки, как правило, являющиеся продолжением уже разрабатываемых, таких, например, как примыкающие к руднику East Driefontein и району Panvlakte-Gemsbokfontein , участок между рудником Elsburg и районом Saut Proodepoort. Выявлено продолжение золоторудного участка к югу от рудников Western Reefs и Vaal Reefs.

Южноафриканские золотые рудники относятся к наиболее глубоким в мире. Средняя глубина разработок достигает I700 м. Более I5% рудной массы добывается на глубине 2000 м. Уже неоднократно перейден рубеж 3000 м. Очистные работы на месторождении Western Deep Levels ведутся на глубине 3900 м. Первая очередь развития рудника предусматривала вскрытие и разработку пласта Ventersdorp Contact Reef, вторая - пласта Carbon Leader Reef, для чего потребовалось пройти стволы соответственно до глубины 2I30 и 3I60 м. Третья очередь предусматривает подготовку для разработки пласта Carbon Leader Reef в направлении рудника West Driefontein на глубине 3660 м. Запасы руды составляют I04 млн.т, содержание золота в руде в отдельных местах превышает 28,3 г/т. В настоящее время на руднике работает I6 тыс.человек. Капитальные вложения на руднике составили 200 млн.долл. и в ближайшие I0 лет возрастут еще на 86 млн.долл. Срок службы рудника 60 лет. За это время он должен выдать в три раза больше золота, чем в настоящее время выдают в год все рудники ЮАР.

К востоку от рудников West Driefontein и Western Deep Levels расположен крупнейший рудник East Driefontein. Глубину северного ствола нового крупного рудника East Driefontein предполагается довести до 4300 м. Развитие этого рудника было приостановлено крупными прорывами воды три года тому назад. Рудник будет эксплуатировать рифы: VCR, Mainu Carbon Leader. Запасы золотоносной руды рудника определяются в 77 млн.т с содержанием в среднем I8 г/т золота. Эксплуатация рудника, видимо, начнется в I973 г. Полное освоение мощностей, когда на руднике ежесуточно будет добываться I80 тыс.т руды, намечено на I977 г.

В новом районе Panvlante-Gemsbokfontein-Luipaardsvlei намечается строительство крупного рудника, мощность которого к I974 г. должна составить 9I тыс.т руды в месяц. Предполагается, что вначале будут разрабатываться участки с большим содержанием золота и низким содержанием урана, постепенно увеличится добыча богатых урановых руд. Запасы рудника оцениваются в 28 млн.т руды.

В районе Kleksdorp наряду с золотом все рудники добывают урановую руду. В этом районе в I970 г. проводились работы по объединению главного рудника Vaal Reefs с рудником Western Reefs, после чего новый рудник станет крупнейшим золотодобывающим предприятием ЮАР.

На рудниках Оранжевой провинции наметилась тенденция к снижению содержания золота в руде. Содержание золота в добываемых рудах заметно снизилось на

рудниках Free state Geduld, Loraine, Harmony, в связи с чем они работают с дотацией.

Значительная часть золота (около 55%) в настоящее время добывается в Трансваале и около 45% - в Оранжевой провинции. Данные о подготовленных запасах, обеспечивающих деятельность финансовых групп ЮАР по добыче золота примерно на 2-2,5 года, приведены в нижеследующей таблице ("Supplement to Mining Journal", 1971).

Финансовые группы x/	Количество компаний	Запасы руды, тыс.т	Среднее содержание золота, г/т	Запасы золота, т
Gold Fields	8	15 105	23,5	335,2
Anglo American	10	47 103	22,2	958,9
Corner House	4	19 140	14,5	277,8
Johannesburg Consolidated Jnvestment	2	5 221	11,5	60,0
Union Corporation	8	26 172	13,1	342,4
General Mining	4	9 837	14,9	146,3
Anglo Transvaal	5	16 193	15,8	223,9
(Wit Nigel)	1	404	9,5	38,0

x/ Данные о запасах руды и среднем содержании золота в руде компаний E.Driefontein, Elsburg и Rand Leases отсутствуют.

В 1970 г. в ЮАР добыто и переработано 74,5 млн.т рудной массы, или на 1,8% больше чем в 1969 г. Из нее извлечено 1000,3 т золота (78,9% от суммарной добычи стран капиталистического мира в 1970 г.), или на 2,8% больше, чем в 1969 г. Среднее извлекаемое содержание золота - 13,28 г/т, или на 1,2% выше, чем в 1969 г. Золотодобывающая промышленность ЮАР отличается низкими издержками производства. Однако в последние годы в результате повышения оптовых цен на товары, продолжения работ на месторождениях с низким содержанием золота, технических трудностей, связанных с широким развитием горных работ на большой глубине, а также в связи с некоторым ростом заработной платы, издержки производства увеличиваются. Стоимость переработки 1 т руды в 1970 г. составила 7,34 долл., или на 3,7% больше, чем в 1969 г.

В печати высказывается предположение о том, что добыча золота в ЮАР в настоящее время достигла своего оптимального размера и на этом уровне (1000 т в год) будет удерживаться до середины 70-х годов. Затем общая добыча в ЮАР начнет снижаться, несмотря на то, что в золоторудном районе West Witwatersrand, где введены в действие новые рудники East Driefontein, Elsburg, Randfontein и Kloof, она будет увеличиваться до 1980 г.

Южноафриканские золотодобывающие компании, стремясь сохранить в действии большее количество рудников, систематически добиваются повышения цены на золото (против 35 долл. за I унцию). Они считают, что увеличение цены на золото позволило бы вовлечь в разработку участки с более низким содержанием золота и повысить рентабельность в первую очередь тех рудников, которые находятся под угрозой закрытия.

Для уменьшения дефицита платежного баланса ЮАР с 1970 г. продавала добытое золото (и часть из запасов) на свободном рынке по ценам, достигающим 39,19 долл. за I унцию. Всего в 1970 г. на свободном рынке было продано 839,7 т золота.

Золотодобывающие рудники ЮАР относятся к самым крупным в капиталистическом мире. Добыча золота в 1970 г. осуществлялась на 44 рудниках. Данные о добыче золота и мощности рудников в 1970 г. приведены в нижеследующей таблице.

Мощность рудников, т (по фактической добыче в 1970 г.)	Количество действующих рудников	Суммарная добыча золота, т	% к годовой добыче ЮАР
до 100,0	I	86,5	8,6
50-65	4	240,I	24,0
20-40	I3	429,0	42,9
I0-20	7	I39,3	I3,9
5-I0	8	65,3	6,5
0,I-5	II	40,I	4,I

Данные о добыче золота крупнейшими предприятиями ЮАР в 1969 и 1970 гг. приведены в нижеследующей таблице ("Supplementto Mining Journal", 1971).

Рудник	Провинция ЮАР	Добыча золота, т		Извлекаемое содержание золота, г/т	
		1969г.	1970г.	1969г.	1970г.
I	2	3	4	5	6
West Driefontein	Трансвааль	65,4	86,5	30,7	32,I
Buffelsfontein	"	38,0	38,6	I4,I	I4,6
Blyvooruitzicht	"	33,9	37,4	I9,5	I9,9
Vaals Reefs	"	34,9	35,6	I5,2	I5,9
Hartebeestfontein	"	24,5	26,0	I3,6	I2,7
Western Reefs Explor. and Dev.	"	23,-	24,I	I2,4	I2,3
Doornfontein	"	23,3	23,0	I6,I	I6,3
So. African Land and Explor	"	20,8	2I,7	7,8	8,4
Libanon	"	I9,4	2I,I	I5,I	I3,9

I	2	3	4	5	6
Venterpost	Трансвааль	I6,5	I5,6	II,4	I2,0
Vlakfontein	"	9,0	8,8	I3,6	I4,I
Free State Geduld	Оранжевая	60,8	59,5	28,2	3I,9
Western Holdings	"	56,3	57,2	20,7	22,I
President Brand	"	50,2	47,I	20,4	2I,6
st. Helena	"	34,I	35,2	I5,8	I5,8
Harmony	"	3I,8	33,4	I0,4	I0,3
President Steyn	"	28,9	32,7	I2,0	II,5
Welkom	"	24,2	24,3	II,3	II,0
Loraine	"	I2,6	I3,7	I0,8	II,0
Virginia	"	I2,6	II,8	7,I	7,5

Наряду с добычей золота в I970 г. выросла добыча урана как побочного продукта, особенно в районе Klerksdorp. В I970 г. на восьми уранодобывающих золотых рудниках получено 3740 т окиси урана (U_3O_8) в концентрате, или на 3,6% больше, чем в I969 г. В настоящее время более 99% предприятий золотодобывающей промышленности ЮАР контролируются семью финансовыми концернами: Gold Fields, Anglo American, Corner House, Johannesburg Consolidated Jnvestment, Union Corporation, General Mining, Anglo Transvaal.

Второе место по добыче золота на африканском континенте занимает Гана. Золотоносные районы расположены на огромном пространстве от побережья Гвинейского залива на юге до Ашанти на севере. Месторождения заключены в докембрийских филлитах, граувакках и зеленокаменных породах. Большое промышленное значение имеют широко развитые в западных районах Ганы тарквайские конгломераты, залегающие на глубине I000-I200 м. Добыча золота из тарквайских конгломератов началась в 80-х годах прошлого столетия. За 60 лет было добыто более I05 т, а за все время около 290 т золота при среднем содержании I0 г/т.

В I970 г. добыча золота в Гане удерживалась на уровне I969 г. и составила 22,0 т. Основную добычу обеспечивает компания Ashanti Goldfields Corporation Ltd., большинство акций которой принадлежит компании Lonrho. В I970 г. компания Ashanti переработала 620 тыс.т руды и извлекла I5,2 т золота, или 69,0% всей добычи в Гане.

По состоянию на 30 сентября I970 г. запасы руды этой компании составляют 3752 тыс.т с содержанием золота в руде 27,56 г/т. Кроме компании Ashanti, разработку золотых месторождений в Гане ведут государственная компания State Gold Mining Gorporation и частные компании - Amalgameted Banket Arcas в районе Тарква, Ariston Gold Mines в районе Престиа, Bondage Bibiani Gold Mines в районе Бибиани. В последние годы в Гане систематически проводятся геологоразведочные работы на золото в зоне золоторудной минерализации, простирающейся от То-

коради через Тарква, Данква и Обуаси до Конго.

Южная Родезия занимает третье место по добыче золота на африканском континенте. Территория ее характеризуется высокой концентрацией золота. Однако число предприятий, добывающих золото, систематически снижается. В 1938 г. золото добывалось на 1548 рудниках и приисках, в 1950 г. их число сократилось до 534, в 1970 г. - не превышало 200. Из этого количества только 11 предприятий обеспечивают свыше 90% всей добычи золота в стране.

Крупным продуцентом золота в стране является компания Falcon Mines. Геологоразведочные работы производит компания Olympys Consolidated (объединяет компании Falcon, Rhodesian Corp. и East Rand Consolidated). Компания Koronation Syndicate разрабатывает месторождения Arcturus, Mazoe и Muriel. Рудник Kanyemba прекратил свою работу в 1970 г. Сведения о добыче золота в Южной Родезии публикуются очень редко. По данным журнала "World Mining", june, 25, 1971, она составляет 16,5 т. Развитие золотодобывающей промышленности в последние годы сдерживается ростом издержек производства. В целях стимулирования этой отрасли промышленности, государство начиная с 1967 г. ежегодно оказывает финансовую помощь владельцам нерентабельных рудников.

Из других стран африканского континента видное место в добыче золота занимает Заир. Основным продуцентом золота является компания Office des Mines d'Or de Kilo-Moto. В 1970 г. эта компания добыла 4,2 т золота, или 71,1% всей добычи в стране. Основная добыча относится к Восточной провинции страны. Запасы золота компании Compagnie Miniere des Grands Lacs at Lugushwa, производящей работы на золото в Kivu, снижаются. В 1970 г. эта компания добыла 1,1 т золота, или на 18,1% меньше, чем в 1969 г. Бельгийская компания Metallurgie Hoboken, являющаяся членом компании Sosiete Generale group, получила 43 кг золота как побочный продукт при производстве меди.

В остальных странах Африки суммарная добыча золота в 1970 г. составила 3,4 т, или 0,03% всей добычи на континенте. Из этих стран в Эфиопии добывается 1,3 т, в Кении - 0,6 т, в Габоне и Верхней Вольте - по 0,5 т. В других странах Африки ежегодная добыча золота не превышает 0,2 т.

Америка занимает второе место после Африки по добыче золота в капиталистическом мире. По сравнению с предыдущим годом добыча золота в странах Америки уменьшилась на 1,2% и составила в 1970 г. 159,6 т.

Первое место по добыче золота в Америке и второе после ЮАР в капиталистическом мире занимает Канада. Месторождения золота в Канаде приурочены к Канадскому щиту и в пределах его распределены неравномерно. Основные месторождения сконцентрированы в юго-восточной части щита, на границе провинций Онтарио и Квебек. Золотодобывающие районы страны расположены в Онтарио (48,5% общей добычи золота в 1970 г.), Квебеке (29,0%), в Северо-Западных территориях (13,6%), в Британской Колумбии (4,2%), в Манитобе, Саскачеване (3,3%), на территории Юкон (0,9%), в Ньюфаундленде, Нью-Брансуике и Альберте (0,5%).

Основные месторождения золота в Канаде представлены золотокварцевыми жилами, однако некоторые из них характеризуются повышенным содержанием сульфидов.

В 1970 г. в Канаде добыто 73,3 т золота, или на 8,0% меньше, чем в 1969 г. Основную часть добычи, примерно 78,4%, обеспечили собственно золоторудные жильные месторождения, 21,4% получено при рафинировании цветных металлов, главным

образом при производстве черновой меди из руд Норанда и Шибугамо, и около 0,2% добыто из россыпей Юкона, Британской Колумбии и Альберты.

Добыча золота в 1969 и 1970 гг. по типам руд приведена в таблице.

Провинция, рудники и тип руды	Добыча золота, кг	
	1969 г.	1970 г.
1	2	3
О н т а р и о	38 243	35 574
В том числе:		
Из золоторудных жильных месторождений	35 980	33 368
Kirkland Lake	2 556	2 554
Larder Lake	4 779	4 258
Porcupine	15 886	15 622
Red Lake and Patricia	10 434	9 729
Sudbury	881	312
Thunder Bay	1 374	903
Sault Ste. Marie	70	-
Из руд основных цветных металлов	2 263	2 206
К в е б е к	23 677	21 297
В том числе:		
Из золоторудных жильных месторождений	15 380	12 942
Barlamague-Louvicourt	5 867	5 742
Malartic	6 891	5 561
Chibougamau	714	-
Noranda	1 908	1 639
Из руд основных цветных металлов	8 297	8 355
С е в е р о - З а п а д н ы е т е р р и т о р и и	10 216	9 938
В том числе:		
Из золоторудных жильных месторождений	10 213	9 936
Из руд основных цветных металлов	3	2
Б р и т а н с к а я К о л у м б и я	3 663	3 086
В том числе:		
Из золоторудных жильных месторождений	1 458	1 244
Из руд основных цветных металлов	2 195	1 832
Из россыпей	10	10

I	2	3
М а н и т о б а - С а с к а ч е в а н	2 I02	2 409
Из руд основных цветных металлов	2 I02	2 409
Ю к о н	923	634
В том числе:		
Из золоторудных жильных месторождений	I2I	-
Из руд основных цветных металлов	544	479
Из россыпей	258	I55
Н ь ю ф а у н д л е н д	279	227
Из руд основных цветных металлов	279	227
Н ь ю - Б р а н с у и к	43	I53
Из руд основных цветных металлов	43	I53
А л ь б е р т а	4	2
Из россыпей	4	2
В с е г о п о К а н а д е:	79 I50	73 320
В том числе:		
Из золоторудных жильных месторождений	63 I52	57 490
Из руд основных цветных металлов	I5 726	I5 663
Из россыпей	272	I67

По свидетельству зарубежной печати, канадская золотодобывающая промышленность в I970 г., как и в предыдущие годы, продолжала испытывать серьезные трудности. Из-за истощения запасов и роста издержек производства за последние I0 лет (I96I-I970 гг.) добыча золота в Канаде снизилась на 64,8 т, или почти в два раза. Только за последние 3 года в стране прекратили работу I0 золотодобывающих рудников, из них три рудника - Банет (Barnet) в Квебеке и Ринейби (Renabie) и Мак-Леод-Мозер (Mac Leod Mosher) в Онтарио - закрылись в I970 г.

В истекшем I970 г. началась попутная добыча золота из руд серебряно-золотого месторождения Венус (Venus) и полиметаллического месторождения Фэро (Faro) в Юконе. Компания Kerralda Mines в июне I970 г. ввела в строй небольшой одноименный рудник, расположенный к востоку от месторождения Квемонт. Руда с этого рудника будет отправляться для дальнейшей обработки на обогатительную фабрику Квемонт.

В I970 г. в Канаде работало 32 собственно золотых рудника. За исключением одного все рудники были признаны убыточными, и им оказывалась финансовая помощь со стороны государства, которая осуществлялась по специальному закону о субсидировании золоторудной промышленности. В соответствии с этим законом разрешается

выдавать субсидии только рудникам, продающим свою продукцию Канадскому казначейству, и только тем из них, которые находятся в старых горнопромышленных районах: Porcupine, Kirkland (провинция Онтарио), Malartic, Noranda (Квебек), Wellowknife (Северо-Западные территории) – и в некоторых других.

В 1970 г. средняя цена золота, выплачиваемая Королевским Канадским монетным двором, составляла 36,57 долл. за 1 унцию, в 1969 г. – 37,69 долл. за 1 унцию.

США располагают значительными ресурсами золота, заключенными в многочисленных коренных и россыпных месторождениях. Кроме собственно золотых месторождений крупными источниками золота служат также месторождения медных, цинковых и свинцово-медных руд.

По данным Горного бюро США ("Production potential of Known gold deposits in the United states", 1967), общие запасы золота на территории страны достигают 12 283 т. В соответствии же с данными ежегодника "Commodity Data Summaries", 1971, запасы золота в США составляют 2550,2 т. Однако лишь около 500 т может быть добыто рентабельно на современном уровне техники (при цене 35 долл. за 1 унцию). Эти запасы сосредоточены в основном в штатах Южная Дакота, Невада, Юта и Аризона. Месторождения золота известны также в штатах Калифорния, Вашингтон, Монтана, Колорадо, Айдахо, Аляска и некоторых других.

Добыча золота в США по сравнению с 1969 г. увеличилась на 4,3% и в 1970 г. составила 55,7 т. Основные золотодобывающие районы США расположены в штатах Южная Дакота (добыто 19,3 т в 1970 г.), Невада (14,9 т), Юта (13,9 т), Аризона (3,8 т). Эти четыре штата в 1970 г. обеспечили 93% всей добычи золота в стране. В других штатах добыто значительно меньше: в Колорадо – 0,8 т, Монтане и Аляске – по 0,6 т, Калифорнии – 0,3 т, в других штатах – 1,5 т.

В золотодобывающей промышленности США в 1970 г. работало 400 продуцентов. Две крупнейших компании Homestake и Kennecott в 1970 г. произвели около 33,3 т, или 60% всей добычи золота в США. Остальная добыча – 22,4 т – была получена на 398 золотодобывающих предприятиях.

Запасы рудника Homestake на 1/1 1970 г. составили 10 440 тыс.т руды с содержанием золота 10,08 г/т, в том числе 1295 тыс.т с содержанием золота 12,12 г/т. В меднопорфировых рудах месторождения Бингем компании Kennecott содержится меди 0,85%, золота 0,6 г/т и молибдена 0,03%. Запасы руды – 580 млн.т.

Около 60% добытого в стране золота в 1970 г. получено из коренных собственно золоторудных месторождений, 34% – при переработке медных руд, 4% – свинцово-медных, 0,2% – свинцово-цинковых и 1,8% – из россыпей. Добыча россыпного золота в США систематически снижается. В соответствии с программой увеличения производства некоторых дефицитных металлов США прилагают большие усилия для увеличения добычи золота внутри страны. Ведутся поиски новых месторождений золота. В 1969 и 1970 гг. геологоразведочные работы на золото проводились в штате Невада, где в 1968 г. был введен в действие новый рудник Cortez и подготавливается к эксплуатации новое месторождение Carlin. Запасы рудника Cartez по состоянию на 1/1 1970 г. составляют 2 981 тыс.т руды со средним содержанием 8,25 г/т золота. Эксплуатацию месторождения производит американская компания Cortez Czold Mines открытым способом.

На обогатительной фабрике за год переработано 582 тыс.т руды с содержанием

10,32 г/т и получено 6 т золота. Расходы на переработку 1 т руды составили 3,61 долл.

В промышленно развитых капиталистических странах потребности промышленности в золоте увеличиваются с каждым годом.

Золото во все возрастающих масштабах применяется для атомных исследований, в радиоэлектронике, современной химии, производстве искусственных волокон, в ракетной, космической и другой современной технике. В последние годы в США промышленное применение золота ежегодно возрастало на 12-15%, в ФРГ - на 14%, Великобритании - на 12,5%, Италии - на 10%.

По данным зарубежной печати, в 1970 г. в США промышленное использование золота снизилось на 12% и составило 177 т. Крупной отраслью потребления золота в США является ювелирное дело. Для ювелирных и художественных целей в 1970 г. израсходовано 85 т золота. В больших количествах золото потребляется в электронной промышленности (40т) и в стоматологии (21 т). В других отраслях в 1970 г. израсходована 31 т золота. В 1969 г. в США введен в действие новый законопроект о создании стратегических запасов золота в 340 т для обеспечения нужд космической техники и военной промышленности. Этот запас находится в распоряжении отдела боевой готовности США для использования его в тех случаях, когда потребуется больше золота, чем США смогут импортировать. Полагают, что создание стратегического запаса окажет благоприятное влияние на развитие золотодобывающей промышленности США, которая находится в состоянии застоя.

В 1970 г. США импортировали золота на сумму 237,5 млн.долл, а экспортировали на сумму 40,8 млн.долл.

В Мексике в 1970 г. добыто 5,6 т золота. Собственно золотых месторождений в стране почти нет, и большая часть золота добывается попутно, при переработке медно-свинцово-серебряных месторождений. Компания Asarco Mexicana, SA в 1970 г. при переработке медно-свинцово-серебряных руд получила 2,2 т золота. Содержание золота в перерабатываемых рудах составляет 1,25 г/т. Компания Penoles разрабатывает месторождения серебра и золота в штате Чиуауа. Руды содержат 1,1 г/т золота и до 170 г/т серебра. Эта компания в 1970 г. добыла 2,6 т золота. Кроме того, золото добывается попутно на свинцово-цинковых рудниках Fresnillo, Sambrerete, Zimapan-EL Monte и Naica. В 1970 г. разведаны участки серебра и золотосодержащих руд в штате Гаунахуато, в районе старых разработок. В 1970 г. канадская компания Pure Silver Mines совместно с двумя мексиканскими фирмами Frensillo и Jndustrias Penoles проводила здесь разведочные работы на трех месторождениях: Ла-Вета-Мадре (La Veta Madre), Перегрина (Peregrina) и Ла-Себада (La Cebada). Запасы наиболее значительного месторождения Ла-Вета-Мадре оцениваются от 1,5 до 2 млн.т руды, содержащей в среднем около 500 г/т серебра и 3 г/т золота. Затраты, связанные с разведкой, составили около 1 млн.долл. Ожидается, что строительство рудника, которое продлится 3 года, обойдется в 15 млн.долл.

Первое место по добыче золота среди стран Южной Америки занимает Колумбия. В 1970 г. здесь добыто 8,3 т золота. Россыпные месторождения распространены в системах рек Каука, Нечи, Порсе, Сулия, Магдалена, Какета, Сан-Хуан и др. Россыпи в бассейнах рек Сан-Хуан и Атрато (Западная Колумбия) кроме золота содержат платину. Золото в россыпях характеризуется высокой пробностью. Коренные ме-

сторождения приурочены к кристаллическим сланцам докембрия. Добычу россыпного золота производит компания International Mining Corporation. В 1970 г. эта компания четырьмя драгами переработала 13,5 млн.м^3 песков и получила 0,83 т золота и 0,27 т платины. Запасы золотоносных песков, пригодных для дражной добычи, на начало 1970 г. составили 138,2 млн.м^3 золотоносных песков. Компания Pato Consolidated, контролируемая компанией International Mining, переработала 14,64 млн.т песков и получила 1,97 т золота. На подземном руднике компании Frontino добыто 146 тыс.т руды и получено 1,56 т золота. Остальная часть добычи золота получена на более мелких приисках в бассейнах рек.

В Никарагуа в последние годы добыча золота снижается. В 1970 г. здесь добыто 2,3 т, или на 60% меньше, чем в 1968 г. Добычу золота производила компания Empresa Minera de EL Setentrion, контролируемая американской компанией Noranda Mines. Она переработала 114 тыс.т руды с содержанием 19,28 г/т и получила 2,19 т золота. Произведена доразведка золотой жилы Panteon, в связи с чем достоверные запасы руды за год увеличились на 25% - до 205 тыс.т руды с содержанием золота 16,79 г/т.

После наводнения закрыт рудник La Luz, оборудование его используется для расширения медно-золотого рудника Rosita. Запасы руды действующего рудника Bonanza в районе Pis Pis компании Neptune Gold Mining истощаются. Компания подготавливает к эксплуатации новый рудник Vesubio.

В Бразилии в 1970 г. добыто 5,1 т золота. Центром добывающей промышленности является штат Минас Жераис, где в районе г.Белу-Оризонти сосредоточено более 10 золоторудных месторождений. Добычу золота в стране производит компания Mineracao Morro Velho S.A. На пяти подземных рудниках (Raposos, Old, Bicalho, Faria, Gabirobas) ежегодно добывается свыше 5 т золота. В 1970 г. переработано 504,9 тыс.т руды и получено 5,3 т золота. По состоянию на 31/XII 1970 г. запасы этой компании составляют 7446,6 тыс.т руды со средним содержанием золота 11,5 г/т.

В остальных странах Америки в 1970 г. добыто 9,3 т золота, или 5,8% всей добычи на континенте. Из них добыто в Перу 4 т, в Боливии и Чили - по 1,6 т, во Французской Гвиане - 1,1 т. Добыча золота в Эквадоре, Суринаме, Венесуэле и Гайане выражается десятыми и сотыми долями тонны в год.

Территория капиталистических и развивающихся стран Азии не богата месторождениями золота. Суммарная добыча золота здесь в 1970 г. составила 31,4 т в год - немного более 2% общей добычи в капиталистическом мире. Среди стран Азии наибольшую роль в добыче золота играют Филиппины и Япония. Известное значение имеет золотодобывающая промышленность Индии и Южной Кореи. Эти четыре страны в 1970 г. добыли 31,0 т, или 98,7% всего золота, добытого в странах Азии. Разрабатываются преимущественно коренные месторождения позднемезозойского возраста, а также небогатые россыпи.

На Филиппинах в 1970 г. добыто 18,1 т золота, или на 2,2% больше, чем в 1969 г. Около 73% золота добыто тремя компаниями: Benguet Consolidated (42,5%), Lepanto Consolidated (23,7%), Itogon-Suyoc Mining (6,6%). Месторождения золота компании Benguet Consolidated расположены в Антамок (Antamok) и Асирап (Asirap) в Горной провинции Филлипин и на о.Лусон (Luzon). Запасы золотоносных руд на 1/I 1971 г. оцениваются в 1,67 млн.т при среднем содержании 8,68 г/т зо-

лота. Запасы руд компании Lepanto на I/I 1970 г. составляют 9027 тыс.т со средним содержанием меди 2,9% и золота - 4,94 г/т. Запасы компании Itogon-Suyoc на конец 1970 г. составляют 959,1 тыс.т руды, содержащей 4,76 т золота.

В Японии основными районами добычи золота являются о-ва Хоккайдо, Кюсю и Хонсю. Месторождения золота представлены гидротермальными и кварц-кальцитовыми жилами (с сульфидами цветных металлов), образованными в позднем мезозое. Золото извлекается из комплексных медных и свинцово-цинковых руд. В 1970 г. в Японии добыто 8,0 т золота. В последние годы в Японии кроме золота, добываемого из собственных руд, до 15 т получают из привозных. Общее производство электролитического золота в 1970 г. оценивается в 23,4 т. Потребление золота в Японии возросло за год на 23,2% и составило в 1970 г. 53,2 т, в том числе промышленное - 46,6 т, или 87,5% от общего потребления. Значительная часть золота используется для ювелирных целей и нужд стоматологии.

Добыча золота в Индии в последние годы удерживается на уровне 3 т. Основными источниками золота являются месторождения Колар и Хатти в штате Майсур. Достоверные запасы руды месторождения Колар оцениваются в 3,8 млн.т, а месторождения Хатти - 0,5 млн.т. Содержание золота в руде колеблется от 9 до 14 г/т. На рудниках Чемпион-Риф и Нундидрууд месторождения Колар отмечается постепенное снижение добычи при росте ее себестоимости. Снижение добычи объясняется истощением запасов и уменьшением содержания золота в руде до 6 г/т. Рудники месторождения Хатти также на грани истощения. В целях увеличения добычи золота, в соответствии с четвертым пятилетним планом, проводятся геологоразведочные работы в районе действующих рудников - Чемпион-Риф и Нундидрууд - и новых районах - в Ramgiri, Anantapur и Bisanatham в штате Андхра-Прадеш, в Wynad в штате Карала и в Nilgiris в штате Тамилнад. Запасы золота в старых районах намечается довести до 10,3 т.

В Южной Корее добыча золота упала с 8 т в 1941 г. до 1,6 т в 1970 г. В стране действует небольшое число золотодобывающих рудников и около 15 небольших приисков. Ведущая компания Daemyung Mining на рудниках Кубонг (Kubong) и Мугак (Mooguk) добывает по 0,5 т золота в год. Медный рудник Куанг-Янг (Kwang Jang) является основным источником попутного золота. Перспективы увеличения добычи золота в Южной Корее ограниченны.

В Индонезии в 1970 г. добыто 200 кг золота на единственном руднике Тьикоток (Tjikotok) в Южном Бантене. Рудники Логос (Logas) на о.Суматра, Тьикопайанг (Tjikonajang) и Тьиротан (Tjirotan) на о.Ява восстанавливаются.

В Малайзии в 1969 и 1970 гг. добыто по 200 кг золота. В небольших количествах (от 10 до 100 кг в год) золото добывается и в других странах Азии - Афганистане, Бирме, Иране, Кипре, в Непале, Пакистане, Турции. Известны рудопроявления золота в Южном Вьетнаме, Йемене, Лаосе, Камбодже, Саудовской Аравии.

В капиталистических странах Европы добыча золота в 1970 г. составила 4,1 т. Большая часть получена на комплексных месторождениях Франции - 1,8 т, Швеции - 1,3 т. В Португалии, ФРГ и Испании золото добывается в пределах 100 кг в год. В ближайшие годы добыча золота в европейских странах не увеличится.

На австралийском континенте и о-вах Океании основные ресурсы - около 82% добычи золота - сосредоточены в Австралии. Около 14% добывается на о-вах Фиджи и только 4% - в Новой Гвинее и Новой Зеландии. Добыча золота в Австралии по

сравнению с предыдущим годом снизилась на I2,6% и в I970 г. составила I9,5 т. По добыче золота в капиталистическом мире Австралия занимает пятое место (после ЮАР, Канады, США и Ганы). Около 63% всей добычи в стране приходится на штат Западная Австралия, I8% - на Северную территорию, I0% добывается в штате Квинсленд, 6% - в Тасмании, по I,5% - в штатах Новый Южный Уэльс и Виктория.

В I970 г. из коренных, собственно золоторудных месторождений добыто 79,2%, из медных руд - I2,0%, медно-свинцовых и свинцовых руд - 5,0%, висмутовых руд 3,2%, свинцово-цинковых руд - 0,6%.

В I970 г. шесть золотодобывающих компаний обеспечили 57% всей добычи золота в Австралии. Данные о подготовленных запасах, обеспечивающих деятельность компаний от I,5 до 6-7 лет, и добыче золота в I970 г. приведены в помещаемой ниже таблице.

Компания	Переработано руды в I970г., тыс.т	Добыто золота в I970г.	Запасы руды, тыс.т	Содержание золота в руде, г/т
Gold Mines of Kalgoorly	807,2	4,27	4639,0	5,77
Central Norseman Gold Corp. N.C.	I59,9	I,84	245,0	I2,79
Lake view and Star	474,I	3,I6	2298,I	7,3I
Hill 50 Gold Mine No Libilyty	72,8	0,48	593,2	8,II
Great Boulder Gold Mines	I38,3	0,90	Св.нет	Св.нет
Golden Plateau N.Z.	44,0	0,47	62,3	I4,I2

В I970 г. в астралийской золотодобывающей промышленности наблюдался дальнейший рост издержек производства при неизменной официальной цене на золото. Для предотвращения дальнейшего снижения добычи четырем из шести крупных золотодобывающих компаний, работающих на месторождениях Западной Австралии, государство оказывает финансовую помощь в размере около I,5 млн.долл в год. Доплата производилась на уровне 8 долл. за I унцию добытого золота.

На островах Океании в I970 г. добыто 4,4 т золота, в том числе на о-вах Фиджи - 3,3 т, в Новой Гвинее - 0,8 т и Новой Зеландии - 0,3 т. На о-вах Фиджи основная золотодобывающая компания Emperor Mines в I970 г. добыла 327,3 тыс.т руды с содержанием золота I0,09 г/т, из которой получено 3,3 т золота и I,53 т серебра. Запасы компании по состоянию на 30/УП I970 г. составили I232,9 тыс.т руды со средним содержанием золота I2,95 г/т и 277,7 тыс.т руды со средним содержанием золота II,54 г/т.

В Новой Гвинее, на о.Бугенвиль, в I970 г. продолжались интенсивные геологоразведочные работы на медно-золотом месторождении Кайета (Kieta). В результате этих работ запасы оценены в 900 млн.т руды, содержащей в среднем 0,48% (4,3 млн.т) меди и 0,56 г/т (504 т) золота. Предполагается, что на базе месторождения Кайета в ближайшее время будет построен горно-обогатительный комбинат первоначальной производительностью I0 млн.т руды в год, из которой можно ежегодно получать

около 70 тыс.т меди и 9 т золота.

Официальная цена на золото в США с 1934 по 1970 г. оставалась на неизменном уровне - 35 долл. за 1 унцию (1,125 долл. за 1 г.). В тоже время индекс мировых товарных цен по сравнению с 1934 г. возрос в несколько раз, что увеличило затраты, связанные с добычей золота. В марте 1968 г. был создан частный рынок золота, на котором цена на золото устанавливается на основе спроса и предложения.

По сообщению одной из крупнейших фирм, торгующих золотом в Лондоне - Samuel Montagne and Co, ЮАР и другие страны мира продали на свободном рынке 1135 т, или 89,5% всей добычи золота в капиталистическом мире в 1970 г; в том числе ЮАР продала 840 т, другие страны - 295 т.

Из добычи 1970 г. и из резервов Международному валютному фонду в 1970 г. продано 566 т золота. В 1970 и 1971 гг. отмечалось резкое повышение цен на золото на свободных рынках в Лондоне, Цюрихе и Цюрихе и Париже, что свидетельствовало о растущем недоверии к доллару. 9 августа 1971 г. цена на золото достигла 44 долл. за 1 унцию - самого высокого уровня цен - за все время существования свободного рынка.

Добыча золота в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах (т)

Континенты и страны	1968 г.	1969 г.	1970 г.[1/]
В с е г о	1244,2	1242,9	1267,1
В том числе:			
Европа	4,6	4,1	4,1
Испания	0,01	0,01	0,01
Португалия	0,7	0,7	0,4
ФРГ	0,03	0,03	0,03
Финляндия	0,7	0,6	0,6
Франция	1,7	1,5	1,8
Швеция	1,5	1,3	1,3
Азия	29,6	30,5	31,4
Индия	3,6	3,1	3,3
Индонезия	0,2	0,2	0,2
Малайзия	0,1	0,2	0,2
Филиппины	16,4	17,7	18,1
Южная Корея	1,9	1,6	1,6
Япония	7,4	7,7	8,0
Африка	1015,6	1020,4	1048,1
Верхняя Вольта	0,5	0,5	0,5
Габон	0,5	0,4	0,5
Гана	22,6	22,0	22,0
Замбия	0,2	0,2	0,2
Кения	1,0	0,6	0,6
Конго	0,1	0,1	0,1
Заир (б.Конго со столицей в Киншасе)	5,3	5,5	5,9
Либерия	0,1	0,02	0,01
Свазиленд	0,01	0,01	0,01
Танзания	0,5	0,5	0,2

Продолжение таблицы

Континенты и страны	1968 г.	1969 г.	1970 г.[1/]
Эфиопия	1,3	1,3	1,3
ЮАР	967,0	972,8	1000,3
Южная Родезия	16,5	16,5	16,5
Америка	165,5	161,5	159,6
Боливия	1,7	0,8	1,6
Бразилия	5,7	5,8	5,1
Венесуэла	0,6	0,6	0,7
Гайана	0,1	0,07	0,1
Гвиана Французская	0,2	1,1	1,1
Канада	85,3	79,2	73,3
Колумбия	7,5	6,8	8,3
Мексика	5,5	5,6	5,6
Никарагуа	5,7	2,1	2,3
Перу	3,2	4,2	4,0
США	47,9	53,4	55,7
Суринам	0,1	0,1	0,04
Чили	1,7	1,6	1,6
Эквадор	0,3	0,2	0,2
Австралия и Океания	28,9	26,4	23,9
Австралия	24,5	22,3	19,5
Новая Гвинея	0,8	0,8	0,8
Новая Зеландия	0,3	0,3	0,3
Фиджи	3,3	3,0	3,3

[1/] Предварительные данные.

СЕРЕБРО

Полные данные о запасах серебра в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах не публикуются. В зарубежной литературе встречаются лишь сведения о запасах отдельных месторождений, компаний или стран.

Более 80% добываемого серебра в мире получается попутно из руд комплексных месторождений, преимущественно свинцово-цинковых (45%) и медных (I8%), и только около 20% - из собственно серебряных руд. Исходя из величины запасов свинца, цинка, меди, с учетом собственно серебряных месторождений, общие запасы серебра в странах капиталистического мира могут быть ориентировочно оценены в 270-300 тыс.т, а достоверные и вероятные - в I50-I70 тыс.т. Около 70% достоверных и вероятных запасов серебра заключено в недрах пяти стран: США (42,0 тыс.т металла), Мексики (22,8 тыс.т), Канады (I9,9 тыс.т), Перу (I6,4 тыс.т) и Австралии (I3,7 тыс.т). На долю этих стран в I970 г. приходилось 79% общего производства серебра. Значительное количество серебра ежегодно добывается также в Японии, Боливии, Гондурасе, Швеции и Южно-Африканской Республике.

В зарубежной литературе последних лет впервые появились данные о запасах серебра в целом по Боливии, Колумбии и Южной Корее. Сведения о запасах серебра в Боливии (II50 т) и Колумбии (44 т) сомнений не вызывают. Оценка запасов серебра по Южной Корее - 20 тыс.т, опубликованная в работе ООН "Mining Developments in Asia and Far East I967", представляется весьма завышенной. Добыча серебра в стране сравнительно невелика: колеблется от 20 до 50 т в год. Каких-либо сообщений об открытии в Южной Корее крупных серебряных или полиметаллических месторождений в иностранной печати не встречено.

В капиталистических и развивающихся странах геологопоисковые и разведочные работы на серебро ведутся совместно с поиском других полезных ископаемых, что обусловлено спецификой этого металла, являющегося попутным компонентом в рудах медных, полиметаллических, золоторудных и других месторождений. В I969-I970 гг. в ряде стран выявлено и разведано несколько новых комплексных месторождений, руды которых отличаются повышенным содержанием серебра. Так, в Канаде в провинции Онтарио компания Mattagami Lake Mining с конца I969 г. ведет разведочное бурение на полиметаллическом месторождении Мэттейби. Запасы руды, оконтуренные до настоящего времени скважинами, составляют II,7 млн.т руды, содержащей 97,3 г/т серебра, 0,2 г/т золота, 7,6% цинка, 0,84% свинца и 0,9I% меди. Проектная мощность обогатительной фабрики - 3 тыс.т руды в сутки. Пуск предприятия намечен на середину I972 г.

В провинции Нью-Брансуик разведываются два полиметаллических месторождения: Рестигуш (Restigouche) и Кей-Анакон (Key Anacon). Запасы первого месторождения оцениваются в 2,7 млн.т руды, содержащей 79,6 г/т серебра, 5,24% свинца и 6,68% цинка, второго - в I,7 млн.т руды с содержанием серебра 83 г/т, свинца 3,03% и цинка 7,43%.

В Северо-Западных территориях канадская компания Penarroya Canada Limitee в I970 г. закончила разведочные работы на свинцово-серебряном месторождении Прэри-Крик (Prairie Creek). По данным опробования (II тыс.м буровых скважин), запасы месторождения составляют около 2 млн.т руды, содержащей I55 г/т серебра, II% свинца и I3% цинка. На базе месторождения предполагают начать строительство горно-обогатительного предприятия мощностью I тыс.т руды в сутки.

В Испании выявлено месторождение комплексных сульфидных руд Асналькольяр (Aznalcollar), расположенное на юге страны, в 40 км от г.Севильи. Рудная зона длиной 750 м и шириной I40 м прослежена на глубину до 300 м. Общие запасы месторождения составляют 50 млн.т комплексных руд, содержащих около 2,5 тыс.т серебра, 50 т золота, I млн.т свинца и 2,4 млн.т цинка. Месторождение может разрабатываться открытым способом.

В Намибии заканчиваются разведочные работы и строительство рудника на медно-серебряном месторождении Оумитес (Oamites). Запасы его подсчитаны в количестве 4,7 млн.т руды, содержащей 24,9 г/т серебра и I,45% меди. Первоначальная производительность рудника I,2 тыс.т руды в сутки; в дальнейшем предусматривают ее увеличить до I,6 тыс.т руды в сутки.

В Гондурасе в департаменте Санта-Барбара разведывается месторождение собственно серебряных руд Матасано (Matasano). Протяженность главной серебросодержащей жилы здесь достигает 2,5 км. Разведанные запасы этого месторождения на начало I970 г. составляли 90 тыс.т богатой серебряной руды. Компания США Inter-American Development Corporation, владеющая месторождением Матасано, предполагает начать его разработку в ближайшее время.

Новые месторождения выявлены и изучаются также в Эль-Сальвадоре (месторождение Сан-Кристобаль), США (Кусик) и в ряде других стран.

Правительство Марокко рассматривает вопрос о возможности переработки отвалов в районе полиметаллического месторождения возле г.Бумальи. Общее количество серебросодержащей породы здесь оценено в 544 тыс.т. Среднее содержание серебра в отвалах достигает 298 г/т. На базе этих отвалов предполагают построить обогатительное предприятие мощностью 60 тыс.т породы в год.

Сведения о добыче серебра в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах не публикуются. Производство серебра в капиталистическом мире в I970 г. увеличилось на 3,4% по сравнению с предыдущим годом и составило 7666 т. Рост производства отмечался во всех основных добывающих серебро странах, за исключением Мексики, но наиболее значительным он был в США (на II%) и Австралии (на 6,6%). В Мексике производство серебра в I970 г. сохранялось примерно на уровне предыдущего года.

Ведущее место по добыче и производству серебра среди стран капиталистического мира в последние три года принадлежит Канаде. Около 90% добываемого в стране серебра извлекается попутно из руд цветных металлов, главным образом свинцово-цинковых и частично медных и медно-никелевых. Более 9% получаемого се-

ребра добывается из серебряно-кобальтовых и около I% из золотосодержащих руд. Основная добыча серебра ведется из месторождений, расположенных в провинциях Онтарио (43,7% общей добычи) и Британская Колумбия (I4,2%). Из 20 работающих рудников в I970 г. шесть обеспечили около 60% всей добычи серебра в стране. Сведения о количестве полученного серебра в I970 г. на шести крупнейших рудниках Канады приведены в следующей таблице:

Провинция	Рудники	Компания	Получено серебра в т
Онтарио	Кидд-Крик	Ecstall Mining Limited	405
Британская Колумбия	Салливан	Cominco	95
Нью-Брансуик	Батерст № I2 и № 6	Brunswick Mining and Smelting Corporation	83
Юкон	Калумет и Гектор	United Keno Hill	8I
Северо-Западные территории	Порт-Радиум	Echo Bay Mines	75
Онтарио	Геко	Noranda Mines	56

Производство серебра в Канаде в I970 г. хотя и увеличилось на I,7% по сравнению с предыдущим годом, однако оно было ниже максимального уровня (I400 т), достигнутого в I968 г. Рост добычи серебра в стране в I970 г. связан в основном с вводом в строй ряда новых месторождений. Истекший год был первым полным годом работы полиметаллического рудника Фэро (Энвилл), расположенного на территории Юкон. Достоверные запасы его составляют 57 млн.т руды с суммарным содержанием свинца и цинка 9% и серебра 3I г/т. В I970 г. из руды месторождения Фэро извлечено около I6 т серебра. Новые небольшие рудники введены в действие также в провинциях Британская Колумбия (рудники Silmonac, Copperline) и Квебек (Millenbach) и на территории Юкон (Venus).Ожидается, что производство серебра в Канаде к I975 г. возрастет до I555 т в год.

Второе место по добыче серебра в капиталистическом мире в I970 г. вновь заняли США, обогнав Мексику. Производство серебра в США в I970 г. увеличилось на II% по сравнению с предыдущим годом и составило I87I т. Рост производства явился результатом расширения добычи руд цветных металлов, поскольку серебро в стране в значительном количестве получают как побочный продукт при переработке медных, свинцовых и цинковых руд. В I969 г. из общего количества полученного в США серебра около 36% извлечено из собственно серебряных руд, содержащих в среднем около 550 г/т серебра, 32% - из медных, I6% - из комплексных свинцово-медных и I3% - из свинцовых и цинковых руд.

Около 50% всей добычи серебра в США приходится на район Кер-д'Ален, расположенный в северной части штата Айдахо. Здесь разрабатываются месторождения как собственно серебряных руд (Саншайн, Галена, Крессент, Рейнбау и др.), так и полиметаллических (Лаки-Фрайди, Банкер-Хилл и др.). Считают, что несмотря на длительную эксплуатацию серебросодержащие рудники района Кер-д'Ален еще далеки от истощения. В последние годы здесь зарегистрировано около 2000 новых участков.

Около 16% всей добычи серебра в США приходится на штат Юта, где имеются богатые серебром месторождения: полиметаллическое Тинтик и медное Бингем.

Полагают, что производство серебра в США к 1985 г. достигнет 4200 т, причем примерно 2900 т металла, или около 70% всего серебра, будет получено из собственно серебряных руд.

Мексика до середины 60-х годов по добыче серебра прочно занимала первое место среди стран капиталистического мира. В последние годы, в связи с резким увеличением добычи серебра в Канаде и США, Мексика перешла на второе место, а к 1970 г. - даже на третье место. Более 70% серебра в стране извлекается попутно из свинцово-цинковых руд и около 20% из собственно серебряных руд. Серебро добывается почти во всех штатах, но наиболее важное значение имеют месторождения в Идальго, Сакатекас и Чиуауа. В 1970 г. на их долю приходилось 58% добычи этого металла в стране.

В Перу основное количество серебра также извлекается из комплексных медно-свинцово-цинковых руд, характеризующихся высоким содержанием серебра. На крупнейшем месторождении Серро-де-Паско содержание серебра в медных залежах достигает 400 г/т, в свинцово-цинковых 70 г/т. В рудах месторождения Касапалка содержится свыше 360 г/т серебра. В 1970 г. в стране произведено 1160 т серебра, или на 3,9% больше, чем в 1969 г. Наибольший рост производства серебра отмечался на предприятиях фирмы Cerro de Pasco Corporation. В 1970 г. на предприятиях этой фирмы получено 643 т серебра (55% общего количества серебра, полученного в стране).

Значительным производителем серебра в капиталистическом мире является Австралия. Основным источником получения серебра служат свинцовые концентраты месторождений Брокен-Хилл и Маунт-Айза. В 1970 г. они дали 82% всего серебра. С начала эксплуатации добывающих предприятий в стране произведено около 32 тыс.т серебра, в том числе свыше 23 тыс.т из руды полиметаллического месторождения Брокен-Хилл. В последние годы все большее количество серебра извлекается из руды месторождения Маунт-Айза. Так, в 1970 г. из общего количества полученного в стране серебра (813 т) около 50% (403 т) извлечено из руды месторождения Маунт-Айза.

Потребление серебра в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах в 1970 г., по предварительным данным, составило 12 450 т, что на 5% меньше, чем в 1969 г. Использование металла для промышленных целей в 1970 г. сократилось по сравнению с уровнем предыдущего года на 2% - до 11 190 т, а для чеканки монет - на 28% (до 1260 т). Максимальное потребление серебра в капиталистическом мире отмечалось в 1965 г., когда оно достигло 22 500 т, из которых 11 100 т было использовано в промышленности.

Потребление серебра в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах за 1968-1970 гг. приводится в нижеследующей таблице:

Страны	Потребление сереора, т		
	I968 г.	I969 г.	I970 г.
В с е г о	I3 670	I3 I30	I2 450
В том числе:			
Промышленное потребление	I0 890	II 400	II I90
США	4 5I0	4 4I6	4 I99
ФРГ	I 555	I 555	I 500
Япония	I 088	I 235	I 4I5
Италия	700	902	840
Великобритания	7I5	778	780
Франция	560	560	500
Индия	498	560	560
Канада	I59	I68	I83
Мексика	I56	I34	I56
Прочие страны	949	I 092	I C57
Для чеканки монет	2 780	I 730	I 260
США	I I5I	630	22
Канада	308	Св.нет	Св.нет
Япония	-	22	То же
Франция	90	I9	II5
Италия	I6	Св.нет	30
Прочие страны	I 2I5	I 059	I 093

Крупнейший в мире потребитель серебра - США. На их долю приходится примерно 40% промышленного потребления этого металла. По-прежнему самыми крупными областями применения серебра являются кинофотопромышленность (27% в I970 г.), электротехническая и радиоэлектронная промышленность (24%). Значительное количество серебра в США ежегодно потребляется для изготовления серебряной столовой посуды и ювелирных изделий. В I969 г. на эти цели было израсходовано 996 т серебра, или 2I% от общего потребления этого металла.

В последние годы в США большое внимание уделяется использованию в качестве сырья скрапа, содержащего серебро. По оценке Горного бюро США, ежегодно в стране превращаются в лом электротехнические и электронные детали, содержащие около 370 т серебра (на сумму примерно 22 млн.долл.) и 9 т золота. Лабораторные исследования показали, что в среднем в I т такого лома содержится от I20 до 9000 г серебра и от 300 до I500 г золота. Среднее же содержание серебра и золота, получаемых в качестве побочного продукта при добыче и переработке медных руд, составляет соответственно 2,5 и 0,I2 г/т.

Потребление серебра для чеканки монет в капиталистических странах неуклонно сокращается. В 1970 г. для чеканки монет в капиталистическом мире использовано не более 10% всего серебра по сравнению с 74% перед второй мировой войной. В США в 1970 г. на чеканку монет было израсходовано всего лишь 22 т серебра против 9962 т в 1965 г. Такое значительное сокращение произошло в результате принятия в июле 1965 г. закона о прекращении использования серебра при чеканке монет достоинством в 10 и 25 центов и в 1969 г. закона о понижении содержания серебра в монетах достоинством в 50 центов. Замена серебряных монет никелевыми и медно-никелевыми была осуществлена также в Канаде, во Франции и в ряде других стран.

Характерным для капиталистического рынка серебра в последние годы является превышение потребления металла над производством. В 1965 г. этот разрыв составлял свыше 17 тыс.т. В последние годы благодаря сокращению использования серебра для чеканки монет разрыв между потреблением и производством уменьшился и в 1970 г. составлял 4 тыс.т (с учетом использования вторичного серебра). Дефицит покрывался поступлениями первичного металла из государственных запасов ряда капиталистических стран, главным образом США, а также переплавкой монет, изъятых из обращения. Так, запасы серебра Министерства финансов США сократились с 37,9 тыс.т в 1964 г. до 779 т на конец декабря 1970 г.

Поскольку с каждым годом растет использование серебра для военных целей, Бюро чрезвычайного планирования США в 1965 г. установило уровень стратегических запасов серебра в 5132 т. В марте 1970 г. лимит стратегических запасов серебра был уменьшен на 793 т - до 4339 т. Указанные 793 т серебра намечалось израсходовать для чеканки монет в память президента Эйзенхауэра.

Все основные производящие серебро страны являются его крупными экспортерами. Так, Канада в 1970 г. вывезла 1523 т серебра, из них 1169 т в США. Экспорт серебра из Перу превысил 1 тыс.т, причем свыше 70% всего серебра поставлено во Францию, ФРГ и США. В последние годы значительно сократился экспорт серебра из Мексики - с 1151 т в 1968 г. до 498 т в 1970 г.

США экспортировали в 1970 г. всего лишь 536 т серебра (в 1969 г. - 1802 т), из них 252 т продано в Швейцарию, 99 т - в Японию, 52 т - в Великобританию и 45 т - в Италию. В свою очередь, США ежегодно импортируют значительное количество серебросодержащих концентратов и рафинированного металла. В 1970 г. в страну ввезено 909 т серебра в рудах и концентратах из Канады, Перу, Австралии и других стран и 1012 т рафинированного металла в основном из Канады.

Помимо США крупными импортерами серебра на капиталистическом рынке продолжали оставаться Великобритания, ФРГ, Франция и Япония. Сведения об импорте серебра в эти страны за 1970 г. отсутствуют. В 1969 г. Великобритания импортировала 3853 т серебра, ФРГ - 2430 т, Франция - 578 т и Япония - 325 т.

Цены на серебро на рынках большинства капиталистических стран в 1970 г. имели тенденцию к понижению. Так, на рынке США цена на наличное серебро снизилась с 1,88 долл. за унцию (60 долл. за кг) в январе до 1,63 долл. за унцию (52 долл. за кг) в декабре 1970 г., и среднегодовая цена составляла 1,77 долл. за унцию (57 долл. за кг) по сравнению с 1,79 долл. за унцию (58 долл. за кг) в 1969 г. и 2,14 долл. за унцию (69 долл. за кг) в 1968 г.

На форуме по серебру, организованном газетой "American Metal Market"

20 мая 1971 г. в Нью-Йорке обсуждались вопросы, связанные с рынком серебра, в частности, с источниками поставок металла, тенденциями изменения цен, потребления и запасов. Полагают, что в ближайшем будущем сохранится разрыв между производством металла и его потреблением. Однако недостатка серебра на рынке не ожидается, поскольку у перепродавцов и коллекционеров имеется в наличии значительное количество этого металла. Ряд зарубежных экспертов высказал предположение, что в ближайшие годы на рынок может поступить свыше 30 тыс.т серебра за счет переплавки монет в США и поставок металла перепродавцами. Кроме того, следует учитывать металл, находящийся на товарной бирже, в стратегических запасах США и в виде лома, а также индийское серебро в виде изделий, запасы которого оцениваются более чем в 155 тыс.т. Поэтому в ближайшем будущем не следует ожидать значительного роста цен на серебро.

Производство серебра в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах (т)

Континенты и страны	1968 г.	1969 г.	1970 г.[1]
В с е г о	6 947,0	7 417,1	7 665,8
В том числе:			
Европа	418,1	441,3	441,4
Австрия	5,2	3,7	5,5
Греция	5,2	5,0	5,0[2]
Ирландия	59,4	58,0	67,5
Испания	54,0	58,0	50,0[2]
Италия	35,9	57,0	33,1
Португалия	9,2	9,9	8,1
Финляндия	21,1	19,4	23,0
Франция	63,5	68,4	70,0[2]
ФРГ	55,0	52,4	55,2
Швеция	109,6	114,5	124,0
Азия	434,2	452,1	469,5
Бирма	24,9	25,7	17,2
Индия	2,5	3,7	1,2
Индонезия	9,6	9,7	8,0
Филиппины	49,0	48,6	52,9
Южная Корея	19,8	28,2	46,5
Япония	328,4	336,2	343,7
Африка	266,0	252,3	258,8
Алжир	3,1	3,1	3,0[2]
Заир (б.Конго со столицей в Киншасе)	60,6	49,4	53,1
Замбия	23,9	25,0	25,0[2]
Кения	0,1	0,1	0,1
Марокко	28,0	26,8	21,2
Намибия	42,0	39,6	42,0

Продолжение таблицы

Континенты и страны	1968 г.	1969 г.	1970 г. 1/
Танзания	0,1	0,1	0,1
Тунис	1,4	1,5	1,8
ЮАР	103,8	108,7	109,5
Южная Родезия	3,0	3,0	3,0 2/
Америка	5 161,0	5 509,1	5 683,5
Аргентина	75,3	87,7	63,8
Боливия 3/	132,1	154,7	155,9
Бразилия	14,4	11,1	11,0 2/
Гондурас	136,8	121,4	116,0
Канада	1 399,9	1 353,8	1 377,2
Колумбия	3,1	2,4	2,4
Мексика	1 244,9	1 334,3	1 332,2
Никарагуа	9,8	3,7	3,9
Перу	1 039,0	1 116,1	1 160,0
США	985,9	1 234,0	1 371,1
Чили	116,8	87,3	87,0
Эквадор	3,0	2,6	3,0 2/
Австралия и Океания	667,7	762,3	812,6
Австралия	665,4	760,6	811,1
Новая Гвинея	0,6	0,5	0,5
Фиджи	1,7	1,2	1,0 2/

1/ Предварительные данные.

2/ Оценка.

3/ Экспорт.

МЕТАЛЛЫ ПЛАТИНОВОЙ ГРУППЫ

Запасы металлов платиновой группы в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах оцениваются в 6966 т. Основные ресурсы сосредоточены в ЮАР, Канаде, Колумбии и США, на долю которых в 1970 г. приходилось 99% добычи платиноидов.

Переоценка запасов платиновых металлов (ранее они были оценены ВГФ в 906 т) произошла по последним сведениям, опубликованным в иностранной печати ("Engineering and Mining Journal", 1970 г.; "Commodity Data Summaries", 1970 г., 1971 г.; "Mineral Facts and Problems", 1970 г. и др.). Согласно этим данным запасы металлов платиновой группы в Южно-Африканской Республике составляют 6200 т, Канаде - 498 т, Колумбии - 155 т, США - 93 т.

В ЮАР большая часть месторождений платиноидов приурочена к Главному горизонту или горизонту Меренского, который прослеживается на протяжении более 180 км в центральной части Трансвааля, в районах Растенбурга, Претории и Лиденбурга. В настоящее время добываются металлы, заключенные в сульфидах. Среднее содержание платиноидов в руде составляет 7-9 г/т, достигая на отдельных участках 15 г/т. Преобладает среди них платина (71,2%), палладий составляет 25,1%, на долю остальных металлов приходится 3,7% (родий - 2,41%, иридий - 0,78%, рутений - 0,5% и осмий - 0,1%). Практический интерес представляет также самородная платина округа Лиденбург, где содержание ее в добытых рудах колеблется от 3 до 18,6 г/т и в некоторых случаях достигает 30 г/т.

В Канаде запасы металлов платиновой группы заключены преимущественно в сульфидных медно-никелевых рудах месторождений Садбери (провинция Онтарио) и Томпсон (Манитоба) и оцениваются в 498 т, в том числе платины - 230 т, палладия - 218 т. Количество остальных металлов, среди которых преобладает родий, составляет 50 т. Содержание платиноидов в рудах месторождений Садбери составляет в среднем 0,78 г/т, соотношение платины и палладия - 2:3.

В Колумбии россыпные месторождения платины широко распространены на побережье Тихого океана и на западных склонах Кордильер. Содержание платины в богатых участках россыпей достигает 15 г/м^3, а в дражных песках не превышает 0,1 г/м^3. Среди металлов платиновой группы преобладает платина, количество которой достигает 95%.

В США основным источником получения платиновых металлов служат россыпи Аляски, развитые в районе бухты Гудньюс (Берингово море). Однако добыча плати-

ноидов на этих месторождениях в последние годы постоянно снижается и полагают, что оставшиеся запасы металлов здесь сравнительно малы. Россыпные месторождения известны также и в других районах Аляски (Дайм-Крик и Кварц-Крик), в Калифорнии и Орегоне, где небольшое количество платиноидов извлекается попутно с золотом. Некоторое количество платиновых металлов (в среднем 0,5 г/т) заключено в медных рудах.

Незначительные аллювиальные месторождения платины известны в Эфиопии; содержание металла в рудах колеблется от 0,68 до 2,17 г/т.

В Японии платина и палладий получаются как побочный продукт при переработке сульфидных руд, а осмий и иридий извлекаются из россыпей о.Хоккайдо.

В Австралии небольшое количество платины и палладия извлекается из шламов сульфидных руд. Месторождения металлов платиновой группы в стране не известны.

Коренные и россыпные месторождения платиноидов, преимущественно небольших размеров, известны в ряде стран капиталистического мира, но сведения об их запасах отсутствуют.

Появились сообщения об открытии месторождений платины в Индии, в штате Махараштра. Запасы платины на одном из участков по предварительным подсчетам оцениваются в 8 тыс.т. Содержание металла колеблется от 3 до 36 г/т, составляя в среднем 8 г/т. Исследования продолжаются.

В Австралии компания North West Oil and Minerals в результате геологоразведочных работ, проводившихся на никель, обнаружила в штате Западная Австралия месторождение платины, запасы которого оцениваются в 265 млн.т руды с содержанием металла 3,89 г/т.

Добыча металлов платиновой группы в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах в 1970 г. увеличилась на 28% и составила 53,2 тыс.кг, в том числе платины - 32,9 тыс.кг. Рост производства произошел в основном за счет ЮАР и Канады. В то же время снизилась добыча в США и Колумбии.

В Южно-Африканской Республике в 1970 г. в результате увеличения мощностей платинодобывающих компаний производство платиновых металлов возросло до 37,3 тыс.кг, что на 24% больше, чем в 1969 г. Так, к концу 1970 г. мощности Rustenburg Platinum Mines составили 34 тыс.кг платины и 14 тыс.кг палладия в год, а фирма Impala Platinum довела годовые мощности своих предприятий до 7,8 тыс.кг платины и 3 тыс.кг палладия. По ранее намеченным программам эти компании намеревались расширить производство платины к 1972 г. соответственно до 37-40 и 9,3 тыс.кг в год. Однако, в результате превышения предложения платины над спросом, фирмы приняли решение о временном сокращении добычи платиноидов и отсрочили осуществление программ расширения мощностей. В 1970 г. компания Lonrho начала строительство двух рудников на недавно открытом месторождении платиновых металлов в районе Растенбург, где выявлено 150 тыс.т промышленной руды. Добыча платиноидов должна была начаться в 1971 г. на уровне 3,8 тыс.кг металлов платиновой группы, а к 1975 г. возрасти до 13,4 тыс.кг, в том числе платины - до 8 тыс.кг в год. Попутное извлечение никеля составляет 20%.

В Канаде металлы платиновой группы получают в качестве побочного продукта при добыче никеля. После окончания забастовки на предприятиях никельдобывающих компаний INCO и Falconbridge Nickel Mines с конца 1969 г. начало расти и про-

изводство платиноидов; в 1970 г. оно составило 14,3 тыс.кг против 9,6 тыс.кг в предыдущем году. Никелевые руды, содержащие платиновые металлы, добываются в провинциях Онтарио, Манитобе, Квебек и Британской Колумбии. Около 90% добычи платиноидов в стране обеспечивает компания INCO, которая в 1970 г. ввела в строй два новых рудника общей мощностью 14 тыс.т руды в день, подготавливала к эксплуатации еще четыре рудника в Садбери и один в Шебандован и продолжала строительство завода в г.Коппер-Клифф. Фирма Falconbridge Nickel Mines в 1970 г. вела строительство трех новых рудников и завода в Садбери. Производство металлов платиновой группы в Канаде будет увеличиваться в связи с увеличением добычи никеля, но значительно меньшими темпами, чем в предыдущие годы, что обусловлено разработкой низкосортных руд.

В США производство металлов платиновой группы в 1970 г. снизилось на 30% по сравнению с предыдущим годом и составило 466,5 тыс.кг. Платиноиды добываются в основном из россыпей Аляски и как побочный продукт при переработке медных и золото-медных руд. Собственное производство удовлетворяет лишь незначительную часть потребностей страны в этих металлах.

В Колумбии добыча платины в 1970 г. несколько снизилась и составила 777,5 кг. Весь добытый металл экспортируется в США.

Потребление платины и палладия в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах в 1970 г. несколько увеличилось по сравнению с предыдущим годом, однако темпы роста его заметно отставали от темпов роста производства. Крупнейшим потребителем платиноидов являются США, где в 1970 г. в различных отраслях промышленности использовано 38,9 тыс.кг, что на 8% меньше, чем в 1969 г., главным образом за счет снижения потребления палладия. Быстрыми темпами растет потребление в Японии, где в 1970 г. было использовано около 14,5 тыс.кг платины (в 1969 г. - 8,9 тыс.кг) и 19,8 тыс.кг палладия (в 1969 г. - 17,9 тыс.кг). Потребление платины в ФРГ в 1970г.,по предварительным сведениям, увеличилось более чем на 10% и составило 9 тыс.кг, а потребление палладия снизилось на 9% - до 7,5 тыс.кг. Сведения о размерах потребления других металлов платиновой группы в странах капиталистического мира отсутствуют.

Основными областями применения платины продолжали оставаться химическая, нефтеперерабатывающая и электротехническая промышленность, на долю которых в 1970 г. приходилось более 80%. Остальные 20% платины используются в стекольной, медицинской промышленности и для ювелирных изделий. В настоящее время в химической промышленности платина применяется в качестве катализатора при производстве азотной кислоты. В США ежегодно расходуется около 1,6 т платины для этих целей. В будущем, возможно, потребление платины в этой области значительно сократится в результате внедрения нового катализатора, разработанного в Англии.

По мнению зарубежных специалистов в ближайшие годы структура потребления платины значительно изменится в результате использования ее в производстве фильтров-нейтрализаторов выхлопных газов автомобилей в связи с осуществлением широкой программы по борьбе с загрязнением воздуха.

В течение последних лет предложение палладия превышает спрос на него, и такое положение, как полагают, сохранится в дальнейшем. Крупнейшей сферой применения палладия является электротехническая промышленность, где он в основном используется в коммутирующих устройствах для телефонных станций, главным обра-

зом в США и Японии. Однако в последнее время в иностранной печати высказываются предположения о возможном уменьшении использования палладия в этой области в связи с заменой контактных телефонных коммутаторов электронными. Крупным потребителем палладия продолжает оставаться химическая промышленность, хотя в 1970 г. в США и ФРГ наблюдалось сокращение использования его в этой области. Кроме того, некоторое количество палладия пошло для медицинских и ювелирных целей.

Родий, осмий, иридий и рутений, как правило, применяются в сплавах с платиной и палладием. Наибольшее применение находит родий, спрос на рутений и осмий в 1970 г. был незначительным.

Основные страны-потребители удовлетворяют свои потребности в платиноидах в основном за счет импорта. Крупнейшим импортером металлов платиновой группы являются США, которые в 1970 г. ввезли около 42 тыс.кг, в том числе (в тыс.кг): платины - 15,5, палладия - 24,1, родия - 1,2, рутения - 0,92, иридия и осмия - 0,27. Основными поставщиками платиноидов в США явились Великобритания, которая экспортировала 9,5 тыс.кг платины, 8,9 тыс.кг палладия, 0,85 тыс.кг рутения, включая сплавы с другими платиноидами, 0,7 тыс.кг родия и 0,2 тыс.кг иридия и осмия. Из ЮАР в страну ввезено 8 тыс.кг платины и 0,38 тыс.кг палладия. Колумбия экспортировала в США 0,65 тыс.кг платины. Платиновые металлы в США поставляют Канада, Норвегия, ФРГ и другие страны.

Запасы металлов платиновой группы в США, сосредоточенные в рудах аффинажных компаний, импортеров и продавцов, в конце 1970 г. находились на более низком уровне, чем в 1969 г., и оценивались в 25 тыс.кг, в том числе (в тыс.кг): платины - 10,8, палладия - 11,4, родия - 1,3, рутения - 0,98, иридия - 0,43 и осмия - 0,09.

В стратегических запасах США на 31 декабря 1970 г. находилось 13 996 кг платины (установленный лимит - 17 260 кг) и 38 870 кг палладия (лимит - 40 430 кг).

В Японии импорт платины в 1970 г. увеличился на 70% по сравнению с предыдущим годом и достиг рекордных размеров за послевоенный период - 14 351,7 кг. Основное количество металла поступило из Великобритании (5188 кг), ЮАР (2306,2 кг) и США (1780,3 кг). Более чем на 28% возрос импорт палладия и составил 19 680 кг, в том числе из ЮАР было ввезено 928,2 кг, Великобритании - 497,5 кг. В 1970 г. Япония ввозила также родий (455,8 кг), иридий, осмий и рутений (158,2 кг).

Крупным покупателем платины и палладия является ФРГ, однако в 1970 г. импорт палладия снизился примерно на 14%. Ввоз платины за первые девять месяцев 1970 г. увеличился незначительно по сравнению с тем же периодом прошлого года и составил 9000 кг.

Цены на платину в течение 1970 г. находились на неизменном уровне, установленном в ноябре 1969 г. - 130-135 долл. за унцию (4,1-4,3 долл. за 1 г). В результате превышения предложения над спросом в конце 1970 г. цены на свободном рынке снизились со 170 долл. за унцию (5,5 долл. за 1 г) до 120 долл. за унцию (3,9 долл. за 1 г) и впервые за многие годы оказались ниже справочных.

В феврале 1971 г. южноафриканские фирмы Rustenburg Platinum Mines и Impala Platinum , а также английская компания Johnson Matthey объявили о понижении справочных цен на платину до 120-125 долл. за унцию (3,9-4,0 долл. за 1 г).

На рынке палладия в 1970 г. наблюдалось незначительное падение цен с 37-39 долл. за унцию (1,2-1,3 долл. за 1 г) до 36-38 долл. за унцию (1,1-1,2 долл. за 1 г). Цены на свободном рынке были на уровне 36 долл. за унцию (1,1 долл. за 1 г).

Положение на рынке других металлов платиновой группы характеризовалось падением спроса и понижением цен. Справочная цена на иридий в конце 1970 г. составляла 150-155 долл. за унцию (4,8-5,0 долл. за 1 г) против 160-165 долл. за унцию (5,1-5,9 долл. за 1 г) в предыдущем году. Цена на свободном рынке была ниже справочной на 2 долл. за унцию. На родий справочные цены были понижены с 220-225 долл. за унцию (7,1-7,2 долл. за 1 г) до 200-205 долл. за унцию (6,4-6,5 долл. за 1 г). Цены на рутений и осмий в течение 1970 г. не изменялись и были равны соответственно 50-55 долл. за унцию (1,6-1,8 долл. за 1 г) и 200-225 долл. за унцию (6,4-7,2 долл. за 1 г).

Добыча металлов платиновой группы в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах (кг)

Континенты и страны	1968 г.	1969 г.	1970 г.[1]
В с е г о	43 385,4	41 437,3	53 167,3
В том числе платина	26 687,5	26 440,8	32 944,5
Африка			
Эфиопия (платина)	12,2	10,7	10,0[2]
ЮАР	26 905,0	30 015,0	37 825,0
В том числе платина	19 129,0	21 617,0	26 905,0
Америка			
Канада	15 111,2	9 653,6	14 343,3
В том числе платина	6 563,0	3 577,0	5 000,0[2]
Колумбия (платина)	692,9	864,7	777,5
США	460,1	671,3	466,5
В том числе платина	150,0	270,0	150,0[2]
Азия			
Япония	200,2	218,2	245,0
В том числе платина	86,6	97,6	102,0
Австралия и Океания			
Австралия (платина)	3,8[2]	3,8[3]	Св. нет

1/ Предварительные данные.
2/ Оценка.

РЕДКИЕ И РАССЕЯННЫЕ МЕТАЛЛЫ

БЕРИЛЛИЙ

В бериллии удачно сочетаются многие очень важные для новой техники химические, физические и механические свойства, и благодаря этому он становится очень перспективным материалом.

Бериллий отличается малым удельным весом (меньшим, чем у алюминия), высокой удельной прочностью, высоким модулем упругости (превышает модуль упругости стали в I,5 раза, а титан - в 2,5 раза), высоким отношением прочности к весу, способностью сохранять точность и стабильность размеров деталей, высокой жесткостью, способностью выдерживать большие температуры, высокой теплопроводностью и теплоемкостью (удельная теплоемкость бериллия в 2,5 раза выше, чем у алюминия и в 8 раз выше, чем у стали), высокой коррозионной стойкостью и специфическими ядерно-физическими характеристиками.

Можно выделить три основных этапа в развитии промышленного применения бериллия. С I930 по I945 г. применялась только бериллиевая бронза для машино- и приборостроения. С I945 г. новым потребителем бериллиевой продукции (окись, металл, карбид) стала атомная техника, что послужило стимулом для существенного увеличения добычи бериллиевого сырья, производства бериллия и его соединений. С I960 г. главной и наиболее ответственной областью применения становится авиационная и ракетно-космическая техника, использующая металл и сплавы в качестве конструкционных материалов; большую и всевозрастающую роль начинает играть также радиоэлектроника.

В качестве конструкционного материала бериллий и его сплавы могут быть использованы и уже используются за рубежом для изготовления корпусов ракет и астроблоков, обшивки космических кораблей, самолетов и управляемых снарядов, переходников ракет-носителей и межконтинентальных баллистических ракет, секций и частей боеголовок, баллистических ракет дальнего действия, носовых конусов управляемых снарядов и космических аппаратов, возвращающихся в земную атмосферу; обтекателей самолетов, деталей турбореактивных и турбовинтовых двигателей, лонжеронов, тормозных дисков колес, рулей наведения самолетов и др.

В последние годы в США осуществляются новые программы, предусматривающие применение бериллия в авиационной и ракетно-космической технике. Некоторые из этих программ находятся еще в стадии экспериментальной разработки, многие уже практически осуществлены.

Бериллий и его сплавы использованы в военном самолете North American X-I5, бомбардировщике ХВ-70, самолете F-Ш, самолете "Фантом" F-4 (руль направления)

и в гигантском транспортном самолете С-5А (тормозные диски колес). Кроме того, намечается в ближайшем будущем использовать бериллий в конструкциях сверхзвуковых истребителей.

Бериллий и его сплавы нашли применение в ракетах "Минитмен", "Поларис"; космических кораблях "Аджена", "Джемини", "Меркурий", "Аполлон"; ракетах-носителях "Титан", "Сатурн" (различных модификаций) и ряде искусственных спутников Земли.

По принятой в 1968 г. Министерством обороны США космической программе, предусматривается использование конструкционных элементов из бериллия в новых типах баллистических ракет среднего действия "Минитмен Ш" и в морской баллистической ракете "Посейдон", которая должна заменить ракеты "Поларис" на атомных подводных лодках. Новыми ракетами "Посейдон" имеется в виду вооружить 31 подводную лодку; расходы на это мероприятие оцениваются в 3,3 млрд.долл. Расходы на бериллиевые детали должны составить в течение шести лет около 100 млн.долл.

Благодаря способности сохранять высокую точность и стабильность размеров, бериллиевые детали нашли применение в гироскопах и акселерометрах - приборах, входящих в систему ориентации и стабилизации ракет, космических кораблей, искусственных спутников Земли и самолетов.

Широко ведутся работы по изучению возможности использования бериллия и его соединений в качестве компонента высокоэнергетического ракетного топлива с целью улучшения их рабочих характеристик, в частности повышения удельного импульса.

В США испытано большое количество различных ракетных топлив с бериллием и практически созданы уже их рецептуры. Бериллий-содержащие топлива имелось в виду использовать, в частности, в лунном аппарате "Сервейер", боевых ракетах дальнего действия "Минитмен-2", баллистических ракетах среднего действия "Посейдон", в четвертой ступени ракетоносителей "Блу-Скаут" и "Тор-Дельта".

По подсчетам зарубежных специалистов, использование бериллия позволяет снизить стоимость вывода на орбиту одного килограмма полезного веса почти в два раза, т.е. более чем на 1100 долл.

В последнее время большое внимание уделяется производству новых бериллиевых сплавов и соединений. Особенно высокими характеристиками отличаются сплавы "локэллой" (62% бериллия и 38% алюминия), их применение в ракетной технике дает высокий технико-экономический эффект. Корпуса верхних ступеней ракет из "локэллоя" обеспечивают экономию в весе до 35%, причем эти сплавы обрабатываются значительно легче, чем металлический бериллий.

Важным достижением является также разработка бериллидов - интерметаллических соединений бериллия с танталом, ниобием, цирконием и другими тугоплавкими металлами. Сочетание жаропрочности, стойкости к окислению и легкости делает их отличным конструкционным материалом для ракет, управляемых снарядов и спутников.

Кроме того, особое внимание уделяется созданию композиционных материалов на основе бериллия, обладающих высокими механическими характеристиками.

Ракетно-космическая техника считается сейчас лидирующей областью использования бериллия, поскольку основное препятствие для широкого применения этого металла - его высокая стоимость - не является сдерживающим фактором для данной отрасли.

Новой и весьма перспективной областью применения бериллия становится радиоэлектроника. Детали из окиси бериллия и медно-бериллиевых сплавов уже практиче-

ски используются за рубежом во многих видах радиоэлектронной аппаратуры или находятся в стадии разработки. Особое значение они приобретают в связи с микроминиатюризацией радиоэлектронной аппаратуры военного назначения.

Из бериллия и его соединений изготовляются радиаторы для транзисторов и других полупроводников, теплоотводы, запоминающие устройства электронно-вычислительных машин, подложки для осаждения паров металлов, оболочки электронных ламп, детали лазеров, а также разнообразные контакты, разъемы и пружины.

Намечается использование бериллиевых деталей в радиоэлектронной аппаратуре не только военного, но и гражданского назначения.

Проявляется интерес к использованию бериллия в качестве легирующей добавки в стали. Высокопрочные пластичные стали с добавками бериллия могут найти применение не только в самолетостроении, но и в судостроительной технике.

Вместе с тем продолжается использование бериллия и в традиционных областях его применения, таких, как машино- и приборостроение.

По-прежнему актуально применение бериллия и его окиси в атомной технике в качестве замедлителя и отражателя нейтронов, составной части дисперсионного ядерного горючего, а также конструкционных элементов ядерных реакторов.

Сведения о ресурсах бериллиевого сырья за рубежом крайне неполны, учет их, как и ранее, проводится в основном только по крупным месторождениям, но эти данные не всегда публикуются. Все сведения, которые удалось собрать и систематизировать, отражены в табл.I.

Таблица I

Запасы бериллия в промышленно развитых капиталистических и развивающихся (в тыс.т BeO)

Континенты и страны	Пегматитовые месторождения	Непегматитовые месторождения	Всего	
			Количество	Удельный вес, в общих запасах, %
I	2	3	4	5
В с е г о	994	I84	II78	I00
В том числе:				
Европа	8	3	II	0,9
Азия	50	2	52	4,4
Афганистан	I0	-	I0	0,8
Индия	40	2	42	3,6
Африка	253	-	253	2I,5
Ангола	2	-	2	0,2
Египет	50	-	50	4,2
Конго	7	-	7	0,6
Малагасийская Республика	I7	-	I7	I,4

I	2	3	4	5
Мозамбик, Марокко, Берег Слоновой Кости	60	-	60	5,I
Намибия	I5	-	I5	I,3
Руанда, Уганда	I2	-	I2	I,0
ЮАР	20	-	20	I,7
Южная Родезия	70	-	70	6,0
Америка	667	I79	846	7I,8
Аргентина	I00	-	I00	8,5
Боливия	I0	-	I0	0,8
Бразилия	370	50	420	35,7
Канада	29	6	35	3,0
Мексика	I	6	7	0,6
США	I52	II7	269	22,8
Другие страны	5	-	5	0,4
Австралия	I6	-	I6	I,4

Из этой таблицы видно, что превалирующая часть всех запасов – 72% приходится на американский континент, в том числе на Южную Америку – 45,4%, при этом особенно выделяются по размерам запасов Бразилия (36%) и США (23%). На остальные материки падает всего 28% всех выявленных ресурсов бериллия, в том числе на Африку – 2I,5%, Азию – 4,4%, Австралию – I,3% и Западную Европу – 0,9%.

По-прежнему пегматиты остаются главным генетическим типом бериллиевых месторождений (84% всех запасов). Остальные типы месторождений содержат всего около I6% запасов, однако их роль заметно увеличилась – по объему в 3,5 раза и по удельному весу в I,5 раза. Если, например, в I965 г. запасы BeO в непегматитовых месторождениях оценивались в 55 тыс.т, то в I97I г. их можно считать равными I89 тыс.т.

В целом по сравнению с I959 г. запасы BeO увеличились почти в 2,5 раза (на I46%). Рост их произошел за счет ряда факторов: доразведки и переоценки старых районов и месторождений (в свете новых требований промышленности), открытия новых месторождений уже известных генетических типов в новых районах (и в первую очередь в Африке, Индии и др.), и открытия новых генетических типов месторождений.

В числе открытий последних лет, заслуживающих внимания, следует упомянуть о месторождении Эшассьер, в департаменте Алье во Франции. Гранитный массив Эшассьер представляет собой небольшое округлое тело, приуроченное к антиклинальному поднятию и прорывающее серию пород, представленную главным образом слюдяными сланцами. Строение массива зональное: в ядре порфировидные двуслюдяные граниты, а купольная часть сложена гранулитом альбит-лепидолитового состава. Последний в юж-

ной части массива занимает площадь 300х400 м. Порода несет в качестве акцессорных минералов касситерит, берилл и гердерит (бериллиевый фосфат кальция). Таким образом, с альбит-лепидолитовым гранулитом связаны литий, бериллий и олово, а местами – тантал и ниобий. Практического внимания заслуживает в первую очередь литиевая минерализация, которая локализуется вокруг наиболее альбитизированных гранулитовых зон. Бериллиевая минерализация, которая также связана с альбитизацией, представлена зоной гердеритового апогранита, мощностью 2–3 м, содержание бериллия 180 г/т. Характерно, что с глубиной мощность гердеритового апогранита увеличивается и содержание в нем бериллия остается практически ценным. Это месторождение выгодно тем, что оно доступно для разработки открытым способом и легкостью обработки руды. С открытием месторождения Эшасьер во Франции, гердерит, считавшийся минералогической редкостью, впервые попал в число промышленно ценных бериллиевых минералов.

В Северо-Западной Италии в 1970 г., в пегматитах в низовьях р.Сезия, были отмечены находки авенита и берилла, ассоциирующих с минералами группы тантала и ниобия, мусковитом, турмалином и др. Практическое значение этих находок пока не ясно. В Северной Италии, в гнейсах района Оссола, найден фенакит, а в пегматитах – таниолит. Еще ранее (в 1967 г.) впервые в этом же районе в доломитах были найдены берилл и апатит.

В Индии наиболее значительные месторождения бериллоносных пегматитов расположены в штатах Раджастхан, Бихар, Мадрас, Мадхья-Прадеш, Майсур и в районе г.Нелдуру. В последние годы в штатах Мадхья-Прадеш и Бихар открыты новые месторождения бериллоносных пегматитов. Этот район сложен архейскими гранитами и метасадочными породами, среди которых преобладают слюдяные, роговообманковые и кварцевые сланцы, гранито-гнейсы. Все они несогласно перекрыты породами нижнегондванской серии и пронизаны комплексом пегматитовых жил. Последние содержат в промышленноценных количествах мусковит и берилл. В некоторых участках или отдельных телах им сопутствуют минералы лития, олова, тантала, ниобия. Отмечено, что в лепидолитсодержащих пегматитах района Бастар берилла значительно меньше.

Наиболее перспективными и практически важными в отношении бериллия являются районы Саргая и Симдега (штат Бихар). В первом из них насчитываются десятки проявлений, в которых пегматиты бериллоносны. Промышленноценные пегматиты обычно имеют зональное строение (до четырех зон). Форма и размеры тел самые разнообразные. О запасах берилла в районах Саргая и Симдега сведений нет. Частично они уже разрабатываются.

Запасы бериллия в Африке составляют 21,5% от общего баланса и сосредоточены в основном в районах Центральной, Южной, Юго-Западной и Восточной Африки и на Мадагаскаре. Запасы в последние 20 лет непрерывно увеличиваются. За это время открыто много новых месторождений. Многие месторождения являются комплексными и помимо бериллия содержат тантал, литий, олово.

Все запасы бериллия в Африке связаны с пегматитами. Однако, учитывая наличие бериллия в таких непегматитовых месторождениях, как Гетара и Азгур, можно предполагать, что и здесь возможны находки непегматитовых источников бериллия. Месторождение Азгур в Марокко представлено метасоматитами с везувианом (идокраздюпаркит). Содержание BeO в этих метасоматитах 0,2%, а площадь оруденения более 1000 м^2. В месторождении Гетара бериллий находится в виде бертрандита и отмечен

также в тилазите (0,4% BeO) и гранате (0,04% BeO). Кроме того, в Северной Нигерии недавно открыт каолинитовый грейзен необычного состава – в нем находятся массивные агрегаты кристаллов касситерита, кварца, топаза и берилла, а промежутки между ними заполнены каолинитом.

Крупными ресурсами бериллия, как уже отмечено, располагает Бразилия. Из них 88% приходятся на пегматитовые месторождения. Последние сосредоточены в северо-восточной части страны(штаты Минас-Жераис, Баия, Параиба, Риу-Гранди-ду-Норти, Сеара и др.). В штате Минас-Жераис расположено месторождение Боа-Виста, представленное бериллсодержащими кристаллическими сланцами.

В США из общих запасов BeO в 269 тыс.т 85% приходится на следующие штаты: Новая Англия – 14 тыс.т (в основном бериллоносные пегматиты); Каролина – 120 тыс.т (пегматиты оловянно-сподуменового пояса); Колорадо – 50 тыс.т (бертрандитоносные грейзены месторождения Редскин – Шток); Юта – 38 тыс.т (месторождения Томас-Рейндж); Южная Дакота – 10 тыс.т (Блэк Хиллс); Невада – 6 тыс.т (месторождение Маунт-Уилер). Таким образом, основная доля запасов сосредоточена либо в старых, давно известных районах (Блэк-Хиллс, оловянно-сподуменовый пояс в Каролине и т.п.), либо в районах, открытых в последние 10–20 лет (Томас-Рейндж, Маунт-Уилер и др.). В частности следует отметить, что в Блэк-Хиллс открыто несколько новых, представляющих практический интерес, бериллоносных пегматитовых тел и участков в пределах ранее известных районов.

США в настоящее время единственная страна с крупными пегматитовыми месторождениями бериллия. К наиболее интересным месторождениям этой группы относятся Редскин-Шток, Томас-Рейндж, Маунт-Уилер.

Месторождение Редскин-Шток (штат Колорадо) представлено бертрандитоносными грейзенами (рудники Бумер, Редскин, Чайна-Вол и др.). Основной рудой является мусковитовый грейзен, содержащий бертрандит, берилл, эвклаз. Характерной особенностью грейзена является наличие в нем флюорита, иногда топаза. Грейзены эти слагают трубы, линзы и неправильные тела, в которых бериллиевые минералы либо рассеяны, либо образуют жилоподобные зоны в центральных частях труб. Бериллиеносные грейзены концентрируются вблизи либо внутри гранитного штока Редскин (возраст гранитов 1000 млн.лет). Наиболее интенсивно грейзенизирована южная оконечность купола где бериллиеносные грейзены ассоциируют с гранит-аплитами. На руднике Бумер основным рудным минералом является берилл, второстепенным – бертрандит.

Месторождение Томас-Рейндж (штат Юта), по данным 1970 г., обеспечивает запасы в 3,5 млн.т руды с содержанием 0,6–0,7% BeO. Оно расположено в зоне активизации на границе Северо-Американской платформы с Кордильерской складчатой структурой, в районе, богатом флюоритовой минерализацией, и представлено флюоритизированными туфами риолитов с гельбертрандитом. По данным 1970–1971 гг., возраст бериллий-уран-флюоритовой минерализации этого района составляет 20–25 млн.лет. Рудные тела месторождения Томас-Рейндж приурочены к кислым эффузивам, преимущественно к туфам риолитовым, характерным признаком которых является повышенное содержание скандия (0,16–0,75% Sc_2O_3). Месторождения подобного типа широко распространены на западе США и далее прослеживаются в Мексику (месторождение Агуачила).

В Канаде запасы бериллия связаны как с новым месторождением (Йеллаунайф, Берник-Лейк, Линдох и другие) так и с непегматитовыми рудами месторождения Сил-

Лейк (фениты с барилитом). Из пегматитовых наиболее интересно комплексное месторождение Берник-Лейк (цезий-тантал-литий-бериллий). Здесь запасы руды с содержанием BeO 0,22% оцениваются в 907 тыс.т.

Бериллиевая минерализация месторождения Сил-Лейк представлена двумя типами: обогащенными барилитом прожилками, секущими фенитизированные гнейсы, и рассеянной минерализацией (рассеянные зерна барилита) в фенитизированных гнейсах.

В Мексике наиболее интересным является месторождение Агуачила в штате Коауилла, которое приурочено к куполообразной антиклинальной структуре. Центральная часть ее опущена (кальдерообразное опускание) по серии сбросов, а края окаймлены кольцевой дайкой риолитовых порфиров. Ее внедрение вызвало брекчирование вмещающих известняков, к этим брекчированным зонам и приурочено оруденение. В центре купола находится неккоподобное тело щелочного кварцевого микросиенит-порфира. Среднее содержание BeO в породе составляет 0,3%. Единственным бериллиевым минералом является бертрандит. В отличие от месторождения Томас-Рейндж в США, где бертрандит приурочен к кислым эффузивам, в Агуачила бертрандит находится во флюорите, а последний входит в состав цемента брекчированных известняков.

Статистика добычи бериллиевого сырья за рубежом страдает рядом неточностей и пропусков. Сведения по США полностью отсутствуют, по некоторым другим странам фигурируют только сведения об экспорте, и нет данных о добыче, иногда показаны только размеры импорта в США. Опубликованные сведения не дают истинного представления о масштабе разработок в Индии, они несомненно превышают появляющиеся иногда цифры добычи за отдельные периоды. Из года в год пересматриваются и уточняются сведения не только по отдельным странам, но и в целом по всему капиталистическому миру.

Характерно, что оценки общего размера добычи, опубликованные в "Minerals Yearbook" и "Commodity Data Summaris", резко расходятся, хотя оба эти издания выпускаются одной организацией - Горным бюро США.

Некоторое представление о масштабах и динамике добычи бериллиевого сырья за рубежом дает табл.2.

Таблица 2

Добыча бериллиевого сырья в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах (в тоннах[1/])

Континенты и страны	1968 г.	1969 г.
I	2	3
В с е г о	5350	5940
В том числе:		
Европа	I27	27
Португалия	I27	27
Азия	I300	I300
Индия	I300[2/]	I300[2/]
Африка		
Кения	7	3

I	2	3
Малагасийская Республика	77	73
Мозамбик	94	I32
Республика Заир		I45
Руанда	I48	250
Уганда	36I	286
ЮАР	308	3I2
Южная Родезия	88	9I[3/]
Америка		
Аргентина	594	5I7
Бразилия	2080[3/]	28I2[3/]
США	I53	Св.нет
Австралия	I5	"

I/ Имеются в виду берилловые и бертрандитовые концентраты с содержанием II% BeO.

2/ Ориентировочно.

3/ Экспорт.

Из нее видно, что в заметных размерах разработки осуществляются в I4 странах. Бериллиевое сырье добывается также в Боливии, Марокко, Свазиленде, Швеции, Норвегии, но спорадически и в мизерных количествах.

Значительную часть продукции в I968–I969 гг. дали две страны – Бразилия и Индия. По материалам, опубликованным в "Minerals Yearbook" , на их долю приходилось за эти два года 67% общей добычи. Продукция I968–I969 гг. была представлена, очевидно, только берилловыми концентратами, в ряде случаев рудоразборным бериллом.

I970 г. можно считать переломным в том смысле, что наряду с бериллами серьезным промышленным сырьем впервые стали бертрандит и фенакит в результате ввода в строй нового предприятия в США в г.Дельта, штат Юта. По-видимому, одновременно прекратилась добыча в некоторых африканских странах, получавших в небольшом количестве – единицы или первые десятки тонн в год берилловые концентраты.

Примерно I0–I5 лет назад играл главную роль рудоразборный берилл, извлекавшийся из руд в странах Африки и Латинской Америки самыми примитивными способами. Сейчас доля его резко снизилась. В Назарену (Бразилия) добыча механизирована и на специальной фабрике производится обогащение руды. Бертрандит-фенакитовое предприятие в г.Дельта (штат Юта) на базе месторождения Спрос-Маунтин (Томас-Рейндж) представляет собой комплекс, осуществляющий добычу, обогащение и химическую переработку. Добыча ведется открытым способом при высокой степени механи-

зации. Предложена новая химическая технология получения окиси бериллия из бертрандит-фенакитовых руд. Снижение себестоимости окиси и гидроокиси бериллия позволит уменьшить затраты на производство конечной бериллиевой продукции. Все проектные показатели (производительность, себестоимость и качество продукции) предприятием уже достигнуты. Стоимость строительства составила 12 млн.долл.

В зарубежной химико-металлургической бериллиевой промышленности ведущее положение занимают США. В этой стране насчитывается около 50 компаний, производящих бериллиевую продукцию. Особенно выделяются две компании - Brush Beryllium Co. и Kawecki Berylco Industries Inc., владеющие десятью предприятиями (в том числе несколько крупных заводов), которые выпускают окись бериллия, бериллиевую бронзу и другие бериллиевые сплавы, металлический бериллий и разнообразные изделия из них для атомной техники, ракет, снарядов, космических кораблей. Эти предприятия неоднократно модернизировались и непрерывно расширяются. По металлическому бериллию их производственные мощности составляют, вероятно, около 300 т в год.

Объем продажи бериллиевой продукции компаниями Brush Beryllium Co. и Kawecki Berylco Industries Inc. непрерывно увеличивается. В 1950 г. он определялся 9,5 млн.долл., а в 1963г. возрос до 52,5 млн.долл. В 1967г. только Kawecki Berylco Industries реализовала бериллиевую продукцию на 40 млн.долл., в 1968 г. компания Brush Beryllium - на 32 млн.долл. Эта последняя только лишь по программе "Посейдон" поставила бериллиевой продукции всего на 21 млн.долл. Недавно она получила заказ еще на сумму в 14 млн.долл., по которому поставки должны осуществляться в 1971 и 1972 гг.

Большое внимание бериллию уделяется в США правительственными органами, в том числе НАСА, (КАЭ) и Министерством обороны. Министерство обороны США потребовало от металлургической промышленности увеличить производство бериллия в несколько раз к 1970 г. в связи с реализацией программ "Минитмен Ш" и "Посейдон". Применением бериллия в атомной, авиационной и ракетной технике занимаются такие крупнейшие монополии, как General Electric, Westinghouse Electric, Lockheed, North American Aviation, Boeing и др. В 1968 г. КАЭ США было заключено 107 контрактов на поставки бериллиевых изделий на сумму 1,72 млн.долл., в 1969 г. количество таких контрактов было увеличено до 123, а сумма расходов возросла до 4,68 млн.долл.

Бериллиевая промышленность заметно развивается также в Западной Европе и Японии. Великобритания первой в Западной Европе наладила производство металлического бериллия, бериллиевых сплавов, проката и готовых изделий из них. Производством бериллиевой продукции занимаются, по меньшей мере, семь компаний, в их числе Consolidated Beryllium, Imperial Metal Industries Beryllium Smelting Co. Telcon Metals. Ряд научно-исследовательских работ, связанных с использованием бериллия, выполняется в рамках совместных англо-американских программ. Так, в 1964 г. правительства США и Великобритании сообщили о начале осуществления совместной программы по применению бериллия в самолетах, ракетах и космических кораблях. Великобритания экспортирует бериллиевую продукцию в различные страны, в том числе и в США.

Франция играет существенную роль в производстве металлического бериллия ядерной степени чистоты. Ведущее положение занимает компания Pechiney, которая

выпускает в промышленных масштабах металлический бериллий ядерной чистоты, окись бериллия, медно-бериллиевые и алюминий-бериллиевые сплавы. В частности, она производит электролитическим методом так называемый чешуйчатый бериллий высокой чистоты, обладающий большой пластичностью и превосходящий по свойствам американский бериллий, получаемый способом магнийтермического восстановления. Окись бериллия и некоторые его соединения в небольших количествах производят фирмы General d'Electroceramique и Minerais et Metaux.

В 1946 г. решением специальной международной комиссии было запрещено в ФРГ производить бериллий в виду его важного военно-стратегического значения. Однако исследования по использованию бериллия в последнее время ведутся в ФРГ довольно активно. Сюда входят работы по применению бериллия в ракетном топливе и по использованию его в атомной технике. Фирма Nuclear-Chemie und Metallurgie G.m.b.H. в г.Ханау производит бериллиевые отражатели и тепловыделяющие элементы для ядерных реакторов. В небольших размерах производство медно-бериллиевых сплавов налажено в Нидерландах, Италии и Испании.

По данным 1960 г., в Индии осуществлялось строительство установки для производства окиси бериллия высокой чистоты мощностью 15 т в год. В дальнейшем имелось в виду расширить это предприятие и организовать также выпуск металлического бериллия.

В Японии до 1958 г. производились только бериллиевая бронза и окись бериллия, в незначительных количествах. Теперь освоено производство металлического бериллия. Наиболее крупной является фирма Nippon Gaishi Kaisha, выпускающая металлический бериллий, окись бериллия и медно-бериллиевые сплавы. По меньшей мере, еще семь фирм производят в Японии бериллиевую продукцию.

О структуре потребления бериллия имеются сведения только по США, но и они не могут считаться достаточно точными и достоверными. Другие страны подобных сведений вообще не публикуют.

В США в 1968 г. общее потребление бериллиевых продуктов составило 315 т в пересчете на металл, из них приходилось на атомную технику - 30 т (9,5%); ракетно-космическую - 32 т (10,1%); производство инструментов - 41 т (13,1%); сварочные аппараты - 36 т (11,4%); радио-телевизионное оборудование - 23 т (7,3%); радиоэлектронику - 118 т (37,5%); прочие области техники - 35 т (11,1%).

В 1970 г. структура потребления металлического бериллия в США, по одним данным, была следующей (в %): электроника - 35, переключающие устройства (switch g'ear) - 25, атомная и космическая техника - 20, сварка - 10, прочие отрасли промышленности - 10; по другим данным - авиационная техника - 45, ядерная техника - 25, ракетостроение - 15, производство сплавов - 11, производство других продуктов - 4.

Бериллиевые концентраты издавна являются объектом внешней торговли. Все развивающиеся страны, за исключением Индии, весь добываемый берилл экспортируют в США, Великобританию, Францию, ФРГ. Сами они не имеют ни одного перерабатывающего предприятия. Только Индия незначительную часть добываемого бериллия перерабатывает в стране. В Бразилии и Аргентине были построены бериллиевые предприятия, но они вскоре закрылись, так как не могли конкурировать с предприятиями США.

Импорт бериллиевых концентратов в США за 1965-1970 гг. составил 31255 т, из них приходилось: на 1968 г. - 3467т, 1969 г. - 5826 т и 1970 г - 4318 т. В 1966-

1/ В 1968 г. импорт только для потребления, в 1969-1970гг. - общий импорт.

1970 гг. основными поставщиками берилла в США являлись Бразилия (36%), Индия (27%), Аргентина (8%), ЮАР (6%); на все остальные вместе взятые страны приходились 23% общих поставок.

Целиком на импортном сырье работает бериллиевая промышленность Великобритании, Франции, Японии и других промышленно развитых капиталистических стран.

В 1968 г. США вывезли в другие страны (в основном в ФРГ) 42 т бериллиевых сплавов и отходов на сумму 622 тыс.долл.; в 1969 г. экспорт этих материалов уменьшился до 13 т на сумму 630 тыс.долл. Странами-импортерами этих материалов являются ФРГ, а также Канада, Великобритания, Франция, Мексика и еще 11 стран. Франция,в свою очередь вывозит в США производимый ею бериллий ядерной степени чистоты.

В период 1966-1970 гг. цены в США на импортные бериллиевые концентраты непрерывно повышались. В расчете на условный концентрат с 10% BeO они составляли (в долл. за 1 т): в 1966 г. - 276; 1967 г. - 330; 1968 г. - 375; 1969 г. - 410; 1970 г. - 440. В конце 1970 г. отмечалось некоторое понижение цен.

В декабре 1971 г. берилловый концентрат с минимальным содержанием 10% BeO котировался сиф Западная Европа по 330-360 долл. за 1 т, а в январе 1972 г. - по 320-350 долл. за 1 т.

В 1969 г. цены на конечные бериллиевые продукты в США были таковы (в долл. за 1 кг) металл чистотой 98%, порошковый - 119-135; прутки диаметром 6,35 мм - 183; сутунки - 154; медно-бериллиевые лигатуры с 4% Be - по 106-108 долл. за 1 кг содержания бериллия. Цены на изделия из бериллиевой бронзы (прутки, проволока, полосы, лента) повысились с 5,76 долл. за 1 кг в начале 1969 г. до 6,40 долл. за 1 кг в конце этого года. В 1970 г. цена на порошковый металл сохранялась на уровне 119-135 долл. за 1 кг.

В январе 1970 г. Kawecki Berylco Industries Jnc. повысила базисную цену на полуфабрикаты из бериллиевой бронзы на 10%. Была также повышена цена и на некоторые виды изделий, которые изготовлялись по специальным заказам.

В 1970 г. в государственных стратегических резервах США находилось 20856 т берилла с 11% BeO, 6702 т медно-бериллиевых сплавов (лигатур) и 207 т металлического бериллия. Это количество на 50% превышает установленные нормы запасов на случай войны.

Согласно прогнозным оценкам Горного бюро США, потребности в бериллии в США возрастут по сравнению с 316 т в 1968 г., минимум до 1260 т и максимум до 1750 т (увеличение соответственно в 4,0 и 5,5 раза), а в среднем - до 1500 т в 2000 г. Суммарная же потребность за 1968-2000 гг. должна составить минимум 20 тыс.т и максимум 25 тыс.т. За это время примерно в 3-4 раза должно увеличиться потребление бериллия в атомной и ракетно-космической технике; возрастет его использование в электротехнике и радиоэлектронной технике.

ЛИТИЙ

Литий – один из важнейших металлов современной техники, области его применения чрезвычайно многообразны. Он широко используется в атомной и военной технике, в стекольной и керамической промышленности, в производстве смазочных масел, в установках для кондиционирования воздуха, аккумуляторах тока, в черной и цветной металлургии, в химической промышленности, медицине и многих других областях. Изотоп литий-6 служит единственным источником получения трития – основного компонента термоядерного оружия. Сверхлегкие магний-литиевые сплавы успешно применяются в качестве конструкционного материала в авиареактивной технике. С эффектом используется литий и как компонент новейших видов химического топлива для ракет и подводных лодок. В США и ряде других стран литий включен в список материалов, имеющих первостепенное стратегическое значение. Однако по своим масштабам литиевая промышленность еще невелика, но имеет реальные возможности для расширения. Ресурсы литиевого сырья достаточны для удовлетворения потребности в литии на многие десятилетия.

Общие запасы окиси лития в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах сугубо ориентировочно могут быть оценены в 28,5 млн.т, причем более 50% их заключено в рассолах соляных озер, остальное – в литиевых минералах, добываемых из гранитных пегматитов натро-литиевого типа. Основными промышленными минералами лития являются сподумен, лепидолит, петалит и амблигонит. Прирост запасов по сравнению с прежней оценкой (1966–1967 гг.) обусловлен главным образом учетом ресурсов лития в рассолах Мертвого моря, открытием нового литиевого месторождения в саларах Чили и переоценкой перспектив литийсодержащих рассолов США в штате Невада. В результате всего этого роль рассолов как источника литиевого сырья резко возросла.

Подавляющая часть ресурсов литиевого сырья в капиталистическом мире (около 85%) сосредоточена в США, Канаде, Мертвом море (Израиль, Иордания) и Чили, причем почти 40% приходится на США.

По данным "Commodity Data Summuries ", 1971 г. общие запасы лития в США оцениваются примерно в 5,3 млн.т. (или 11,3 млн.т Li_2O), в том числе достоверные и вероятные – в 2,5 млн.т. (или 5,4 млн.т Li_2O). В бюллетене Горного бюро США " Mineral facts and problems", bull. № 650, 1970 г. общие запасы лития в США определены в 4,8 млн.т, распределение по штатам и видам сырья приводится в таблице.

Запасы лития в США

Штат	Месторождение	Вид сырья	Запасы, тыс.т	
			Li	Li_2O
Калифорния	оз. Серлс	Рассолы	38	8I
Невада	оз. Силвер-Пик	То же	3450	7400
Юта	Большое Соленое озеро	"	593	I270
И т о г о			408I	8750
Сев.Каролина	Кингс-Маунтин и др.	Сподумен, амблигонит	680	I450
Южн.Дакота	Блэк-Хиллс	Сподумен, амблигонит, лепидолит	4,5	I0
Другие штаты		То же	0,9	2
И т о г о			685,4	I462
В с е г о			4766	I02I2

Новые данные Горного бюро о запасах лития в рассолах оз. Силвер-Пик в четыре раза превышают прежнюю цифру, составлявшую 4500 тыс.т карбоната лития (или 850 тыс.т в пересчете на литий), благодаря чему доля рассолов в общих запасах лития США выросла до 85,6%. Содержание лития в рапе Силвер-Пик очень высокое и определяется в среднем в 0,04%, в рапе оз. Серлс - 0,0I5% и Большого Соленого озера - 0,006%.

Большие запасы лития сосредоточены в рассолах Мертвого моря. Они оцениваются, по одним данным, в 4, по другим в 6 млн.т окиси лития при среднем содержании лития 0,0I8 г/л. В I963 г. израильской компанией Dead Sea Works Ltd был разработан способ извлечения лития из рассолов Мертвого моря, однако о его практической реализации сведений не встречено.

В I969 г. в Чили, в 800 км севернее Сантьяго, в районе салара Атакама, открыто крупное месторождение рапы с необычайно высокой концентрацией лития - 0,2% Li_2O, в 50 раз превышающей его содержание в Мертвом море. Общая площадь салара 3000 км^2. По ориентировочным подсчетам запасы месторождения составляют I,2 млн.т лития. Рапа содержит также около I2 млн.т калия. В начале I97I г. разведка велась на площади в I400 км^2, бурение проведено на глубину 30 м, но нижняя граница еще не вскрыта.

В I97I г. сообщалось, что при изучении сподуменсодержащих пегматитов Ирландии в районе Лэйнстер-Грэнайт (Leinster Granite) компания Northgate Exploration

Ltd. обнаружила литиевую руду хорошего качества (содержание Li_2O не указано) с возможными запасами в 2 млн.т.

Общее производство литиевых концентратов в капиталистическом мире в последние годы находится на уровне примерно 4500-5000 т в год в пересчете на металлический литий, из них около 70% приходится на США. Другими производителями являются Южная Родезия, Канада, Австралия, Намибия и, в меньшей степени, Аргентина, Бразилия, Мозамбик, ЮАР и Уганда.

По оценке Горного бюро США производство литиевых концентратов в США в пересчете на металл составило в 1968 г. 2630 т на сумму 5,3 млн.долл. и в 1969 г. - 2720 т. Основными производителями их были компании Foote Mineral, Lithium Corp. of America(LCA) и American Potash and Chemical Corp.(Ampot), причем все три компании производят также химико-металлургическую литиевую продукцию. Небольшое количество лепидолита и амблигонита добывается компанией Keystone Chemical Corp в Южной Дакоте.

Foote Mineral Co. занимается добычей и обогащением сподуменовых руд в районе Кингс-Маунтин в штате Северная Каролина и извлечением карбоната лития из рассолов оз. Силвер Пик в штате Невада. Компания имеет заводы по производству литиевых продуктов в Санбрайте (штат Виргиния), Экстоне (штат Пенсильвания) и Нью-Джонсонвиле (штат Теннесси).

Около 25% общего количества карбоната лития, производимого в США, получается из рассолов оз. Силвер-Пик на предприятии фирмы Foote Mineral . Выпуск промышленной продукции здесь был начат в 1966 г. Первоначальная мощность предприятия составляла 2270 т. Li_2CO_3 в год, в дальнейшем она увеличивалась ежегодно на 15-20% соответственно повышению спроса на соли лития. Технологический процесс извлечения лития из рассолов Силвер-Пик состоит в поэтапном солнечном выпаривании рассолов в искусственных испарительных бассейнах, благодаря чему концентрация лития в рапе повышается с 0,03% до 0,05%, т.е. более, чем в 16 раз. Концентрированная рапа подается на завод, расположенный в 3,2 км от места добычи, где получается конечный продукт, содержащий более 99% Li_2CO_3 .

К 1970 г. общая площадь, арендуемая фирмой, составляла 162 км^2. Эксплуатировалось 30 скважин с производительностью от 190 до 1900 л/мин. В связи с ростом спроса на карбонат лития в 1970 г. осуществлялись мероприятия по расширению производства на Силвер-Пик в расчете на их окончание в 1971 г. Программой предусматривалось бурение 20 скважин, в результате чего производительность предприятия должна была возрасти к концу 1970 г. на 60% и составить, по ориентировочным подсчетам, примерно 8 тыс.т Li_2CO_3 в год. В течение 1970 г. предполагалось также наладить выпуск хлорида и фторида лития, а в дальнейшем - товарного карбоната лития при условии нахождения для него рынка сбыта.

Около 75% карбоната лития, производимого из рассолов оз. Силвер-Пик, расходуется в стекольной и керамической промышленности и примерно 20% в производстве алюминия.

Фирма LCA ведет открытые разработки на сподуменовых месторождениях в районах Литл-Бивер Дэм Крик и Линкольн и перерабатывает руду в различные литиевые соединения на заводе в Бессемер-Сити, штат Северная Каролина. В феврале 1969 г. она ввела в строй новую обогатительную фабрику с пропускной способностью свыше 1000 т в сутки сподуменовой руды, что обеспечивает производство 9 тыс.т карбоната лития в год.

В 1967 г. LCA и западногерманская фирма Salsdetfurth A.У. образовали объединенную компанию Great Salt Lake Minerals and Chemical Corp. (GSL) для промышленной переработки рассолов Большого Соленого озера. При этом фирма LCA получила исключительные права на извлечение хлорида лития, брома, буры и рассеянных элементов. Предполагалось, что ежегодное производство хлорида лития должно составить около 4540 т и брома - 2270 т. Уже завершено строительство опытной установки для извлечения хлорида лития. По данным 1970 г., LCA заканчивала проектирование строительства литиевого и бромного заводов в районе Литл-Маунтин. Проектная стоимость литиевого завода определена в 4 млн.долларов.

Компания Ampot извлекает сырой карбонат лития из рапы оз. Серлс и перерабатывает его в литий-натрий-фосфат Li_2NaPO_4 на заводе в г. Трона, штат Калифорния. К 1966 г. производственная мощность завода оценивалась в 1100 т карбоната лития в год. Предприятие в г. Трона представляет собой крупный химический комбинат, производящий из рассолов, кроме литиевых продуктов, соли натрия, калия, борную и фосфорную кислоту, очищенную буру и бром.

В Канаде компания Tantalum Mining Corp.of Canada ввела в 1969 г. в действие горно-обогатительный танталовый комбинат на базе комплексного пегматитового месторождения Берник-Лейк в провинции Манитоба. Предприятие построено в связи с ростом спроса на тантал, на мировом рынке, но в его системе с самого начала предусмотрена возможность обогащения сподуменовых руд. Только в пределах верхнего слоя сподуменовой зоны в Берник-Лейк запасы литиевых руд составляют 5,7 млн.т. при среднем содержании 2,29% Li_2O; в нижнем слое запасы лития еще не определялись Кроме того, на месторождении подсчитаны запасы лепидолитовой руды в размере около 98 тыс.т, со средним содержанием Li_2O 2,24%. В 1971 г. компания Tantalum Mining Corp. of Canada сообщила о завершении полупромышленных испытаний по производству сподуменовых концентратов с низким содержанием железа и проектирования обогатительной фабрики близ г. Виннипег производительностью 350 т в сутки (по другим данным 500 т в сутки) сподуменового концентрата, стоимостью 3,5 млн.долларов. Однако, по заявлению фирмы, промышленное производство концентрата начнется только после нахождения для него устойчивых рынков сбыта в США. Промышленная добыча сподуменовых руд в Канаде осуществляется компанией Quebec Lithium Corporation в районе Прейссак-Лакорн. В 1969 г. было произведено 118 т, в 1970 г. - 450 т. сподуменовых концентратов (в пересчете на металлический литий). Концентрат экспортируется преимущественно в США.

До недавнего времени главным поставщиком литиевого сырья, особенно петалита и лепидолита, являлась Южная Родезия. В последние годы экспорт литиевых руд из страны официально прекращен в связи с объявлением ООН эмбарго, хотя, по имеющимся данным, некоторое количество сырья продолжает фактически поступать в страны Западной Европы и, возможно, в США. В 1965 г. общая добыча литиевых руд на месторождении Бикита составляла 57727 т, в том числе петалита - 27095 т, лепидолита - 16096 т, сподумена - 13897 т и эвкриптита - 639 т. В 1966-1967 гг. она находилась на уровне 54 тыс.т и в 1968-1969 гг. несколько сократилась и составляла 45,4 тыс.т.

В Намибии компания S.W.Lithium Ltd эксплуатирует рудники Геликон и Рубикон в районе месторождения Карибиб. Производимые лепидолитовые, петалитовые и амблигонитовые концентраты экспортируются почти полностью в США и Европу. В 1968 г. ком-

панией была введена в строй новая обогатительная фабрика. Недавно западногерманская фирма Klockner Co.of Duisburg приобрела в Намибии месторождения петалита, однако организованная фирмой добыча лишь в незначительной степени удовлетворяет потребность капиталистических стран в этом минерале.

В 1971 г. появилось сообщение о результатах бурения, проведенного в 1969 г. в Исландии, на юго-западной оконечности острова, в районе мыса Рейкьянес, приведшего к обнаружению больших ресурсов геотермальных рассолов и паров. Подсчитано, что на их базе можно организовать производство 500 т солей лития в год. Проектом предусматривается также производство хлоридов натрия, калия, кальция, магния и брома. Общая стоимость строительства определяется в 26 млн. долларов.

В Индии рассматривалась возможность получения лития из соленосных отложений сухого оз. Пугга и рассолов оз. Самбхар в процессе их разработки на буру. Содержание хлорида лития в сырой буре оз. Пугга составляет 0,36%. Подсчитано, что при ежегодной переработке 1000 т буры попутное извлечение лития в пересчете на карбонат составит 3 т в год. В рассолах оз. Самбхар содержание хлорида лития варьирует от 0,0016 до 0,0033% в зависимости от плотности раствора. Полагают, что при годовой добыче в 250 тыс.т рапы из нее может быть попутно извлечено около 6,5 т хлорида лития в год.

Ведущая роль в производстве химико-металлургической литиевой продукции в капиталистическом мире принадлежит США, однако статистические данные о размерах ее производства не публикуются, являясь конфиденциальными данными отдельных компаний. Производственные мощности литиевых заводов в США могут быть ориентировочно оценены в 30-32 тыс.т в год в пересчете на карбонат лития, однако загружены они далеко не полностью. Ассортимент выпускаемых в США литиевых продуктов насчитывает около 100 наименований и становится все более разнообразным. В 1970 г. был организован выпуск металла в виде тонкой фольги, листа, прутков, проволоки и порошка.

Некоторое количество лития и его соединений производится также в Англии, Франции, ФРГ, Италии, Канаде, Бразилии, Южной Родезии и Японии возможно и в ряде других стран. Для получения литиевых продуктов английская фирма Associated Leag Manufactures Ltd. использует сподумен и петалит, ввозимые из Африки. Фирма производит металлический литий с содержанием 99,2% лития, а также гидроокись, карбонат, хлорид, фторид, бромид, сульфат и ацетат лития. В 1966 г. производство литиевой продукции в пересчете на карбонат лития составило 454 т и в 1967 г. - 227 т. В Италии производство литиевых соединений осуществляется компанией Montecatini и составляло в 1966 г. - 227 т, в 1967 - 320 т и в 1968 г. - 454 т. в переводе на Li_2CO_3 . В Бразилии компания Orquima получает соли лития (карбонат, хлорид и фторид) из собственного сподумена на установке в г. Сан-Паулу. В 1968 г. было произведено 45,4 т солей лития в пересчете на Li_2CO_3.

Суммарное потребление литиевых руд и соединений в капиталистических странах оценивалось в 1970 г. в 14288 т (в пересчете на карбонат лития) против 10557 т в 1967 г., т.е. увеличилось примерно на 35%. Динамика роста потребления лития по отдельным странам видна из данных таблицы.

Около 65-70% общего объема потребления лития приходится на США, хотя по темпам потребления европейские страны и, особенно, Япония опережают их. Согласно

Потребление лития в капиталистических странах в 1967-1970 гг. в тоннах (ориентировочно, в пересчете на Li_2CO_3

Страны	1967 г.	1968 г.	1969 г.	1970 г.	Рост потребления в 1970 г. по сравнению с 1967 г., %
США	7382	7484	8256	9072	23
Европейские страны	2177	2404	2858	3583	64
Япония	544	748	816	907	67
Прочие страны	454	454	635	726	58
В с е г о	10557	11181	12565	14288	35

оценке Горного бюро, структура потребления лития в США в 1968 г. была следующей: стекольная и керамическая промышленность - 30%, производство смазок - 25%, установки для кондиционирования воздуха - 13%., сварочные флюсы и припои - 16%, металлургия - 10%, другие области - 6%. Большая часть лития расходуется в виде соединений.

Рост потребления соединений лития в США в 1968-1970 гг. вызван, прежде всего, резким ростом использования карбоната лития в алюминиевой промышленности. Недавно компания ICA сообщила об организации производства карбоната лития в гранулированной форме, благодаря чему его потребление в производстве алюминия, как полагают, возрастет на 50%. По заявлению фирмы, добавление карбоната лития в электролит алюминиевых электролизеров повысит их производительность на 7-10% при одновременном уменьшении на 25-30% выделения фтора и снижении на 0,44-2,2 цента затрат на производство 1 кг алюминия. ICA заключила контакт с компанией Kawecki Berylco Industries(США), по которому последняя будет заниматься продажей этого соединения в США, Мексике, в странах Западной Европы и Латинской Америки.

В 1968 г. сообщалось о новом применении карбоната лития в медицине - для лечения психических заболеваний. Предполагается, что эта область потребления будет расширяться в ближайшие годы.

Значительные количества карбоната лития расходуются в производстве стекла и керамики. Стекольная и керамическая промышленность потребляет литий также в виде минералов - лепидолита и петалита, которые до недавнего времени вывозились преимущественно из Южной Родезии. В результате торговых санкций ООН в отношении Южной Родезии поступление указанных минералов в США и запасы их у потребителей резко сократились. В связи с этим Foote Mineral Co разработала технологию очистки сподумена от примеси железа, что позволит применять его вместо африканского петалита. В 1970 г. уже работала крупная опытная установка. Промышленное производство обезжелезенного сподумена предполагалось начать в конце 1971 г. или начале 1972 г.

Основная область применения гидроокиси лития - добавка к смазкам. Кроме того, гидроокись служит исходным материалом для получения других солей лития, в частности хлорида и бромида. Применение бромистого лития в абсорберах установок для кондиционирования воздуха в 1970 г. несколько увеличилось по сравнению с 1969 г., но степень прироста была значительно ниже, чем в предыдущие годы. Предполагается, что в связи с увеличением объема строительных работ повысится спрос на мощные установки для кондиционирования воздуха, а следовательно, и на бромистый литий. Соединения лития используются также в катализе, в производстве синтетического каучука, в металлургии, для санации плавательных бассейнов и во многих других областях.

Металлический литий потребляется как легирующая добавка в производстве сверхлегких магниевых и алюминиевых сплавов и как рафинирующая добавка при плавке меди и ее сплавов, как раскислитель и дегазатор при получении специальных сталей, в синтезе органических соединений, в качестве теплоносителя в ядерных реакторах, в производстве водорода и высококалорийных видов химического топлива, в фармацевтической промышленности (в частности, при изготовлении витамина "А"). В последнее время много внимания уделяется применению лития в опытных и специальных источниках тока. Литиевые аккумуляторы признаны наиболее перспективными источниками тока для электромобилей, интерес к которым резко растет.

По данным Горного бюро США, потребление литиевых продуктов в пересчете на металл составляло в 1968 г. 2395 т. Подсчитано, что в 2000 г. оно увеличится, по минимальной оценке, до 8 тыс.т и, по максимальной, до 12 тыс.т. в год. Однако, по мнению некоторых американских специалистов, прогнозные оценки Горного бюро весьма сомнительны.

Хотя литиевая промышленность США полностью обеспечена собственным сырьем, США являются основным импортером литиевых руд (преимущественно для использования в производстве стекла и керамики) и соединений лития. В 1967 г. общий импорт руд составил 23520 т, в том числе 21400 т (более 90%) из Южной Родезии, 2116 т - из Канады и 41 т - из Бразилии. В 1968 г. он резко сократился - до 10330 т и почти полностью (97%) осуществлялся из Южной Родезии. С 1969 г. ввоз литиевых руд из страны прекратился в результате введения в США эмбарго, а общий импорт их упал до 1260 т в 1969 г. (уменьшился почти в 9 раз по сравнению с 1968 г.) и до 2000 т в 1970 г.

В настоящее время основными поставщиками литиевого сырья в США являются Канада и ЮАР. В 1969 г. было ввезено около 1080 т из ЮАР и 180 т. из Канады, в 1970 г. импорт из Канады составил более 1500 т.

В 1968 г. США импортировали 15,5 т литиевых соединений, главным образом из Франции, и небольшие количества из Швейцарии, Англии и Дании и в 1969 г. свыше 26 т из Франции (88%), Нидерландов, ФРГ, Англии и Швейцарии. Кроме того, в 1969 г. было ввезено 12 т органических соединений лития преимущественно из Японии и в меньшей степени из Канады и ФРГ.

Об экспорте лития из США имеются весьма неполные данные. В частности сообщалось, что в 1968 г. экспорт литиевых продуктов (скорее всего, в виде концентратов) в пересчете на металл составил 454 т. В 1969 и 1970 гг. США постави-

ли ФРГ соответственно 103 и 93 т литиевых концентратов.

ФРГ ввозит литиевое сырье также из южной Африки, Бразилии и Нидерландов (очевидно, реэкспорт). В 1969 г. общий импорт литиевых концентратов в ФРГ определялся в 7800 т и в 1970 г. - почти в 11 тыс.т.

Цена на литиевые импортные концентраты в 1968 г. на американском рынке составляла 36 долл. за 1 т. В 1969 г. она повысилась до 53 долл., а в 1970 г. несколько снизилась - до 46 долл. за 1 т. В Англии цены на импортные литиевые концентраты колебались в 1971 г. от 16,2 до 61,0 фунтов стерлингов за т (в пересчете на американскую валюту после девальвации - от 42,3 до 159,2 долл. за 1 т) в зависимости от вида и качества сырья. Цены на металлический литий и большинство его соединений в США последние годы практически не изменялись. В 1971 г. металл 99,9%-ной чистоты котировался по 18 долл. за 1 кг при продаже партиями в 454 кг. В декабре 1971 г. фирма Foote Mineral Co ввела новые более низкие цены на технический карбонат лития - 1-1,3 долл. за 1 кг при продаже крупными партиями. Снижение цен связано с непрерывным увеличением производства карбоната на предприятии компании на оз. Силвер-Пик.

Запасы лития и производство литиевых концентратов в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах

Континенты и страны	Запасы Li_2O, тыс.т			Производство литиевых концентратов в пересчете на металлический литий[1], т			
	Общие	в том числе достоверные и вероятные	содержание Li_2O в руде, %	1967г.	1968[2]г.	1969г.	1970[2]г.
1	2	3	4	5	6	7	8
Всего	~28500	~6300					
В том числе:							
Европа	240	-		-	-	-	-
Ирландия	40[2]	-	Св.нет				
Испания	180	-	~1,0	-	-	-	-
Франция	10[3]	-	~1,0	-	-	-	-
Швеция	10	-	1,5	-	-	-	-
Азия	4600[4]	-					
Афганистан	200	-	Св.нет	-	-	-	-
Израиль	Св.нет	-	-	-	-	-	-
Иордания	То же	-	-	-	-	-	-
Индия	100	-	2,0	-	-	-	-
Африка	3000	174					
Заир	40	-	Св.нет	-	-	-	-

I	2	3	4	5	6	7	8
Мали и Сенегал	200	-	То же	-	-	-	-
Мозамбик и	60	Св.нет	"	4,5	4,5	7,3	4,5
Уганда		То же	"	I,8	I,8	I,8	I,8
Намибия	700	"	"	Св.нет	27,2	27,2	27,2
Южная Родезия	2000	I74	"	635	635	I45I	635
ЮАР	Св.нет	Св.нет	"	I0,9	9,I	I3,6	9,I
Америка	20390	6II5					
Аргентина	50	Св.нет	Св.нет	7,3	9,I	9,I	9,I
Бразилия	500	То же	То же	2,7	4,5	4,5	4,5
Канада	6000	675	I,2-4	II8,8	II7,9	II7,9	450
США[5]	II270	5440		Св.нет	2630	272I[2]	Св.нет
Чили	2570	-	0,2[4]	-	-	-	-
Австралия	250	Св.нет	I,6	27,2	27,2	2I,8	27,2

I) Данные Commodity Data Summaries,I969-I97I.

2) Оценка.

3) Только в пегматитах Верхней Вьенны в районе Амбазак.

4) В том числе 4,3 млн.т Li_2O в Мертвом море у берегов Израиля и Иордании. Содержание Li_2O в рапе 0,004%.

5) Содержание Li_2O в литиевых рудах штатов Северная Каролина и Южная Дакота составляет соответственно I,3 и I,2% и Li в рассолах озер Серлс, Силвер-Пик и Большого Соленого соответственно 0,0I5, 0,04 и 0,006%.

НИОБИЙ

Общие ресурсы пятиокиси ниобия в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах на начало 1970 г. оцениваются примерно в 16 млн.т. Приводимые в некоторых зарубежных источниках запасы в 7,4 млн.т значительно занижены. В них учитываются главным образом запасы эксплуатируемых месторождений, таким образом они не раскрывают потенциальных возможностей многих стран в производстве ниобиевых концентратов.

Открытие и разведка крупнейших карбонатитовых месторождений пирохлора, имевшие место за последние 10-15 лет, коренным образом изменили структуру запасов и производства ниобиевых концентратов в капиталистическом мире. До середины 50-х годов около 90% учтенных запасов ниобия было сосредоточено в колумбитовых рудах Нигерии, дававшей 80-85% всего ниобиевого сырья. В настоящее время около 85% мировых запасов ниобия сосредоточено в карбонатитовых месторождениях пирохлора; остальная часть - в колумбитовых и танталит-колумбитовых рудах, связанных с гранитами и корами выветривания на них, пегматитами и россыпями. Всего только 2% запасов заключено в пирохлорсодержащих рибекитовых гранитах Нигерии, промышленное освоение их еще не начато.

Наиболее крупные ниобиевые месторождения находятся в Бразилии, Канаде, Республике Заир (пирохлоровые руды) и Нигерии (колумбитовые руды).

Добыча ниобиевого сырья в капиталистическом мире в последние годы стремительно растет. Только за последние пять лет, с 1966 по 1970 г., производство ниобиевых концентратов (с содержанием 50-58% Nb_2O_5) увеличилось с 9480 т до 13900 т. В ближайшие годы эта тенденция роста, видимо, сохранится. В 1970 г. более 98% всего производства ниобиевых концентратов обеспечили три страны - Бразилия, Канада и Нигерия, доля которых составила соответственно 65, 21 и 12%.

Начиная с 1966 г. Бразилия прочно завоевала первое место в капиталистическом мире по производству ниобиевых концентратов, базой которого служит уникальное по запасам пятиокиси ниобия (примерно 10 млн.т) и качеству руды (2,5-4,0% Nb_2O_5) карбонатитовое месторождение Араша, расположенное в 9 км к югу от г.Араша, в штате Минас-Жерайс. Оно разрабатывается Companhia Brazileira de Metalurgia e Mineraçao (CBMM), в которой 50,5% акций принадлежат бразильским компаниям и 49,5% американским фирмам Molybdenum Corp. of America (33%) и Pato Consolidated Gold Dredging (16,5%). Ниобиевые концентраты (57-58% Nb_2O_5) получаются на флотационной фабрике, расположенной близ месторождения. В 1970 г.

производство их достигло 9072 т, что почти в два раза превысило уровень 1966 г. Мощность обогатительной фабрики в Араша определяется в 10 тыс.т в год Nb_2O_5 в концентратах. Дальнейшие возможности расширения предприятия в Араша практически неограниченны.

Основным потребителем бразильских ниобиевых концентратов являются США. Некоторое количество вывозится в Великобританию, Нидерланды и Японию. Комиссия по атомной энергии (КАЭ) Бразилии дает компании СВММ разрешение на вывоз пирохлоровых концентратов только при условии возвращения содержащихся в них радиоактивных веществ.

Это в значительной степени способствовало организации в стране производства феррониобия, который не содержит тория и не требует поэтому специального разрешения на экспорт. При получении феррониобия торий остается в шлаках, которые складируются КАЭ Бразилии. Производство феррониобия в стране в последние годы быстро возрастает (в т): 1966 г. - 459; 1967 г. - 528; 1968 г. - 1144; 1969 г. - 2128; 1970 г. - 1921 т. По-видимому, в дальнейшем все большие количества пирохлоровых концентратов будут перерабатываться внутри страны на феррониобий. Кроме того, намечается организовать извлечение технической пятиокиси ниобия (99,5%). В 1970 г. на опытном заводе были получены небольшие количества пятиокиси, но в будущем предусматривается довести ее производство до 454 т в год. Продукция завода будет вывозиться в США и Японию, а частично использоваться в самой Бразилии.

Вторым крупнейшим производителем ниобиевого сырья в капиталистическом мире является Канада, где компания St.Lawrence Columbium and Metals Corp. ведет добычу пирохлора на месторождении Ока, расположенном в 48 км к западу от г.Монреаля (провинция Квебек). Разведанные до глубины 300 м запасы руды с содержанием 0,487% пятиокиси ниобия составляют 3,1 млн.т. Зона, находящаяся ниже 300 м, содержит 2 млн.т руды, с более высокими концентрациями ниобия (0,544% Nb_2O_5). Кроме компании St.Lawrence в районе Ока ведет разведку на пирохлор компания Columbium Mining Products., ей принадлежит участок с запасами пирохлорсодержащих руд в 38 млн.т с содержанием Nb_2O_5 0,40%.

Разработка месторождения Ока началась в 1961 г. и велась первоначально открытым способом. В конце 1967 г. был завершен переход от открытых к подземным работам, признанным в данных условиях более экономически выгодными. В 1971 г. намечалось углубить шахту до 600 м.

В настоящее время на обогатительную фабрику в Ока поступает руда, содержащая в среднем 0,47% Nb_2O_5. Производятся концентраты с содержанием 50-52% Nb_2O_5. Около 65% пирохлоровых концентратов из Канады вывозится в Европу, 20% - в США. Остальное используется внутри страны, главным образом для производства феррониобия, который получается с 1969 г. на заводе по производству ферросплавов близ г.Оттавы.

В ближайшие годы ожидается значительное расширение добычи пирохлора в Канаде. Общая мощность обогатительных предприятий в Канаде к 1975 г. возрастет более чем в 7 раз и составит 10530 т Nb_2O_5 в год в концентратах. Наряду с месторождением Ока, намечено начать разработку месторождений в районе Джеймс Бей и Чикутими. Месторождение Джеймс Бей находится в 640 км к северу от г.Торонто, в провинции Онтарио. Вероятные запасы руды составляют 61,5 млн.т с 0,52% Nb_2O_5.

Возможность разработки этого месторождения изучает компания Argor . На ее опытной установке был получен концентрат с содержанием 65% пятиокиси ниобия. К 1975 г. на месторождении проектируется построить обогатительное предприятие мощностью 4540 т в год (Nb_2O_5 в концентратах).

Компании Quebec Mining Exploration Co. и Copperfield Mining Corp. намерены организовать разработку ниобиевого месторождения Сент Оноре (открыто в 1967 г.), расположенного в 13 км от Чикутими, в провинции Квебек. В результате бурения здесь выявлено одно из крупнейших в мире пирохлорсодержащих рудных тел. Хотя границы его еще не определены, предварительные подсчеты показывают, что в нем заключено (до глубины 255 м) 60 млн.т руды с содержанием 0,65% Nb_2O_5. Если же допустить, что рудное тело продолжается до глубины 360 м, то общие запасы руды в исследованном районе составят более 100 млн.т при содержании 0,5% Nb_2O_5.

На месторождении обнаружены две минерализованные зоны, идущие приблизительно параллельно друг другу. Руды южной зоны (№ 2) характеризуются более высокими концентрациями ниобия и более легкой обогатимостью, чем руды зоны № 1. Установлено, что до 75% пирохлора, содержащегося в рудах зоны № 2 может быть извлечено в концентрат с содержанием Nb_2O_5 53%. Полагают, что разработка месторождения Сент Хонор начнется подземным способом именно в этой зоне. Руды зоны № 1 невозможно экономически выгодно эксплуатировать до тех пор, пока не будут найдены более совершенные технологические схемы извлечения пирохлора.

Весной 1972 г. на месторождении Сент Оноре начнет действовать опытная установка производительностью 25 т в год пирохлорового концентрата. Промышленное производство концентрата ожидается в 1973 г. Факторами, благоприятствующими разработке месторождения, являются не только большие запасы и высокие концентрации ниобия, но и выгодное его местонахождение в густонаселенном районе, вблизи железнодорожных магистралей и источников энергии.

В связи с появлением на мировых рынках больших количеств пирохлора из Бразилии и Канады, роль Нигерии, являвшейся до 1966 г. ведущим поставщиком ниобиевого сырья, резко упала. Добыча колумбита в стране уменьшилась с 2226 т в 1966г. до 1758 т в 1970 г. Минимальная добыча (1115 т) отмечалась в 1968 г. Сокращение добычи колумбита в Нигерии было частично связано и с военными действиями внутри страны (в 1967 г.), приведшими к крупным перемещениям рабочей силы с севера на юг и затруднившими доставку сырья к портам вывоза.

Добыча колумбита ведется сейчас в комплексе с касситеритом из кор выветривания биотитовых гранитов и россыпей на севере страны, на плато Джос. Основными производителями колумбита являются компании (в скобках добыча в 1969 г.): Amalgamated Tin Mines of Nigeria (390 т), Jantar Nigeria (384 т), Tin and Associated Minerals (338 т), Bisichi Tin. Co. Ltd. (328 т), дающие около 95% всей добычи этого минерала в стране. В связи с падением спроса на колумбит, многие мелкие производители прекратили его получение и используют мощности своих обогатительных установок исключительно для извлечения касситерита.

Вывоз ниобиевых концентратов из Нигерии осуществляется через два основных порта страны – Порт-Харкорт и Лагос, куда они доставляются по восточной и западной железнодорожным линиям соответственно. Экспорт идет преимущественно в США, частично в Великобританию, Нидерланды и Японию.

В ближайшее время начнется крупномасштабное производство пирохлора в Рес-

публике Заир. Страна обладает очень большими запасами ниобиевых руд в карбонатитовых месторождениях. Наиболее крупным среди них является Луэш (провинция Киву, в 60 км к северу от оз.Киву), где выявлено 34,5 млн.т руды с содержанием I5,4 кг/т пирохлора. Возможные запасы руды оцениваются в I20 млн.т при содержании пирохлора 9,7 кг/т. В рудах месторождения содержатся также апатит и циркон, которые могут извлекаться как побочные продукты.

К северу от Луэша, также в провинции Киву, находится другое крупное ниобийсодержащее карбонатитовое месторождение Бинго. По сравнению с Луэшем, руды его более богаты ниобием, но менее комплексные, а по величине запасов месторождение значительно уступает Луэшу. Достоверные запасы руды (до глубины 25 м) составляют 2,3 млн.т при содержании 3,6% Nb_2O_5, а возможные - 4,8 млн.т с 2,4% Nb_2O_5. Для освоения месторождения Бинго требуются гораздо меньшие капиталовложения, чем для Луэша, и поэтому оно начинает разрабатываться в первую очередь. Здесь уже получены в опытном порядке небольшие количества пирохлоровых концентратов, которые в I968 г. были экспортированы в США. В I970 г. в Бинго велось строительство крупномасштабного обогатительного предприятия, на котором будут получать черновые концентраты с содержанием Nb_2O_5 40-45%.

Сообщается, что Республика Заир по величине производства ниобиевых концентратов может вскоре обогнать Нигерию и выйти на третье место (после Бразилии и Канады) в капиталистическом мире. К I975 г. мощность обогатительных предприятий в Заире должна достигнуть 4540 т Nb_2O_5 в год (по содержанию в концентратах).

В Кении, на месторождении Мрима Хилл (в 60 км к юго-западу от г.Момбаса) выявлен 4I млн.т руды с содержанием 0,67% Nb_2O_5, в том числе I,25 млн.т с I,75% Nb_2O_5. Кенийское правительство предоставило исключительные права на разведку месторождения французской компании Pechiney, которая намерена организовать здесь производство пирохлоровых концентратов.

Богатые ниобием карбонатиты имеются и в других африканских странах - Уганде, Танзании и Малави.

Основным потребителем ниобиевого сырья в капиталистическом мире являются США, которые не имеют на своей территории сколько-нибудь крупных промышленных месторождений ниобия. Имеющиеся же в стране ресурсы этого металла в карбонатитовых месторождениях пирохлора в штате Колорадо и в колумбитсодержащих россыпях Айдахо, могут рассматриваться лишь как потенциальные, так как они представляют собой очень бедное сырье. При современном уровне цен на ниобий извлечение его из таких низкокачественных руд будет обходиться в два раза дороже, чем из импортного сырья.

До I966 г. главным поставщиком ниобиевых концентратов в США была Нигерия. С I966 г. более половины всего импорта приходится на Бразилию. В I970 г. США импортировали 2594 т концентратов. Основными странами-поставщиками являлись (в скобках удельный вес в общем импорте) Бразилия (60%), Канада (22%) и Нигерия (I2%). В ближайшее время, вероятно, значительно увеличится импорт пирохлора из Республики Заир. Помимо ниобиевых концентратов (пирохлора и колумбита), США ввозят из Республики Заир, Таиланда, Нигерии и Малайзии оловянные шлаки, содержащие тантал и ниобий. Концентрация пятиокиси ниобия в этих шлаках колеблется от 4 до I3,5%. США импортировали следующие количества пятиокиси ниобия, содержащейся в оловянных шлаках: I967 г. - I3I8 т; I968 г. - 246 т; I969 г. - 295 т.

В последние годы США все большие количества ввозят в виде феррониобия в основном из Бразилии и Канады.

Потребление ниобиевых продуктов в США в 1970 г. составило 1299 т (по содержанию металла), в том числе в производстве углеродистой стали - 325т, нержавеющей и жаропрочной - 251 т, прочей легированной - 351 т, в сверхпрочных сплавах - 176 т, в других сплавах - 151 т. На долю прочих потребителей приходилось 45 т. Около 90% всего ниобия в США потребляется в виде феррониобия. Особенно быстро растет применение ниобия в производстве сталей для нефтепроводов. Потребность в этой стали к 1975 г. может возрасти, по некоторым данным, в 10 раз. Однако при оценке перспектив роста потребления ниобия необходимо учитывать, что ниобий в указанных сталях может быть заменен ванадием.

Полагают, что потребность в ниобии в США будет ежегодно увеличиваться в среднем на 4,1-5,3% и к 2000 г. составит 7200 т (минимальный уровень) или около 10 тыс.т (максимальный уровень) в год. Суммарная потребность США в ниобии за период 1968-2000 г. оценивается в 160 тыс.т.

На 30 июня 1970 г. в стратегических запасах США находилось 3700 т ниобиевых концентратов. В конце 1970 г. из излишков стратегических запасов было реализовано 456 т тантал-ниобиевых концентратов, содержавших около 280 т пятиокиси ниобия.

Кроме США, важными потребителями ниобиевых концентратов являются Великобритания, ФРГ и Япония. В 1970 г. Великобритания импортировала 2950 т концентратов, в том числе 1829 т из Бразилии и 681 т из Нигерии. Импорт в ФРГ за январь-октябрь 1970 г. составил 1995 т, причем 95% приходилось на пирохлоровые концентраты. Япония ввозила ниобиевые концентраты в основном из Бразилии и Нигерии. За первые девять месяцев 1970 г. в страну было импортировано 1000 т концентратов.

В США в начале 1970 г. цены на колумбитовый концентрат (65% $Nb_2O_5+Ta_2O_5$, при соотношении 10:1) составляли 2,47-2,58 долл. за 1 кг $Nb_2O_5+Ta_2O_5$; на канадский и бразильский пирохлоровые концентраты соответственно 2,20 и 2,11 долл. за 1 кг Nb_2O_5. Бразильский пирохлоровый концентрат дешевле канадского, несмотря на более высокое содержание пятиокиси ниобия, так как он более мелкозернистый и отличается низким содержанием радиоактивных элементов. С июля 1970 г. цены на колумбитовый концентрат снизились до 2,20-2,31 долл., а на пирохлоровый - повысились до 2,53-2,64 долл. (канадский концентрат) и 2,53 долл. (бразильский концентрат).

В 1971 г. цены на канадский и бразильский пирохлоровые концентраты сохранялись неизменными, а на колумбитовый концентрат упали до 1,65-1,89 долл. Цены на металлический ниобий (99,5-99,8% чистоты) в США не изменялись с октября 1969 г. и в 1970-1971 гг. составляли в зависимости от сорта (в долл. за 1 кг): ниобиевый порошок - 24,2-50,6; слитки - 35,2-61,6.

Перспективы потребления ниобия считаются благоприятными. Ожидается, что к 1975 г. потребление его в капиталистических странах, главным образом в производстве нержавеющих, жаропрочных, специальных сталей и в сплавах увеличится на 60%, а к 1980 г. удвоится.

Основным сырьевым источником ниобия будет оставаться пирохлор, добываемый из руд карбонатитовых месторождений. Что касается колумбита, то добыча его, по оценке Горного бюро США, останется, вероятно, на том же уровне. Не предвидится и увеличения производства пятиокиси ниобия из оловянных шлаков.

Запасы ниобия и производство ниобиевого концентрата в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах

Континенты и страны	Тип месторождений	Промышленный минерал	Среднее содержание в руде Nb_2O_5, %	Запасы, тыс.т		Производство концентрата, т				
				общие	достоверные	1966 г.	1967 г.	1968 г.	1969 г.	1970 г.
Всего[1]				16100	8410	9480	8700	8370	13070	13900
В том числе:										
Европа				300	100					
Норвегия	карбонатиты	пирохлор	0,2–0,5	290	90	–	–	–	–	–
ФРГ	"	коппит	0,33	Св.нет	7	Св.нет	Св.нет	Св.нет	Св.нет	Св.нет
Испания	пегматиты	колумбит		"	Св.нет	5[2]	–	4[2]	9[2]	"
Португалия	"	"		"	"	34[2]	8[2]	7[2]	–	"
Азия				10[1]	3					
Малайзия	россыпи	колумбит-танталит	0,2–0,8	Св.нет	3	47	69	73	30	32
Таиланд	"	то же		"	Св.нет	Св.нет	46[3]	40[3]	26[3]	Св.нет
Африка				4000[1]	1320					
Кения	карбонатиты	пирохлор	0,67	300	210	–	–	–	–	–
Заир				1450	450	58	63	94	50	52
В том числе по месторождениям:										
Луэш	карбонатиты	пирохлор	0,55–1,34	1200	370	–	–	–	–	–
Бинго	карбонатиты	пирохлор	2,4–3,6	190	80	–	–	Св.нет	Св.нет	Св.нет
Маноно	пегматиты	колумбит-танталит		25	Св.нет	Св.нет	Св.нет	Св.нет	Св.нет	Св.нет
Малави	карбонатиты	пирохлор	0,21	Св.нет	100	–	–	–	–	–
Малагасийская Республика	пегматиты	колумбит-танталит		Св.нет	Св.нет	7[2]	7[2]	–	–	Св.нет
Мозамбик	то же	то же		Св.нет	27	36	89[3]	62[3]	30	32
Нигерия				1000[1]	420	2226	1919	1115	1516	1758
в том числе по месторождениям:										
Джос	кора выветривания по гранитам	колумбит	0,5–0,6кг/м³	500[1]	100	2226	1919	1115	1516	1758
	граниты	"	0,02–0,2		–	–	–	–	–	–
Каффо-Валли	"	пирохлор	0,28	360	Св.нет	–	–	–	–	–
Руанда	пегматиты	колумбит-танталит		Св.нет	Св.нет	25[3]	31[3]	28[3]	22[3]	Св.нет
Танзания	карбонатиты	пирохлор	0,3–0,79	400	110	–	–	–	–	–
Уганда	пегматиты	колумбит-танталит		Св.нет	Св.нет	11	27	9	Св.нет	Св.нет
	карбонатиты	пирохлор	0,3	600	"	–	–	–	–	–
Намибия	пегматиты	колумбит-танталит		Св.нет	Св.нет	1	Св.нет	Св.нет	Св.нет	Св.нет
Северная Америка				1750[1]	1140					
Канада				1500	975	2260	1961	1981	2734	2951

Продолжение таблицы

Континенты и страны	Тип месторождений	Промышленный минерал	Среднее содержание в руде Nb_2O_5, %	Запасы, тыс.т		Производство концентрата, т				
				общие	достоверные	1966 г.	1967 г.	1968 г.	1969 г.	1970 г.
В том числе по месторождениям:										
Ока	карбонатиты	пирохлор	0,47	480	227	2260	1961	1981	2734	2951
Джеймс-Бей	"	"	0,52	440	320	-	-	-	-	-
Вест-Бей	"	"	0,69-0,86	Св.нет	37	-	-	-	-	-
Сент-Оноре	"	"	0,65	500	390	-	-	-	-	-
США				250	160	Св.нет	Св.нет	Св.нет	-	-
В том числе по штатам:										
Колорадо, месторождение Паудерхорн	карбонатиты	пирохлор	0,25	100	Св.нет	-	-	-	-	-
Айдахо, месторождение Бэр-Валли и др.	россыпи	эвксенит	0,6кг/м^3	100	15	-	-	-	-	-
Южн.Дакота, Сев.Каролина, Аризона и др.	пегматиты	колумбит-танталит		Св.нет	Св.нет	Св.нет	Св.нет	Св.нет	-	-
Южная Америка				10000[1]	5850					
Бразилия				10000[1]	5846	4775	4554	5003	8663	9072
В том числе по месторождениям:										
Араша	карбонатиты	пирохлор	2,5-4,0	9250	5600	4775	4554	5003	8663	9072
Тапира	"	"			190	-	-	-	-	-
Гайана	россыпи	колумбит		Св.нет	0,82	-	-	-	-	-
Гвиана Французская	россыпи	колумбит	Св.нет	-	0,3	1	1	Св.нет	Св.нет	Св.нет
Австралия	пегматиты, грейзены	колумбит-танталит		Св.нет	Св.нет	-	36[4]	105[4]	43[4]	Св.нет

1/ Оценка.

2/ Импорт в США.

3/ Колумбит-танталитовый концентрат.

4/ В основном танталит.

ТАНТАЛ

В настоящее время в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах главными видами танталового сырья являются: танталитовые, танталит-колумбитовые, колумбит-танталитовые, микролитовые и джалмаитовые концентраты и шлаки оловянных заводов. В небольших количествах используются "экзотические" минералы - самарскит, стрюверит, фергюсонит, иттротанталит и др. Колумбиты с соотношением $Nb_2O_5:Ta_2O_5$ = I:(8-I0) не принимаются во внимание как танталовое сырье, колумбиты же с соотношением $Nb_2O_5:Ta_2O_5$ = I,4:3,5 перерабатываются на комплексный феррониобийтанталовый сплав. Эвксенит технологически освоен как комплексный источник тантала, ниобия, редкоземельных элементов, урана, тория и титана и перерабатывался в США на эти металлы.

До сих пор базисным танталовым сырьем принято считать танталовые концентраты с содержанием Ta_2O_5 60%. Фактически среднее содержание Ta_2O_5 во всех видах сырья, импортированного США в I965-I967 гг., равнялось 45% (не считая шлаки). В последние годы в связи с поступлением больших количеств канадских концентратов с 50%, мозамбикских концентратов с 60% и австралийских концентратов с 53-55% Ta_2O_5 качество танталового сырья повысилось. Можно считать, что сейчас среднее содержание пятиокиси тантала в зарубежных промышленных танталовых концентратах составляет 50%.

Определить истинные ресурсы тантала за рубежом чрезвычайно трудно в силу многих причин. Степень разведанности отдельных месторождений крайне различная. Отсутствуют единые методика и оценки запасов, классифицируются они по-разному. В одних случаях частные компании не стремятся тратить средства на детальную разведку месторождений, скрывают данные о запасах, в других случаях имеют место слишком завышенные оценки запасов с целью привлечь капиталовложения. Тантал в пирохлорах, как правило, не учитывается, некоторые же исследователи склонны принимать их во внимание. Тантал во всех колумбитах даже при отношении Nb_2O_5 к Ta_2O_5 около 2-3 до сих пор полностью игнорировался. Не принимается во внимание тантал, содержащийся в шлаках оловоплавильных заводов, несмотря на то, что это реальный источник и он будет долго существовать. Пока еще не опубликованы конкретные сведения о новом месторождении в верхнем течении р.Молокуи в Мозамбике, но оно характеризуется как крупнейшее в мире.

Ниже приводятся некоторые примеры оценки запасов тантала разными авторами. В Бразилии общие запасы Ta_2O_5 оцениваются в 20 и 70 тыс.т, только по разведанной территории месторождения Назарену в районе Вольта-Гранди в I0 тыс.т танта-

лита и I,3 тыс.т джалмаита. Отмечается, что в Республике Заир сосредоточено около 70% мировых запасов танталита. Суммарные запасы пятиокиси тантала в месторождении Маноно-Китотоло составляют 25 тыс.т, а,по мнению Де-Куна, в районе Идиба-Северное Лугулу запасы тантала превышают запасы всех других танталовых месторождений мира, вместе взятых. В пирохлороносных рибекит-альбитовых гранитах долины Каффо в Нигерии запасы Ta_2O_5 оцениваются в 8-I0 тыс.т, по другим данным в 28 тыс.т. В Малайзии запасы окисей ниобия и тантала суммарно определяются в 3 тыс.т. В Австралии, в районе Гринбушес, насчитывается 27 млн.$м^3$ элювиальных и аллювиальных песков со средним содержанием танталита 22 г/$м^3$. Отсюда запасы этого района определяются всего в 0,6 тыс.т минерала, или около 0,3 тыс.т Ta_2O_5. В целом по Австралии в I964 г. запасы Ta_2O_5 оценивались в I тыс.т. Оценка запасов тантала в капиталистическом мире по четырем источникам за разные годы приводится в табл.I. Из нее видно, что Горное бюро США в издании "Mineral facts and problems, I970" оценивает доступные ресурсы Ta_2O_5 в II0 тыс.т. В издании этого же бюро "Commodity Data Summaries, I97I" запасы Ta_2O_5 оцениваются в 50 тыс.т, однако они явно занижены и их можно не принимать во внимание. В I968 г. Н.А.Солодов (см."Редкие элементы, сырье и экономика", I97I, вып.2) определял запасы Ta_2O_5 в 260 тыс.т, но эта оценка, наоборот, явно завышенная.

Таблица I

Запасы пятиокиси тантала в месторождениях промышленно развитых капиталистических и развивающихся стран (тыс.тонн, ориентировочно)

Страна	Генетический тип основных месторождений	I962г. (данные Де Куна)[1]	I968г. (оценка ВГФ)	I969г. (данные Б.И.Когана)	I970 г. (оценка Горного бюро США
I	2	3	4	5	6
Канада	Пегматиты	-	-	I0	4
США	Аллювиальные россыпи	-	2	2-3	-
	Пегматиты	-			
Гвиана Французская	Пегматиты и связанные с ними россыпи	-	I,2	Св.нет	II
Бразилия	То же	2	9[2]		
Португалия и Испания	Пегматиты	-	Св.нет	2	-
Нигерия	Россыпи, в том числе элювий, частично пегматиты	0,2	I0[2]	Св.нет	II[3]
Заир	Пегматиты и связанные с ними россыпи	I0	45	45	44
Руанда Бурунди	То же	2	2	2	-
Южная Родезия	"	-	Св.нет	5-7	-
Намибия	"	-	То же		-

I	2	3	4	5	6
Страна	Генетический тип основных месторождений	I962 г. (данные Де Куна)[1/]	I968 г. (оценка ВГФ)	I969 г. (данные Б.И.Когана)	I970 г. (оценка Горного бюро США)
Мозамбик и Уганда	Пегматиты и связанные с ними россыпи	0,8	0,9[2/]	I0	5,5
Индия[4/]	Пегматиты, граниты Мадраса	-	-	3-5	-
Таиланд	Россыпи[6/]	-	-	Св.нет	5,5
Австралия	Пегматиты и связанные с ними россыпи	-	0,5	2-3	5,5
	"Древние" россыпи, жилы и др.	-			
Другие страны[5/]	Пегматиты и элювиальные россыпи	-	I,2	5-9	22
И т о г о		>I5	69,4	I40	II0
Шлаки оловоплавильных заводов		-	-	I0	Св.нет
В с е г о		-	-	I50	II0
За балансом[7/]	Коры выветривания и россыпи в связи с колумбитоносными гранитами Нигерии	-	-	I0-I5	-

I/ Повторяются во многих источниках, но зачастую без ссылки на него.

2/ Ориентировочно.

3/ Не указано, по каким месторождениям подсчитаны запасы, цифра явно преувеличена.

4/ О запасах и промышленной значимости фергюсонитов Мадраса сведений нет.

5/ Гвиана, Суринам, Боливия, Аргентина, Нигерия, ЮАР, Малагасийская Республика, другие страны Африки, Таиланд, Индонезия, Афганистан.

6/ Отходы от разработок оловянных россыпей.

7/ Тантал в пирохлорах и пирохлорсодержащих породах не учитывается. По данным Горного бюро США, в россыпях штата Айдахо насчитывается около 3,0-3,5 тыс.т Ta_2O_5, но разработка их в настоящее время экономически нерентабельна.

Не менее 95% зарубежных запасов тантала приходится на пегматиты и связанные с ними россыпи. В эту цифру входят и шлаки, поскольку они получаются в результате переработки пегматитов. Остальные 5% падают на эвксениты США и россы-

пи Австралии.

По материкам запасы распределяются приблизительно так: Северная Америка - 8%, Южная Америка - 30, Африка - 55, Азия - 4-5 и Австралия - 2%. Тантал в нигерийских колумбитах пока оставляется за балансом.

Значительно увеличились запасы тантала в связи с открытием и освоением в Канаде пегматитового месторождения Берник-Лейк (провинция Манитоба, 160 км северо-восточнее г.Виннипег), содержащего богатый комплекс редкометального сырья (высококачественный поллуцит, литиевые минералы, берилл и танталовые минералы: танталит, воджинит, тапиолит и микролит). Запасы танталовых руд со средним содержанием пятиокиси тантала 0,23% оцениваются, по предварительным данным, в 2 млн.т (общие запасы Ta_2O_5 4,6 тыс.т), но поисковые и разведочные работы здесь продолжаются и можно ожидать увеличения запасов. По всем показателям месторождение Берник-Лейк можно считать уникальным.

В Бразилии в конце второй мировой войны началось освоение месторождения Назарену в южной части штата Минас-Жерайс (район Сан-Жуан-дел-Рей), но только как источника касситерита. Лишь в 1952 г. здесь был обнаружен танталит, а затем джалмаит, и с тех пор гранитные пегматиты Назарену приобрели серьезное значение как танталовое сырье. В экономическом отношении, в силу благоприятных климатических условий, положения в промышленно-освоенном районе, вблизи от железной дороги, возможности организации концентрированной и механизированной добычи и обогащения, месторождение Назарену опередило район Борборема.

С 50-х годов получили признание в основном как танталовое сырье колумбит-танталиты Республики Заир. Ресурсы их весьма значительны. Месторождения находятся в восточной части страны в провинциях Катанга, Киву и Восточная и приурочены к обширному поясу пегматитов, простирающихся на расстояние свыше 1 тыс.км. Танталит-колумбит находится также в аллювиальных и делювиальных россыпях, генетически связанных с этими пегматитами.

В Мозамбике пегматиты района Альто-Лигонья приобрели большую известность как очень крупный источник танталита и микролита. Имеется ряд сообщений о нахождении в этой стране новых источников танталовых минералов, но особенно интересно сообщение 1967 г. об открытии в верхнем течении р. Молокуи крупного, уже упомянутого выше месторождения.

По мере роста спроса на танталовое сырье развивалась попутная добыча танталита и танталит-колумбита при разработке пегматитов во многих странах (см. табл.2). Из них можно, пожалуй, выделить Южную Родезию с ее пегматитами района Бикиты, богатыми литиевыми минералами, бериллом, танталитом и микролитом. В последние годы серьезное значение начинают приобретать касситерит-танталитовые аллювиальные и элювиальные россыпи Малайзии и Таиланда.

Касситерит-танталитовый район Гринбушес в Западной Австралии является давнишним источником танталовых минералов. Вместе с касситеритом, играющим главную промышленную роль, они здесь приурочены к пегматитам и "древнему аллювию". В отдельные годы извлечение танталита достигало больших размеров и это свидетельствовало о наличии в Гринбушес заметных ресурсов тантала. В последнее время намечается значительная добыча танталита в этом районе как за счет промывки прежних отвалов, так и путем освоения новых участков аллювиальных россыпей, в которых оловянные и танталовые минералы находятся в песках и глинистых породах. В

Австралии ведутся сейчас активные поиски источников танталита и будут открыты новые месторождения.

В Индии недавно обнаружен фергюсонит в гранитах Мадраса. Велись опытные работы по обогащению и комплексной переработке фергюсонитового сырья на уран, торий, тантал, ниобий и редкоземельные металлы.

Статистика добычи танталового сырья за рубежом страдает многими недостатками, неясностями и условностями. Долгое время не было четкости в разграничении танталитов и колумбитов и до сих пор такое разграничение не всегда проводится и не всегда возможно. В частности, в Республике Заир в течение ряда лет колумбиты и колумбит-танталиты учитывались совместно, притом только как ниобиевое сырье. Не было и нет разграничения сырья по качеству, вследствие чего в сводках на равных началах присутствуют и иногда суммируются концентраты с I5-I6, 20-30 и 60-65% Ta_2O_5. В большинстве случаев публикуемые сведения относятся не к добыче, а к экспорту или даже только к экспорту в США. Отсутствуют данные о продукции в Индии. Имеются пропуски по смешанным (черновым) касситерит-колумбит-танталитовым концентратам, и не совсем ясно, какова в них доля танталового сырья. Еще хуже обстоит дело с учетом поступления отходных шлаков и никак нельзя установить, какие количества этих отходов дают текущие плавки олова. Из Бразилии часть танталита вывозится контрабандным путем и нигде не учитывается. Реэкспорт фигурирует как добыча.

Вследствие этого сведения, представленные в табл.2, не могут претендовать на большую точность. Тем не менее из нее следует, что общая добыча танталового сырья в I970 г. увеличилась по сравнению с I969 г. примерно на I5%. Как видно из табл.2, сейчас основные количества танталовых концентратов (более 67%) дают две страны - Канада и Бразилия. Можно считать, что в I97I г. Канада вышла уже на первое место, опередив Бразилию. Первая очередь танталового предприятия Берник-Лейк, по-видимому, уже завершена. Она рассчитана на добычу и обогащение 500 т руды в сутки (I50-I65 тыс.т в год) и производство примерно 450 т в год концентрата с 50% Ta_2O_5. В дальнейшем имеется в виду добычу и переработку руды довести до 700-I000 т в сутки и тогда выпуск танталового концентрата увеличится до 600-900 т в год. Предусмотрена одновременная возможность добычи и обогащения литиевых руд, возможно, будет налажено и получение поллуцитового концентрата.

Для строительства и эксплуатации предприятия Берник-Лейк была создана специальная компания Tantalum Mining Corporation of Canada, находящаяся в совместном владении канадской компании Chemalloy Minerals (40% акций) и Northern Goldfield - канадского филиала американской компании Goldfield Corp. (60% акций). Реализация продукции поручена отделению известной американской монополии W.R. Grace and Co. Приводились данные о капиталовложениях в строительство в размере 4,5-5,5 млн.долл. По другим данным, только Northern Goldfield обязалась вложить в строительство 3,5млн.долл., а общая его стоимость определялась в 6 млн.долл. Комбинат Берник-Лейк - первое специализированное горно-обогатительное танталовое предприятие. По масштабам оно самое крупное, а по техническому оснащению, безусловно, передовое.

В Бразилии раньше танталовый концентрат поступал только из месторождений плато Борборема, где разработки велись кустарным способом, часто вручную. Новые рудник и фабрика в Назарену представляют собой вполне механизированные предприятия, оснащенные современным оборудованием.

Таблица 2

Добыча и производство танталовых концентратов в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах в 1968–1970 гг. (в т).

Материки и страны	1968 г.	1969 г.	1970 г.[1]
В с е г о	Св.нет	700[1]	810[1]
В том числе:			
Европа			
Португалия	18[2,3]	10[2,3]	Св.нет
Азия			
Малайзия	52[3]	30(60)[4]	34
Таиланд	40[3]	26[3]	Св.нет
Африка			
Нигерия	11	6	7
Заир	113[5]	50(100)[4]	52
Руанда	28[3]	22[3]	Св.нет
Уганда	9[3]	Св.нет	То же
ЮАР	18	6	"
Мозамбик	152[6]	30[7]	29[7]
Америка			
Канада	-	181	272
Бразилия	272	272	272
Другие страны[8]	Св.нет	70	141

1/ Ориентировочно, итоговые цифры округлены.

2/ Цифры заниженные, считается, что действительная добыча больше.

3/ Колумбит-танталитовые или танталит-колумбиты.

4/ В скобках колумбит-танталиты.

5/ Танталовых и ниобиевых концентратов, кроме того, в 1968 г. 80 т смешанных касситерит-колумбит-танталитовых концентратов с 10% $Nb_2O_5+Ta_2O_5$.

6/ Из них 90 т микролитовых и 62 т колумбит-танталитовых концентратов.

7/ Данные "Commodity Data Summaries, 1971", они явно сомнительные и заниженные, возможно, не учитывают микролиты.

8/ Сюда входят, вероятно, Испания, Индонезия, Кения, Ангола, Намибия, Южная Родезия, Малагасийская Республика, Австралия и др.

Процессы добычи и обогащения в Нигерии, Республике Заир, Малайзии и Австралии также в достаточной мере механизированы. При разработке ряда россыпей используются драги. Старательская добыча танталовых минералов сохраняется еще в некоторых странах Африки, но ее роль в общей добыче все более сокращается.

В 1964 г. начались усиленные работы по развитию разработок в Австралии в районе Гринбушес. Они были рассчитаны на получение в 1965 г. 45 т и через несколько лет - 205 т в год концентратов с 53-55% Ta_2O_5 и 19-20% Nb_2O_5.

В связи с благоприятной конъюнктурой на рынке тантала наблюдались активные мероприятия по освоению других месторождений в Австралии и Канаде. В 1967 г. в Австралии введена в строй опытная установка для сухого обогащения оловянно-танталовых песков. Она предназначена только для освоения процесса обогащения, но вместе с тем оловянные и танталовые концентраты, которые будут получаться попутно, должны полностью окупить затраты на строительство. Разрабатывались планы расширения добычи танталита в Португалии и такие же меры предпринимались несомненно в других странах. В 1969 и 1970 гг. резко сократилась добыча в Республике Заир и в Мозамбике. Это произошло, очевидно, в результате появления канадских концентратов и конкуренции со стороны высококачественных бразильских танталитов, добыча которых намного увеличилась.

Впервые в 1950 г. отмечен импорт в США отходных шлаков оловоплавильных заводов. С тех пор эти шлаки стали рассматриваться как новое танталовое и ниобиевое сырье и закупки их в дальнейшем будут производиться в больших количествах. Исходное содержание окислов ниобия и тантала в шлаках зависит от разных причин, колебания, по-видимому, весьма значительны, для конголезских шлаков приводились цифры в 7-21, 14-21 и 20-25%. Для других шлаков указываются содержания только Ta_2O_5 20, 6,5 и 12%. Импортированные в США в 1963-1966 г. шлаки разных стран содержали в среднем 11,1% суммы пятиокисей, из них 6,3% Nb_2O_5 и 4,8% Ta_2O_5. Эти последние цифры, видимо, лучше всего характеризуют среднее содержание пятиокисей в шлаках. Шлаки, очевидно, привлекательны своей дешевизной и благоприятным отношением Ta_2O_5 к Nb_2O_5, близким к 1.

Нет полной ясности относительно того, где, как и в каких размерах перерабатываются отходные шлаки. Скорее всего, они в течение ряда лет накапливались и складировались американскими компаниями как резервное сырье. Тем временем разрабатывались и совершенствовались технологические процессы их переработки. Дефицит в танталовом сырье, остро ощутившийся в 1965-1967 гг., привел к активным мерам по использованию шлаков и теперь уже твердо известно, что, по меньшей мере, в США, ФРГ, Бразилии и Малайзии имеются предприятия по их обогащению и переработке. Обогащение шлаков привело к производству нового продукта, названного синтетическим танталовым концентратом. Его качественные характеристики пока не опубликованы.

В 1967 г. в США было импортировано около 13,1 тыс.т отходных шлаков оловоплавильных заводов. В 1969 г. импорт в США шлаков составил 3,6 тыс.т с содержанием более 5% Ta_2O_5, и следовательно, за их счет в США поступило около 160 т Ta_2O_5. В частности, значительно увеличились поставки шлаков из Таиланда, но размеры их не публикуются. По другим данным, потребителями США было получено в 1969 г. 3,8 тыс.т шлаков с валовым содержанием 205 т Ta_2O_5.

Доминирующее положение в зарубежной танталовой промышленности занимают США. Они производят примерно до 80% всего объема танталовой химико-металлургической продукции, владеют передовой технологией и наибольшим числом предприятий, являются главными потребителями тантала, абсолютно превосходят все другие капиталистические страны по состоянию и уровню научных и технических исследований по танталу. Основные показатели танталовой промышленности США за I957-I970 гг. показаны в табл.3.

Таблица 3

Основные показатели танталовой промышленности США (в т).

Год	Импорт сырья для потребления[1]				Всего импортировано тантала	Реэкспорт танталового сырья[3]	Содержание тантала во всех видах сырья, пригодного к переработке[4]	Производство металлического тантала[5]
	Танталовые концентраты		Шлаки					
	Количество концентрата	Содержание тантала[2]	Содержание Ta_2O_5	Содержание тантала				
I957	376	I40	Св.нет	Св.нет	Св.нет	Св.нет	283	4I
I958	470	I75	"	"	"	"	I8I	45
I959	296	II0	"	"	"	"	2II	III
I960	322	I20	"	"	"	I5	262	I36
I96I	455	I72	"	"	"	Св.нет	375	220
I962	550	206	220[6]	I80[7]	386	I6	429	247
I963	429	I82	640	525	697	25	228	I90
I964	445	I66	70[7]	57	237	9I	23I	203
I965	543	204	I95	I60	380	I29	35I	323
I966	972	358	255	2I0	600	74	632	482
I967	760	260	7I3	585	845	34	785	463
I968	558	206	Св.нет	Св.нет	Св.нет	30	48I	3I5
I969	442	I64	"	"	"	39	42I	474
I970	455	I80	"	"	"	Св.нет	590	500

I/ Импорт сырья для стратегических резервов не входит.

2/ При пересчете учитывается условно, что среднее содержание Ta_2O_5 в импортированных концентратах составляло 45% (или металлического тантала 37%), цифры округлены, в некоторых случаях сделаны поправки на более высокое содержание Ta_2O_5.

3/ Неизвестно, входят ли реэкспортированные концентраты в показатели импорта; цифры явно неполные.

4/ Только в сырье, предназначенном для промышленных нужд (содержание металла в сырье, приобретенном для правительственных запасов, очевидно, не включено); приводимые сведения включают некоторое количество тантала в ниобиевых концентратах и шлаках, который не извлекался.

5/ Производство металла для правительственных запасов, по всей вероятности, не включено; следует учесть, что кроме металлического тантала из указанного в предыдущей графе количества сырья производится еще товарная пятиокись тантала (в I967 и I968 гг. по 68 т в год).

6/ Ориентировочно, по оценке автора.

7/ Цифры явно неполные.

Будучи практически лишены собственных ресурсов танталового сырья (небольшие количества микролита из Блэк-Хиллс и эвксенит из Бэр-Валли могут обеспечить едва ли 3-4% потребностей), США вынуждены ориентироваться только на импорт. Всего за 27 последних лет (с 1948 по 1967 г.) они импортировали около 11 тыс.т танталовых концентратов на общую сумму более 47 млн.долл. только для промышленного потребления (не считая ввоз для стратегических резервов).

Рост импорта этих концентратов по пятилетиям был таков (в т, в скобках в среднем за год): 1945-1949 гг. - 761 (152); 1950-1954 гг. - 1192 (238); 1955-1959 гг. - 2603 (520); 1960-1964 гг. - 2200 (440); 1965-1969 гг. - 3275 (655). Максимума за все годы импорт достиг в 1966 г., составив 972 т. За 1967-1969 гг. импорт танталовых концентратов в США составил в общей сложности 1760 т, из них около 1000 т,или 57%,ввезено из трех стран - Бразилии, Республики Заир и Мозамбика, остальные 43% из 21 страны. В 1970 г. общий ввоз составил 455 т, только на долю Канады пришлось 210 т, или 46%. Переориентация США на импорт танталового сырья в основном из Канады сохранится, по-видимому, и в будущем. Ввоз из Мозамбика в 1969 г. резко снизился (по сравнению с 1968 г.), а в 1970 г. вовсе прекратился (табл.4). В табл.5 показана качественная характеристика танталитовых и танталит-колумбитовых концентратов, импортированных в США за разные годы.

Таблица 4

Источники импорта танталовых концентратов в США

Страны-поставщики	1969 г.		1970 г. 1/	
	Количество, т	%	Количество, т	%
Канада	100	23	210	46
Заир	81	18	82	18
Бразилия	114	26	77	17
Австралия	34	8	9	2
Мозамбик	35	8	-	-
Прочие страны	78	17	77	17
И т о г о	442	100	455	100

1/ Предварительные данные.

В 1970 г. общий импорт всех видов танталового сырья, кроме шлаков, составил 455 т с валовым содержанием около 220 т Ta_2O_5. Следовательно, средняя концентрация в них Ta_2O_5 составляла около 49%.

Производство металлического тантала в США возросло с 41 т в 1957 г. до 136 т в 1960 г. и ориентировочно до 500 т в 1970 г. (в 2,7 раза по сравнению с 1960 г.). Производство товарной пятиокиси тантала составило в 1967 и 1968г. по 68 т в год. Все эти количества, а также импортная пятиокись - около 23 т в

Таблица 5

Среднее содержание окислов тантала и ниобия в танталитовых и танталит-колумбитовых концентратах, импортированных в США из разных стран (в %)

Страны-поставщики	1952г.[1]		1953 г.		1962 г.		1965 г.		1966 г.		1969 г.	
	Ta_2O_5	Nb_2O_5	Ta_2O_5	Nb_2O_5	Ta_2O_5	Nb_2O_5	Ta_2O_5	Nb_2O_5	Ta_2O_5	Nb_2O_5	Ta_2O_5	Nb_2O_5
Канада	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	56	0,02
Гвиана Французская	–	–	Св.нет	Св.нет	Св.нет	Св.нет	44	37	–	–	–	–
Аргентина	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	36	30
Бразилия[2]	60,1	29,1	55,9	25,4	42	25	45	13	38	18	43	19
Бельгия	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	30	28
Испания	40,0	35,0	–	–	31	33	–	–	–	–	34	37
Португалия	40,3	30,5	39,3	30,5			37	9	61	11	Св.нет	Св.нет
Нигерия	54,0	19,0	–	–	31	43	42	5	40	40	31	49
Заир	39,5	31,6	38,6	31,6	35	34	38	4	37	24	43	38
Бурунди	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	40	30
Уганда	–	–	52,2	21,8	–	–	–	–	–	–	–	–
Мозамбик[3]	–	–	–	–	48	21	56	17	55	11	10	64
Южная Родезия	40,0	29,2	38,2	26,6	48	15	–	–	53	9	Св.нет	Св.нет
ЮАР	37,6	34,7	58,2	14,8	–	–	56	18	37	1	40	47
Малайзия	39,9	35,2	–	–	40	27	41	26	24	46	**Св.нет**[4]	**Св.нет**[4]
Таиланд	–	–	–	–	–	–	–	–	45	Св.нет	32	26
Австралия	47,1	10,5	39,7	11,8	Св.нет	Св.нет	47	26	–	–	44	29

1/ За первую половину 1952 г.

2/ Возможно, включая джалмаит.

3/ Возможно, включая частично микролит.

4/ Опубликованные за 1969 г. сведения о содержании 40% Ta_2O_5 и 71% Nb_2O_5 в малазийских концентратах явно ошибочные.

год - перерабатываются преимущественно в карбиды тантала. В 1969 г. производство металлического тантала в виде порошков, включая конденсаторный сорт, возросло по сравнению с 1968 г. на 51% и составило 474 т. В 1970 г. было произведено около 500 т металла в виде порошков и полуфабрикатов. Это немного больше, чем в 1969 г., но зато значительно превышает уровень 1968 г.

В 1969 г. в США ниобиевую и танталовую продукцию производили 88 компаний. Наиболее важными производителями танталовой продукции (металл, карбид, феррО-(танталониобий) являлись: Fansteel Inc.; General Electric; Kawecki Division, Kawecki Berylco Industries, Inc.; Kennametal, Inc.; Linde Division, Union Carbide Corp.; Mallinekrodt Chemical Works; Mining and Metals Division, Union Carbide Corp.; Molybdenum Corporation of America; Metals Division, Norton Co.; Reading Alloys Co., Inc.; Shieldalloy Corp.; Stellite Works, Union Carbide Corp.; Metallurgical Products Division, Foote Mineral; Wah Chany Albany, A.Teledyne.

Всего на танталовых химико-металлургических предприятиях США в 1968 г. было занято около 500 человек. Общая стоимость первичной танталовой продукции (порошки, губка и карбиды) в 1963 г. составила около 25 млн.долл. Несколько лет назад производственные мощности предприятий США по металлическому танталу оценивались в 500 т в год. Можно считать, что сейчас производственные мощности США по металлическому танталу составляют не менее 600-700 т в год. В области технологии обработки жаропрочных материалов, в том числе тантала и его сплавов, в последнее время в США произошли важные сдвиги. В частности, большие успехи достигнуты в процессах прокатки, ковки и производства сложных деталей разнообразных форм. На ряде заводов установлено специализированное оборудование. Быстро возросло количество скоростных и мощных прессов. Построены специальные заводы тугоплавких металлов с законченным производственным циклом.

Особый интерес проявляют к танталу металлообрабатывающие фирмы в связи с запросами авиаракетной и космической техники. Кроме того, 14 радиоэлектронных компаний производят танталовые конденсаторы на 21 предприятии в разных штатах и 28 фирм производят качественные стали и сплавы, легированные танталом.

Горным бюро США рассчитано, что в период с 1968 по 2000 г. потребность в тантале в США будет расти в среднем в пределах от 3,75% (минимум) до 5,1% (максимум) в год и достигнет минимально 1540 т, максимально 2300 т, а в среднем 1930 т в 2000 г. По мнению английской печати, в ближайшее время постоянный рост потребления тантала в США будет гораздо больше и составит в среднем 10-20% в год.

Тантал уже давно признан в США важнейшим стратегическим материалом и давно уже частным организациям, ведущим поиски и разведку танталовых месторождений на территории страны, предоставлялись поощрительные ссуды в размере 50% от общей стоимости работ. В 1965-1967 гг. Конгрессом США был принят закон о дополнительных мероприятиях, в частности, размер указанных поощрительных ссуд повышен до 75%. Геологической службе и Горному бюро поручено ускорить поиски собственных источников этого металла и на поиски его ассигнованы дополнительные средства. На 31/XII-1969 г. в правительственных запасах США хранились следующие количества танталовых продуктов (в т): танталовых концентратов - 1850, карбида тантала порошкового - 13; металлического тантала - 91 против установленной нормы соответственно в 1338, 12 и 163 т. В конце 1970 г. в государственных резервах находилось 1800 т танталовых концентратов, или 135% от установленной нормы.

Большие количества танталовых концентратов и особенно оловянных шлаков находятся в резервах частных фирм.

В последние годы танталовая промышленность в Западной Европе также существенно продвинулась вперед и, как свидетельствует зарубежная печать, продолжает развиваться. Сейчас в тех или иных размерах танталовая продукция производится или реализуется в Швеции, Финляндии, ФРГ, Нидерландах, Бельгии, Англии, Франции, Швейцарии, Австрии и Италии. По масштабам танталового производства второе место после США, хотя и на большом отдалении от них, занимает Бельгия. В этой стране в 1964 г. организована компания Fansteel-Hoboken S.A. (находится в совместном владении американской корпорации Fansteel Metallurgical Corp. и крупной бельгийской компании Société Generale de Métallurgie), которая построила ниобий-танталовый завод производительностью по 50 т каждого из этих металлов в год. Основными танталовыми изделиями являются листы для химической и нефтеперерабатывающей промышленности.

Размеры танталового производства в Великобритании не известны, можно только констатировать активную деятельность предприятий. На территории страны производство металлического тантала и его сплавов в 1962 г. осуществляли семь компаний. Изделия из тантала (листы, полосы, ленты, прутки, проволоку, трубы) производили пять компаний. Главную роль играет компания Imperial Metal Industry (Kynoch) Ltd., являющаяся филиалом международной монополии Imperial Chemical Industry (ICI). Компания владеет электронно-лучевыми печами и оборудованием для изготовления танталового проката, фольги и других изделий. Ее продукция поставляется, в частности, для космической промышленности США. Еще одна английская фирма - Marston Excelsior, Ltd. поставляет свою танталовую продукцию американским военно-воздушным силам и ракетно-космическим предприятиям. Широкую деятельность по танталу развивает известная английская фирма Murex, Ltd., также имеющая электронно-лучевые печи и оборудование для обработки тантала и его сплавов. Великобритания производит феррониобийтантал, танталовые трубы, танталовые конденсаторы и расширяет свои исследования по применению тантала во многих областях техники.

Во Франции тантал и феррониобийтантал производит, в частности, монополия Pechiney-Saint-Gobain, несколько других компаний выпускают феррониобийтантал и сплавы с танталом. Французская радиоэлектронная промышленность также является потребителем тантала. Французская фирма Aeromaritime Electronique AEREL поставляет танталовые изделия в США.

В ФРГ производством танталовой продукции занимаются по меньшей мере несколько западногерманских компаний. Из них Hermann C.Stark тесно связана с американскими компаниями и через них реализует многие виды своей продукции. Крупные западногерманские фирмы W.C.Heraeus GmbH и Degussa изготовляют электронно-лучевые печи, которые, в частности, поставляются в Великобританию. В ФРГ имеется производство танталовых конденсаторов, фирма Krupp выпускает сплавы с танталом. Танталовые конденсаторы производятся на заводе фирмы Ero-Tantal-Kondensatoren GmbH в г.Ландсхут. В стране имеются и другие производители этой продукции.

В Швейцарии в 1965 г. фирмой Ciba построен около Базеля новый завод с производительной мощностью 100 т тугоплавких металлов в год (ниобий и тантал

в виде порошковых металлов высокой чистоты, нитриды и карбиды этих металлов). Продукция реализуется в США ее филиалом Ciba Corporation of Summit, который недавно организовал специальный отдел по редким металлам. В Италии в 1966 г. фирма Industrie Chemiche Dr Baslini SpA взяла на себя функции по реализации танталовой продукции указанной выше английской фирмы Imperial Metal Industry (Kynoch). В ЮАР в 1967 г. организована первая компания по выплавке ферросплавов Thermometallurgical Corporation (Pty.) Ее завод в Иоганнесбурге должен был вступить в строй в начале 1968 г. Предусматривается производство ряда сплавов, в том числе ферротантала.

Большое внимание танталу стала уделять Япония. Ранее она его ввозила из США, а теперь несколько японских компаний сами производят металл и из него проволоку, фольгу, листы, прутки, разные виды изделий для радиоэлектроники и других отраслей промышленности. Сведения о японской танталовой промышленности разноречивы. В 1964 г. в стране имелось, как будто, 15 ниобиевых и танталовых компаний, располагавших производственными мощностями по танталовым продуктам в 63,5 т в год, в том числе по порошковому металлу - 15 т, по пятиокиси - 23 т и по карбиду - 12 т. Позднее сообщалось о семи, затем о четырех танталовых компаниях. По последним данным, семь компаний дали в 1967 г. танталовую продукцию на сумму 3,6 млн.долл. Однако японские танталовые предприятия небольшие по мощности, три из них производят порошковый металл в объеме 200-500 кг в месяц (2,4-6 т в год).

В 1971 г. в Японии ожидалось потребление тантала в размере 25 т, в том числе 9 т импортного металла.

В связи с предполагаемым ростом спроса на ниобий и тантал, компания Shin-Etsu Chemical Industry Co., Ltd. в 1971 г. увеличивала их производство. Она намечала строительство новых установок, включающих весь цикл производства, вплоть до металлов. Выпуск ниобия и тантала будет увеличен с 2 до 4-5 т в месяц, или 48-60 т год.

Традиционными сферами использования танталовых продуктов, имеющими стаж в десятки лет, являются электровакуумная техника, производство твердых и сверхтвердых сплавов для режущих инструментов, химическое аппаратостроение, включая заводское и лабораторное оборудование, легирование сталей и сплавов. Новой областью применения тантала, возникшей сравнительно недавно (50-е годы), но получившей исключительно важное значение и бурное развитие, является производство электролитических конденсаторов, практически незаменимых в военной, авиационной, ракетной и космической технике. Только в США реализация этих приборов увеличилась с 23,8 млн.штук в 1960 г. до 300 млн.штук в 1970 г., т.е. в 12,6 раза. В других странах их производство и использование также расширяется.

Всего насчитываются многие десятки различных видов возможного использования тантала и его соединений,и сферы их применения непрерывно расширяются.

Сведения о структуре потребления танталовой продукции в США в 1968 г. приводятся в табл.6. Согласно данным 1971 г., относящимся,вероятно,к 1970 г., структура потребления была такова (в %): конденсаторы и другие электронные компоненты - 55; карбиды в металлообрабатывающей промышленности - 5; сверхжаропрочные сплавы тантала в атомной, космической технике - 25; металлический тантал в химическом аппаратостроении - 15. В общем потреблении на металл и сплавы

приходится 95%, на карбиды тантала – 5%. Потребление феррониобийтанталовых сплавов (легирующих добавок к сталям и некоторым сплавам) в общем выражается небольшими количествами и имеет тенденцию к сокращению. Это обусловлено конкуренцией со стороны более дешевого феррониобия.

Таблица 6

Структура потребления тантала в США в 1968 г.
(в т., ориентировочно)

Потребляющие отрасли	Металл порошковый	Металл, слитки (по содержанию металлического тантала)	Сплавы	Карбид тантала	Всего
Электронное приборостроение	211	52	–	–	263
Химическое оборудование	–	84	7	–	91
Атомная и аэрокосмическая техника	–	11	36	2,3	50
Металлообработка	–	–	7	61	68
И т о г о	211	147	50	63,5	472

Цены на танталовые концентраты подвергались ранее частым и значительным колебаниям в зависимости от конъюнктурных условий. Особенно резкое их повышение произошло в 1965–1967 гг., когда танталовое сырье было остродефицитным. Однако затем цены стабилизовались и вернулись к нормальному уровню.

В конце 1969 г. танталитовые концентраты с базисным содержанием 60% Ta_2O_5 котировались сиф порты США из расчета по 15–16,5 долл. за 1 кг содержащейся в них Ta_2O_5 против 12–16,5 долл. за 1 кг в начале года. Канадские танталовые концентраты с 50% Ta_2O_5 продавались в конце 1969 г. из расчета 15,4 долл. за 1 кг Ta_2O_5.

В конце 1970 г. 60%-ные концентраты котировались по 16,5–17,6 долл. за 1 кг, в декабре 1971 г. – по 14,8–16,5 долл. за 1 кг Ta_2O_5. В декабре 1969 г. цена на металлический порошковый тантал составляла 57–79, в виде листов – 79–132 и проволоки 77–110 долл. за 1 кг.

РУБИДИЙ И ЦЕЗИЙ

Хотя цезий и рубидий были открыты более 100 лет назад, их промышленное освоение началось по существу лишь в 20-30-е годы. За прошедшие с тех пор 30-40 лет цезий и отчасти рубидий приобрели серьезное практическое значение в производстве ряда ответственных приборов и прежде всего фотоэлементов, фотоэлектронных умножителей и вакуумных ламп, электронно-оптических преобразователей, сцинтилляционных счетчиков, стандартов частоты и времени. Однако вследствие миниатюрности самих приборов масштабы потребления и производства рубидия и цезия оставались мизерными.

Сейчас в связи с развитием новейших отраслей науки и техники появились новые ответственные направления использования цезия и рубидия. Положение этих металлов коренным образом меняется и перед ними открываются большие промышленные перспективы.

Промышленными видами рубидиевого и цезиевого сырья в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах являются лепидолиты и поллуциты. Лепидолит содержит 3,5-4,0%, а иногда 4,5% окиси лития и 1,5-3,5% окиси рубидия, в незначительных количествах окись цезия (обычно десятые доли процента), которая также может извлекаться при комплексной переработке минерала. В поллуците содержится 20-36% окиси цезия и 0,3-1,2% окиси рубидия.

Лепидолит известен во многих странах, располагающих пегматитами, но в большинстве случаев он не является объектом специального изучения, и ресурсы его не подсчитаны. Сугубо ориентировочно выявленные запасы лепидолита в капиталистическом мире могут быть оценены в 3-4 млн.т с валовым содержанием окиси рубидия примерно в 100-120 тыс.т, фактически они, очевидно, значительно больше.

Главными месторождениями лепидолита являются Бикита в Южной Родезии и Карибиб в Намибии. Промышленное значение имеют месторождения Мозамбика, хотя об их ресурсах сведений нет. Несомненно богата этим минералом Канада, и в скором времени лепидолит может приобрести промышленное значение при эксплуатации месторождения Берник-Лейк, возможно, также в районе г.Иеллоунайф, на севере страны. В США запасы лепидолита составляют, вероятно, лишь несколько десятков тысяч тонн, притом они бедны по содержанию рубидия и цезия, рассредоточены в разных районах и в общем не представляют существенной ценности.

Общая добыча лепидолита в трех африканских странах - Южной Родезии, Намибии и Мозамбике за 30 лет (с 1937 по 1966 г.) составила около 500 тыс.т (соот-

ветственно более 410, 60 и 10 тыс.т) с валовым содержанием около 12-15 тыс.т окиси рубидия и 1 тыс.т окиси цезия. В годы наиболее благоприятной конъюнктуры (1956-1957 гг.) добыча лепидолита в Родезии достигала 77-85 тыс.т в год. В последнее время она резко упала, частично в результате объявленного ООН эмбарго на покупку родезийского лепидолита, и в 1965 г. составляла всего лишь 16 тыс.т в год. С 1966 г. сведения о добыче не публикуются.

В 1965 г. компания Bikita Minerals (Pvt.) Ltd. ввела в действие обогатительную фабрику мощностью 2,3 тыс.т в год лепидолитового концентрата, содержащего 4% окиси рубидия. Назначение данного продукта пока еще неизвестно, но сам по себе факт появления его знаменателен.

С 1957 по 1960 г. родезийский лепидолит перерабатывался в США на заводе в г.Сан-Антонио по известковой схеме (спекание с известняком) на гидроокись лития, и отходы этого производства, в свою очередь, перерабатывались в технический калий-рубидий-цезиевый концентрат, представляющий собой смесь карбонатов калия (70%), рубидия (23%), цезия (2%), натрия и лития и названный "алкарб". В течение указанного времени алкарб являлся основным сырьем в США для получения цезия и рубидия. С закрытием литиевого завода в Сан-Антонио в 1963 г. производство алкарба прекратилось, однако значительные запасы его, видимо, сохранились и использовались в последующие годы для получения части цезиевых и практически всех рубидиевых продуктов в США.

В настоящее время главным сырьевым источником цезия за рубежом служит поллуцит. Наиболее крупные ресурсы его сосредоточены в Канаде, Южной Родезии и Намибии и по ориентировочным подсчетам составляют не менее 500 тыс.т, из них свыше 50% приходится на канадское месторождение Берник-Лейк, являющееся уникальным по комплексному характеру и качеству руд (кроме поллуцита руды содержат танталовые минералы, берилл, лепидолит с очень высоким содержанием галлия), а также по запасам цезия и тантала и общим экономическим условиям эксплуатации. По данным 1967 г. извлекаемые запасы цезия, только по одной линзе, наиболее крупной из трех, составляющих поллуцитовую зону, определены в 270 тыс.т со средним содержанием Cs_2O 20,4%. Кроме того, выявлено более 40 тыс.т поллуцитовых руд со средним содержанием Cs_2O 6,6%, нуждающихся в обогащении. Запасы минерала по двум другим линзам еще не подсчитаны. В поллуците Берник-Лейк содержится до 1% Rb_2O.

В 1959-1961 гг. компанией Chemalloy Minerals Ltd. проводились буровые работы на месторождении, в процессе которых были добыты различные минералы, в том числе поллуцит. Однако вследствие отсутствия тогда спроса на цезий, уже в 1961 г. добыча поллуцита была приостановлена, и в следующем году рудник оказался затопленным. Сообщалось лишь, что в период 1959-1963 гг. ежегодно около 2,3 т, а в 1964 г. - 9,2 т поллуцита месторождения Берник-Лейк перерабатывалось в США на цезий для космических исследований. Предполагалось, что в 1967 г. будет переработано на цезий 45 т поллуцита. В 1969 г. компания Tantalum Mining Corp. of Canada ввела в строй мощный танталовый горно-обогатительный комбинат в Берник-Лейк, в системе которого предусмотрена также возможность обогащения поллуцитовых руд.

В Южной Родезии, Намибии и Мозамбике поллуцит извлекается попутно (в основном ручной сортировкой) при добыче основных редкометальных минералов (литие-

вых, танталовых, бериллиевых). Запасы поллуцита в Биките (Южная Родезия) оцениваются по одним данным в 100 тыс.т, по другим в 150 тыс.т со средним содержанием Cs_2O 24% и в районе Карибиба (Намибия) в 50 тыс.т с содержанием Cs_2O от 25 до 30%. Кроме того, в Южной Родезии в 1964 г. на танталовом месторождении Бенсон (севернее Мтоко) обнаружено крупное поллуцитовое тело на глубине 60 м, запасы которого еще не подсчитаны.

Извлечение поллуцита в Биките началось в 1959 г. и с тех пор непрерывно увеличивалось: в 1959 г. - 2 т, 1960 г. - 5 т, 1961 г. - 9 т, 1962 г. - 19 т, 1964 г. - 24 т, 1965 г. - 31 т, 1966 г. - 100 т. По другим данным, с 1959 по 1965 г. на месторождении было добыто 160 т поллуцита.

Горным бюро США разработан способ флотации родезийской поллуцитовой руды. Он обеспечивает получение поллуцитового концентрата с содержанием Cs_2O 28,9% и Rb_2O 1,39% при извлечении соответственно 92,6 и 31,8%.

В Намибии поллуцит добывается в течение ряда лет компанией S.W.A.Lithium Mines(Pvt.) Ltd. в районе Карибиба из небольших пегматитовых тел. В 1958 г. было получено 67 т, в 1959 г., по одним данным, 54 т, по другим - 24,5 т, в 1961 г. - 1,8 т и в 1962 г. - 0,5 т. В 1963-1964 гг. добычи не было совсем, а в 1966 г. она составила всего 1,1 т. Такое падение добычи поллуцита связано, очевидно, с общим резким падением разработок в Карибибе. Сведения о добыче поллуцита в Родезии и Намибии за 1967-1971 гг. не встречены.

В 1961 г. фирма Metallium Corp. (США) проводила исследования пегматитов Мозамбика, в ходе которых было установлено наличие поллуцита в отвалах от берилловых и танталитовых разработок в районе Альто-Лигонья. В течение 1961 г. было извлечено 4 т поллуцита, в 1964 г. - 4 т, 1965 г. - 7 т, 1969 г. - 200 т, 1970 г. - 100 т.

Ресурсы поллуцита выявлены также в США, Швеции и ряде других стран, однако, скорее всего, они незначительны и не имеют серьезного промышленного значения. В 1962 г. в районе Блэк-Хиллс (штат Южная Дакота, США) было извлечено 45 т поллуцита. В последние годы собственная добыча минерала в США прекращена, и потребность в нем удовлетворяется полностью за счет импорта.

Новым и перспективным источником рассматриваемых металлов, в первую очередь рубидия, могут стать, по-видимому, природные минерализованные воды и рассолы. К этим видам сырья интерес в США проявлялся уже в 60-х годах. Так, в 1964 г. Горное бюро США изучало возможность извлечения различных металлов, в частности рубидия, из рассолов оз.Серлс (штат Калифорния), присутствующего здесь в количестве 0,0001%,и рассолов Большого Соленого озера (штат Юта). Однако о результатах работ сведения не встречены. Содержание рубидия в промышленном хлориде калия, извлекаемом из подземных рассолов штата Мичиган, составляет 0,05%. Подсчитано, что из этих рассолов может быть получено около 1 т рубидия в год.

Исключительно высокое содержание рубидия - 0,06 г/л обнаружено в рассолах Мертвого моря, и общие запасы его здесь оцениваются в 6 млн.т. Попытки выделить рубидий из рассолов предпринимались в 50-х годах компанией Palestine Potash Ltd., но промышленного осуществления они не получили. Спектрографическим анализом в рапе Мертвого моря определен также цезий, однако конкретных цифр о его содержании не приводилось.

Производство химической и металлургической рубидиевой и цезиевой продукции налажено в настоящее время в США, Англии и Канаде. В небольших лабораторных масштабах оно осуществляется также в Японии, Франции, Италии и, возможно, в некоторых других странах, располагающих электронной промышленностью. Ведущее место среди них (примерно 80-85%) как по объему производства, так и по общему состоянию всей проблемы рубидия и цезия в целом занимают США. В стране около 200 промышленных фирм и научных организаций заняты исследованиями рубидия и цезия в различных аспектах.

О масштабах производства химических рубидиевых и цезиевых продуктов имеются лишь разрозненные и далеко не полные данные (в США ведущие компании отказываются предоставлять соответствующую информацию, считая ее конфиденциальной). Тем не менее можно вполне определенно утверждать, что общий уровень его небольшой, но имеет тенденцию к росту.

В 1957 г. суммарное производство металлических цезия и рубидия в США находилось на уровне 4,5 кг в год, а их солей - менее 230 кг. В связи с появлением в 1958 г. нового дешевого сырья, алкарба, выпуск рубидий-цезиевых продуктов резко увеличился и составлял уже в 1961 г. по металлическому цезию по одним данным 95 кг, по другим - 155 кг и металлическому рубидию - 61 кг в год. Производство цезиевых и рубидиевых соединений достигло 5,2 т в год.

В 1962 г. общее производство металлических цезия и рубидия составляло 127 кг, в том числе металлического цезия 72 кг. Запасы этих металлов на складах производителей составляли более 94 кг, цезиевых и рубидиевых солей - свыше 5 т.

В 1961 г. компания U.S. Industrial Chemicals Co. объявила об организации промышленного производства металлического цезия чистотой более 99%. Производственные мощности по этому металлу на ее заводе в г.Цинциннати (штат Огайо) определялись в 1,2-1,3 т в год.

В 1963 г. фирма MSA Research.Corp. ввела в строй завод в г.Каллери (штат Пенсильвания) по производству в промышленных масштабах калия, цезия и рубидия в виде металлов высокой чистоты - до 99,99%.

В 1968 г. суммарный выпуск цезия и рубидия в виде металлов и соединений составил 4,5 т. О масштабах производства в 1964-1971 гг. сведений не встречено.

В 1969 г. рубидий-цезиевая продукция производилась в основном тремя фирмами: Penn Rare Metals в г.Ривер (штат Пенсильвания), American Potash and Chemical Corp. в г.Трона (штат Калифорния) и Rocky Mountain Research, Inc. в г.Денвер (штат Колорадо). Фирма MSA Research Corp. продавала металлические цезий и рубидий и рубидиевые соединения, по-видимому, из накопленных запасов. Современные производственные мощности предприятий США по металлическому цезию можно ориентировочно оценить в 3-5 т и по рубидиевым и цезиевым соединениям - в 20-30 т в год, причем загружены они далеко не полностью. Практически вся производимая в США рубидий-цезиевая продукция потребляется внутри страны.

Освоенными сферами применения цезия и рубидия являются производство фотоэлементов, фотоэлектронных умножителей, вакуумных ламп, электронно-оптических преобразователей и сцинтилляционных счетчиков.

Недавно в США налажен серийный выпуск стандартов частоты и времени на цезии и рубидии, обеспечивающих высокую точность измерения. Они находят примене-

ние в службе единого времени, метрологии, радионавигации, исследовании космоса и прецизионном измерении различных физических величин во многих областях науки и техники. Фирмой Hewlett-Packard (США) изготовлены цезиевые атомные часы, предназначенные для точного определения времени на станциях слежения. Они были использованы при полете космического корабля "Апполон-II". Погрешность этих часов составляет I сек за 2000 лет.

Изучается возможность использования рубидия и цезия в оптических квантовых генераторах-лазерах и магнитометрах - приборах для измерения магнитных сил Земли и Космоса. Рубидиевые магнитометры были установлены в бортовой аппаратуре спутников США серии IMP.

Значительно возрос интерес к соединениям рубидия и цезия как компонентам стекла (особенно стекла специального назначения) и керамики (глазури, эмали). Стекольная и керамическая промышленности США применяют большие количества лепидолита, который вводится непосредственно в исходные шихты, и, следовательно, являются фактически крупным потребителем рубидия и отчасти цезия, однако потребление этих двух металлов, содержащихся в лепидолите, статистикой не учитывается.

Активные работы ведутся по исследованию каталитических и промотирующих свойств рубидия, цезия и их соединений в реакциях органического и неорганического синтеза. Цезий рассматривался как катализатор в процессе производства улучшенных видов твердого ракетного топлива. Среди возможных областей применения рубидия и цезия значится также металлургия (материал покрытия сварочных электродов), пиротехника (составы для зажигательных средств), медицина (фармацевтические средства) и др. Однако общие размеры потребления цезия и рубидия во всех рассмотренных выше сферах крайне незначительны.

Совсем иначе должна сложиться ситуация в связи с освоением новых областей применения цезия и рубидия, которые сейчас интенсивно изучаются.

Из всех металлов цезий наиболее легко ионизируется. Его потенциал ионизации составляет всего 3,9 эв (для сравнения укажем, что у рубидия он равен 4,2; калия 4,3; натрия 5,I, лития 5,4 эв). Это свойство цезия в сочетании с большим атомным весом и низкой температурой кипения определяет исключительную эффективность применения его в качестве топлива в ионных ракетных двигателях для планетарных и орбитальных космических кораблей.

Среди электростатических двигателей цезиевые ионные двигатели считаются наиболее совершенными, поскольку в них близки к разрешению такие важнейшие задачи, как достижение высокого к.п.д., минимальной эрозии электродов при длительной работе и высокой надежности. Отмечалось, что на цезиевом топливе космический корабль может совершить путь в 140 раз больший, чем на том же количестве любого другого известного в настоящее время топлива.

Активные исследования по цезиевым ионным двигателям ведутся в США. В I964 г. по программе SERT-I НАСА были осуществлены летные испытания двух ионных двигателей. В одном из них, созданном фирмой Hughes Aircraft, рабочим телом служил цезий.

В I965 г. с помощью ракеты "Атлас-Аджена" был выведен на орбиту спутник с ядерным реактором SNAP-10A и цезиевым ионным двигателем, рассчитанным на работу в течение 3-6 месяцев. Его тяга составляла 0,9 г. Полагают, что летательный аппарат с этим двигателем в случае непрерывной работы его в течение длительно-

го периода времени мог бы развить в космическом пространстве скорость до 160 тыс.км/час.

Фирмой Electro-Optical Systems проведены испытания ионных двигателей на долговечность, в ходе которых установлено, что цезиевые двигатели могут работать в условиях космического полета более 10 тыс.часов. В августе 1968 г. с мыса Кеннеди был запущен спутник ATS-D, получивший после выхода на орбиту название ATS-IV. На нем были установлены два цезиевых ионных двигателя с контактной ионизацией, изготовленных фирмой Electro-Optical Systems, предназначенных для коррекции орбиты спутника. Вес каждого двигателя равен 4,6 г, тяга менее 10 мг. Запас цезиевого топлива составлял 45 г, что считается достаточным для коррекции стандартной орбиты спутника в течение трех лет и более. Оба двигателя работали нормально.

Точные данные о масштабах потребления цезия в ионных двигателях отсутствуют. Согласно прежним прогнозным оценкам, потребность США в металлическом цезии для этих целей на 1965 г. определялась в 1-10 т и даже в 454 т, а на 1970 г. - в 2 тыс.т. Сейчас уже ясно, что эти цифры завышены и не соответствуют действительности, несмотря на значительный прогресс в разработке ионных двигателей. В 1965 г. в США было использовано около 300 кг металлического цезия для исследования космического пояса Ван-Аллена.

По сообщению Агентства баллистических снарядов армии США для полета на Луну на "Сатурне У" или другом космическом корабле потребуется около 15 т металла и для запланированного на 1980-е годы полета к Марсу на управляемом космическом буксире типа "Сатурн" или "Нова" - от 80 до 270 т.

Свойство цезия легко ионизироваться позволяет использовать его с большим эффектом в магнитогидродинамических (МГД) генераторах и термоэмиссионных преобразователях (ТЭП), непосредственно преобразующих тепловую энергию в электрическую. В МГД-генераторах цезий добавляется к рабочему телу (обычно инертному газу) для снижения его потенциала ионизации. Промышленное использование МГД-генераторов может повысить термический к.п.д. электростанций до 55% (у лучших тепловых установок он не превышает сейчас 40%).

В 1963 г. фирмой Martin (США) были проведены испытания МГД-генератора мощностью несколько киловатт. Рабочим телом в нем служил гелий с примесью 1% цезия. Этот генератор по объему в 10 раз меньше парового турбогенератора, обеспечивающего ту же выходную мощность. Исследования проводились с целью разработки энергосистем с МГД-генератором для космоса. По данным 1970 г., в США рассматривался проект создания опытной МГД-установки мощностью 50 Мвт, использующей цезий в рабочем газе.

Цезиевые ТЭПы обеспечивают высокий к.п.д., компактность, надежность и бесшумность в работе и могут служить высокоэффективными источниками энергии для питания радиоэлектронной аппаратуры космических ракет и подводных лодок.

На международной конференции по электричеству, состоявшейся в Лондоне в сентябре 1965 г., отмечалось, что уже существуют солнечные цезиевые ТЭПы мощностью 500 вт, способные обеспечить энергией спутник в период его полета в полосе тени Земли. Сведения о размерах потребления цезия в МГД-генераторах и ТЭПах не публикуются. Сообщалось лишь, что в 1964 г. в США было потреблено около 320 кг металла для исследований в области магнитогидродинамики.

Эксперименты по цезиевым МГД-генераторам и ТЭПам проводятся также в Англии, Франции, Японии и некоторых других странах.

По данным 1967 г., серьезным потребителем цезия в США могут стать системы дальней связи для военных и промышленных целей, создаваемые с помощью так называемых искусственных цезиевых облаков (искусственная ионосфера). Они могут служить для быстрого установления сверхдальней остронаправленной связи на ультракороткие волны, для радиолокации и радиоулавливания. По предварительным подсчетам, около 3,4 кг цезиевой смеси достаточно для осуществления эффективной радиосвязи в течение почти двух часов.

Цезий и особенно рубидий обладают термическими и коррозионными свойствами, благоприятными для использования их в качестве жидких теплоносителей в энергетических системах. При этом функцию теплоносителя оба металла могут совмещать с функциями рабочей среды и смазочного материала, что позволит в значительной степени уменьшить габариты и вес установок.

В 1964 г. общее потребление цезия в США в виде металла составило 1,4 т и в виде солей 7,3 т, причем большая часть его (примерно 75-80%) приходилась на исследования. Согласно оценке американских специалистов, потребление металлического цезия в США, в пересчете на поллуцит с 20% окиси цезия, должно было составить в 1970 г. около 45 т или 9 т (пересчет автора) в переводе на металл, а к 1980 г. возрасти почти до 454 т или примерно на 90 т в переводе на металл. Статистические данные о масштабах потребления рубидиевых продуктов не публиковались. Перспективы резкого роста потребления рубидия связывают с возможным использованием его в качестве теплоносителя и рабочей среды в турбоэлектрических генераторных установках.

США импортируют поллуцит, лепидолит и рубидиевые и цезиевые продукты. До недавнего времени поллуцит поступал в основном из Южной Родезии и Канады, в меньшей степени из Намибии, и недавно новым источником снабжения стал Мозамбик. В 1960 г. США вывезли 13 т поллуцита в равных количествах из Южной Родезии и Канады, в 1963 г. - 20 т из Канады, в 1964 г. - 5 т из Мозамбика и в 1965 г. - 0,5 кг из Намибии. По данным 1965 г., ежегодный импорт африканского поллуцита со средним содержанием 3,2-3,6% суммы окислов цезия и рубидия составлял около 15 т. До 1966 г. США ежегодно ввозили примерно 10-20 тыс.т родезийского лепидолита с содержанием Rb_2O до 3%, однако с января 1966 г. импорт его прекращен в связи с объявлением ООН эмбарго. Эта мера коснулась и родезийского поллуцита.

США импортируют в небольших количествах хлорид и другие соединения цезия из ФРГ, Англии, Швейцарии и Австрии, но преимущественно из ФРГ, доля которой в общем импорте США (по стоимости) возросла с 78% в 1963 г. до 84% в 1969 г. и до 90% в 1970 г. В 1969 г. импорт хлорида цезия составил (в кг): 660 - из ФРГ, 113 - из Англии, 50 - из Австрии и 10 - из Швейцарии. Импорт других цезиевых соединений был таким (в кг): 1375 - из ФРГ, 23 - из Англии и 190 - из Швейцарии. В январе-сентябре 1970 г. было ввезено всего 449 кг хлорида цезия и 1667 кг других цезиевых соединений из ФРГ и Англии. США импортируют также рубидий (металл и соединения) из Канады. В 1966 г. импорт металлического рубидия составил 0,5 кг, в 1967 г. и январе-октябре 1968 г. соответственно 148 и 37 кг. В 1970 г. в США было ввезено около 4470 кг рубидиевых соединений, однако, где и в каких размерах осуществляется производство рубидиевых продуктов в Канаде, сведений

не встречено.

В последнее время заметно растет интерес к цезию и рубидию в ФРГ и Англии, причем в обеих странах основным сырьем для их производства являются африканские поллуциты, а в ФРГ, по-видимому, еще и местные карналлиты. В 1957 г. импорт в ФРГ поллуцита из Намибии превысил 10 т. В 1956 г. Англия вывезла около 1,3 т и в 1960 г. - 81 кг из Намибии, в 1969 г. - 140 т из Мозамбика. О размерах производства рубидий-цезиевой продукции данные отсутствуют. Известно лишь, что с 1963 г. обе страны в возрастающих количествах экспортируют цезиевые соединения в США.

Цена на лепидолитовый концентрат с 3-3,5% Li_2O составляла в 1969 г. в Англии 21-22,5 ф.ст. (55-59 долл.) за 1 т и в 1970-1971 гг. существенно не изменилась. В течение февраля-июня 1965 г. африканский поллуцит с 20% окиси цезия котировался в США по 140 долл., в июле цена на него поднялась до 300 долл. за 1 т и в последующие годы оставалась на этом уровне. В 1968 г. канадская фирма Chemalloy Minerals Ltd. продавала сырую поллуцитовую руду месторождения Берник-Лейк по 275 долл. и руду крупностью 200 меш по 440 долл. за 1 т фоб порт Эри, Мичиган в партиях более 20 т. Цена на алкарб в США составляла в 1964 г. около 200 долл. за 1 т в партиях в 45,4 кг фоб Сан-Антонио.

Цена на металлический цезий стабилизировалась в США с 1961 г. на исключительно высоком уровне, составляя 220-827 долл. за 1 кг в зависимости от размеров партий и степени чистоты. Металлический рубидий чистотой 99,5% котируется в США с 1967 г. по 660 долл. за 1 кг. Общий очень высокий уровень цен на цезий и рубидий объясняется прежде всего небольшими масштабами производства из-за отсутствия в настоящее время значительных, стабильных сфер их потребления и несовершенством существующей технологии получения, а также высокой химической активностью и токсичностью этих металлов, вследствие чего требуется соблюдение специальных мер предосторожности при их производстве, хранении и транспортировке.

С ростом масштаба производства несомненно произойдет резкое снижение цен на указанные продукты.

СТРОНЦИЙ

В течение многих лет стронциевая промышленность за рубежом находилась в состоянии застоя. Положение резко изменилось в 1969 г. в связи с появлением новых сфер потребления соединений стронция.

Стронциевые продукты, включая целестиновые и стронцианитовые концентраты, разные химические соединения и металл, широко используются в пиротехнике, производстве сигнальных, осветительных и трассирующих ракет, пуль и снарядов, в кинотехнике, в стекольной промышленности при производстве разных сортов стекла, в том числе медицинского, оптического, стекловолокна, в керамической промышленности - для производства глазури, бытового и строительного фаянса, майолики, радиокерамики, шлакоситалла и т.д., в производстве эмалей для технических и бытовых изделий, в электронике, электротехнике, радиотехнике и светотехнике, в химической и лакокрасочной промышленности, в медицине и косметике, в производстве консистентных смазок.

Новым событием, приведшим к резкому подъему стронциевой промышленности, явилось применение карбоната стронция в производстве стекол для телевизионных экранов. Такие стекла обеспечивают поглощение рентгеновского излучения, возникающего в кинескопе. Особенно эффективны они в цветных телевизорах.

Недавно начато использование карбоната стронция в производстве постоянных ферромагнитных керамических материалов. Благодаря добавкам стронция магнитные свойства этих материалов значительно улучшаются и они становятся особенно эффективными при использовании в электродвигателях. При этом уменьшаются вес моторов и их стоимость. В настоящее время миниатюрные (портативные) моторы, получающие питание от батарей и других источников постоянного тока, широко применяются в автомобилях, домашних приборах, электрических инструментах и других устройствах. Предполагается, что сбыт их в США вскоре возрастет на 20% и еще более увеличится в ближайшие 10-15 лет.

Отмечается также рост спроса на магнитные материалы с карбонатом стронция для нужд автоматики, в производстве репродукторов, сортировочных аппаратов для обогатительных фабрик, подъемных устройств. Спрос может увеличиться в десятки раз, когда начнется производство электромобилей.

В 1966 г. была установлена возможность использования добавок силикостронция в качестве модификаторов чугуна, значительно более эффективных, чем модификаторы на кремниевой основе, ныне применяемые для обработки чугунов с пластинчатым и шаровидным графитом.

Сведения о запасах стронция в капиталистическом мире не публикуются, но ориентировочно они могут быть оценены в 8 млн.т SrO (табл.I).

Таблица I

Запасы и добыча стронциевого сырья в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах

Континенты и страны	Запасы, тыс.т SrO	Содержание SrO в руде,%	Добыча[1], т	
			1968 г.	1969 г.
В с е г о	8000		17450	29527
В том числе:				
Европа	4330		13280	10780
Великобритания	450	40-45	8000[2]	8000[2]
ФРГ	120	50-70	-	-
Испания	3760	42-45	4500	2000
Италия	Св.нет	Св.нет	780	780
Азия			650	600
Пакистан	Св.нет	Св.нет	650	600
Африка	35		-	-
Малави	35	10	-	-
Америка	3635		3520	18147
Канада	1735	35-40	-	-
США	1500	25-40	-	-
Мексика	400	35-40	3450	18077
Аргентина	Св.нет	Св.нет	70	70

[1] В пересчете на целестиновые концентраты с 90-92% $SrSO_4$.

[2] Ориентировочно.

Эта цифра базируется на опубликованных данных по отдельным месторождениям и на ориентировочных, полученных по аналогии для месторождений, по которым такие сведения отсутствуют. Не учитываются ресурсы Пакистана, Аргентины, Италии, где в последние годы добывается небольшое количество целестина, но данные о запасах стронция не публиковались.

Среди эксплуатируемых и перспективных типов месторождений стронция в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах в настоящее время главную роль играют экзогенные месторождения целестина и стронцианита, среди которых выделяются седиментационно-диагенетические и эпигенетические месторождения.

На долю месторождений этих двух типов приходится примерно 30 и 70% запасов

стронция. Доля запасов, приходящаяся на эндогенные месторождения (стронциеносные карбонатиты, мелкие гидротермальные месторождения), судя по имеющимся данным, не превышает I%.

Седиментационно-диагенетические месторождения связаны с красноцветными и пестроцветными формациями сульфатно-мергелистых, сульфатно-терригенных пород и вулканогенно-осадочной континентальной формацией (калифорнийского типа).

Эпигенетические месторождения образуются в результате переотложения стронция подземными водами в литофицированных породах, и их пространственная локализация в основном определяется структурным и литологическим факторами. Среди них наибольшее значение имеют целестиновые метасоматические залежи в карбонатных и сульфатно-карбонатных породах и жильные месторождения целестина и стронцианита.

Крупные седиментационные диагенетические месторождения стронциевых руд, связанные с красноцветной сульфатно-мергелистой формацией триаса, находятся в Великобритании. Интенсивно разрабатываемое с 1884 г. месторождение Иейт локализуется в гипсоносных озерных мергелях и глинах позднего триаса. В них залегают целестиновые конкреции и линзообразные прослои. Вес конкреций достигает 200 кг. Мощность линз составляет 0,9 м, по простиранию они прослеживаются на 10-12 м и после некоторого перерыва часто появляются вновь на тех же стратиграфических уровнях. В разрезах насчитывается от двух до шести рудных горизонтов с конкрециями и линзами. Содержание целестина в руде достигает 90%. Зона целестинового оруденения прослеживается на 7,5 км при ширине 1,0 км.

Рудопроявления аналогичного типа известны во Франции, ФРГ, Испании, Алжире, Марокко и других странах, но они не разрабатываются.

Крупные месторождения стронциевых руд, связанные с миоцен-плиоценовой вулканогенно-осадочной формацией, известны в США, в округе Сан-Бернардино (штат Калифорния). Наиболее значительное месторождение - Ладлоу (Ludlow) находится в в горах Кеди, где разрез рудовмещающих пород начинается толщей риолитовых, андезитовых и базальтовых лав, выше которых залегают огипсованные туфы, туфогенные глины и известняки свиты Барстоу, образовавшиеся в соленых озерных водоемах.

Главные рудные тела Ладлоу расположены в туфах и глинах, подстилающих известняки. Они прослежены вдоль южного склона гор Кеди на 2,5 км. Целестин образует линзовидные прослои мощностью до 0,6 м, разделенные глиной, гипсом или туфом. Целестиновые прослои в рудной зоне мощностью до 2 м и более составляют 30-50% суммарной мощности. Содержание целестина в рудных телах колеблется от 64 до 92%.

К западу от Ладлоу, в горах Мад, известны стронцианитовые месторождения Соломон и Росс, локализованные в толще красноцветных туфогенных песчаников и глин, содержащей прослои известняков, риолитовых туфов и бентонита. Стронцианит образует "конкреционные прослои" мощностью до 0,45 м и протяженностью до 20 м. Обычно несколько прослоев объединяются в рудную зону, в которой их содержание достигает максимум 24%. Рудные прослои содержат до 87% мелкозернистого стронцианита и до 5% целестина.

Кроме месторождений Ладлоу, Соломон и Росс, вокруг Сан-Бернардино известно еще несколько аналогичных, но мелких месторождений, а в штате Аризона - месторождение Агуила, также залегающее в вулканогенно-осадочных породах.

Стронцианитовые эпигенетические месторождения известны в ФРГ. Они разраба-

тывались раньше в окрестностях Мюнстера, в Вестфалии. Жилы стронцианита залегают здесь в известняках и мергелях верхнего сенона. По простиранию они часто прослеживаются на сотни метров. Мощность жил колеблется от 10 см до 2,5 м. Содержание SrO в жилах у Дранштайнфурта и Хамм-Дасбена достигает 50-60%, а на юге мюнстерского рудного поля - 80%; причем CaO в рудах составляет 5-25%.

Наиболее важное промышленное значение имеют метасоматические целестиновые месторождения в карбонатных и сульфатных породах. Они известны в Испании, ФРГ, Италии, Мексике, Канаде, США, Пакистане и ряде других стран. Рудные залежи этих месторождений имеют линзообразную и пластообразную форму. Руды обычно отличаются наиболее высоким содержанием целестина, который часто ассоциирует с самородной серой.

Характерным представителем данного типа является месторождение Ронан на западном побережье о.Ньюфаундленд в Канаде. Оно располагается в толще миссисипских огипсованных сланцев, песчаников и известняков, содержащих прослои гипсов и доломитов. Целестиновые рудные тела имеют форму линз и сложных жил. Мощность рудных зон достигает 12,0 м (в среднем 4,5 м). Содержание целестина в рудных телах обычно превышает 70%.

Опубликованные сведения о запасах стронциевого сырья позволяют лишь ориентировочно оценивать реальную сырьевую базу промышленности капиталистических стран. Из общих запасов 35-45% приходится на долю Америки и 55-65% - на долю Европы. Запасы стронциевых руд по отдельным странам распределяются примерно следующим образом (в %): Великобритания - 6, ФРГ - 2, Испания - 52, Канада - 15, США - 20, Мексика - 5 (см.табл.1).

В Великобритании разрабатывается одно уже упоминавшееся месторождение целестина Иейт, расположенное в районе Бристоля. Сведения о его запасах не публиковались, однако о них можно судить по размерам добычи. С 1884 по 1935 г. здесь было получено 500 тыс.т целестина. В последние годы проявляется тенденция к росту его добычи. Если учитывать, что в сферу разработки при необходимости могут быть вовлечены и другие целестиновые месторождения аналогичного типа в Бристольском стронциерудном районе, то запасы целестина этого района можно оценить не менее чем в 750 тыс.т.

В ФРГ запасы стронцианита в жильных месторождениях Мюнстера составляют, очевидно, несколько десятков тысяч тонн. Помимо этого в ФРГ известно несколько относительно мелких целестиновых месторождений в сульфатно-карбонатных породах цехштейна в Вестфалии. Запасы месторождения у г.Гирсхагена оценивались в 20 тыс.т целестина, у г.Обергембека - в 50 тыс.т (значительная часть целестиновых обергембекских руд уже выработана). Аналогичные небольшие месторождения известны также у г.Гельмшейда в Вестфалии, у г.Рендена в Гессене и др.

В Испании целестин известен в третичных и триасовых породах во многих пунктах. Наиболее крупное месторождение находится в Монтевиве (в 15 км от Гранады). Сведения о его геологическом строении практически отсутствуют. Известно, что это метасоматическое месторождение локализуется в миоценовых гипсоносных известняках. По запасам (8 000 тыс.т целестина) оно, вероятно, является одним из наиболее крупных в мире.

В Италии основные ресурсы целестина связаны с месторождениями самородной серы в Сицилии - у Рисси, Мессины, Джирженти, Кальтанисетты и др. Не ясно, до-

бывается ли целестин попутно с серой или же целестиновые залежи в сероносных неогеновых породах имеют самостоятельное промышленное значение. Сведения о запасах целестина не публиковались.

В Малави в карбонатитах Канганкунде-Хилл подсчитаны запасы в количестве 325 тыс.т руды с содержанием около 18% стронцианита (около 60 тыс.т $SrCO_3$). Разработана технологическая схема получения 90%-ного стронцианитового концентрата из коренных пород и продуктов их выветривания (попутно с монацитовым концентратом. Практически извлечение стронцианита еще не начато.

В Канаде метасоматическое месторождение Ронан в Ньюфаундленде содержит 150 тыс.т целестина, однако еще большее экономическое значение имеет недавно открытое в районе оз.Энон-Лох-Лемонда на о.Кейп-Бретон в Новой Шотландии крупнейшее месторождение такого же генетического типа. Оно локализуется в породах свиты Уиндзор (средний миссисипий). Зона оруденения прослежена на 5,4 км.

Пластообразное рудное тело мощностью 2,5 м содержит 75% целестина. Запасы целестина в этой залежи предварительно оцениваются в I млн.т.

В 1971 г. появилось сообщение об открытии нового целестинового месторождения на юго-востоке Нью-Брансуика в районе Дорчестера. Целестин приурочен к мощному (15 м) пласту известняковой брекчии. Содержание целестина превышает 90%. Помимо целестина обнаружен барит. Общие ресурсы целестина и барита предварительно оцениваются в I млн.т.

Несколько мелких месторождений целестина известно в провинции Онтарио (Багот, Фитцрой, Ленсдаун и др.). Метасоматические линзообразные и жильные тела целестина залегают в зоне брекчирования гренвиллских доломитов. Содержание целестина в рудах в среднем составляет 30%. Отрицательными факторами являются высокое (до 20%) содержание в руде барита и необходимсть обогащения. Месторождение Багот разрабатывалось в 1919-1920 гг. Данные о запасах целестина не публиковались.

В послевоенное время производились опыты по обогащению руд флюоритового месторождения у г. Камлужа, содержащих 21-22% целестина, но, несмотря на то что удалось получить высококачественный 90%-ный целестиновый концентрат, разработка их не была организована.

В США запасы калифорнийских месторождений составляют: Ладлоу - I 500 - 2 500 тыс.т, Ававатц - 250-300 тыс.т целестина. В месторождениях Соломон и Росс содержится соответственно 290 и 140 тыс.т стронцианита. Запасы целестина в месторождении Агуила (штат Аризона) оцениваются в 180 тыс.т. Целестин широко распространен в меловых породах штата Техас, где его концентрации, вероятно, относятся к типу метасоматических месторождений в карбонатных породах. Запасы наиболее крупных залежей в округе Браун ориентировочно оцениваются более чем в 250 тыс.т целестина. Однако, вероятно, руды отличаются невысоким качеством, так как их кратковременная эксплуатация в годы второй мировой войны потребовала применения флотационных методов обогащения и вскоре была прекращена.

В Мексике целестин в золото-серебряно-свинцовом месторождении Провиденсия в штате Лан-Луис-Потоси (12 км от Матеуалы) находится в висячих боках рудных тел в сланцах, но иногда образует и самостоятельные жилы. Содержание целестина в рудах составляет 30-40%. Собственно стронциевые месторождения известны в штате Сиера-де-ла-Лаила (Сан-Августин) и в пограничном с Техасом штате Коауила. Здесь обнаружены месторождения целестина в известняках, характеризуемые высоким содер-

жанием бария в руде. Но недавно у Торреона выявлено месторождение, в рудах которого содержится до 96% целестина и не более 3% барита. Данные о запасах целестина не публикуются, но учитывая масштабы добычи и публиковавшиеся сведения о характере оруденения, можно полагать, что они составляют по крайней мере 400 тыс.т SrO.

Общая добыча целестина в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах за последние годы резко возрастала: в 1968 г. она составила 17450 т, в 1969 г. около 30тыс.т и в 1970 г., по предварительным данным, - около 61тыс.т.

Главным производителем целестиновых концентратов в Великобритании является фирма Bristol Mineral and Land Co., Ltd. Ее рудник (открытые разработки) и промывочная установка, на которых занято 30 человек, находятся в Chipping Sodbury.

На территории, ныне входящей в состав ФРГ, стронцианитовые месторождения в районе Мюнстера эксплуатировались весьма интенсивно в первой половине XX века, но затем добыча прекратилась.

В Испании разработка месторождения в Монтевиве (юго-западнее Гранады) была начата в годы второй мировой войны, и несколько тысяч тонн концентратов были тогда направлены в США. В последнее время добыча резко увеличилась, но достоверных данных о ее масштабах нет. Имеется сообщение, что за 1968-1970 гг. она составила 10,5 тыс.т и что только в США экспорт целестина из Испании составил в 1968 г. 4030 т и в 1969 г. - 2043 т.

В Италии в разные годы спорадически добывалось небольшое количество целестина (в 1967-1970 гг. добыча держалась на уровне 660-800 т в год). В Пакистане добыча целестина производится в пределах 380-700 т в год. В Марокко в 1950-х гг. компания Matemine S.A. разрабатывала целестиновое месторождение около Tirrhist. В 1957 и 1958гг. добыча увеличивалась. В среднем за 1955-1959 гг. было получено 670 т концентратов в год, но в последующем разработки, видимо, прекратились.

В Канаде на базе месторождения Энон организуется крупное горно-обогатительное предприятие, которое может давать десятки тысяч тонн целестиновых концентратов в год. Ввод его в эксплуатацию намечался на конец 1970 г., но на полную мощность оно, по-видимому, еще и сейчас не работает.

В США низкосортные стронциевые месторождения разрабатывались до 1959 г. в небольших размерах. С тех пор разработки полностью прекращены. Велись работы по усовершенствованию технологии обогащения собственных руд и химической переработки полученных из них концентратов, но они не увенчались успехом.

Продукция США не в состоянии конкурировать с более дешевыми и высококачественными импортными концентратами. Высокие цены собственного сырья США обусловлены экономически невыгодным положением месторождений в пустынных районах и низким качеством руд.

В Мексике целестин начал разрабатываться с 1941 г. на золото-серебряно-свинцовом месторождении Провиденсия в штате Сан-Луис-Потоси. Содержание целестина в рудах составляет 30-40%. Впоследствии добыча была организована на собственно стронциевом месторождении Сан-Августин в штате Сиера-де-ла-Паила, но в последние годы центр добычи переместился в пограничный с Техасом штат Коауила. В последние годы добыча целестина в Мексике стремительно выросла - с 3450 т в 1968 г. до 24000 т в 1970 г.

Аргентина производит небольшие количества стронциевых концентратов (в по-

следнее время по 70 т в год), однако, по сообщению Аргентинского горного бюро, выпуск продукции может быть доведен до 1000-3500 т в год.

Производство химических стронциевых соединений и металлического стронция в основном сосредоточено в США; оно имеется также в Великобритании, Франции, ФРГ, Японии и некоторых других странах.

Главными производителями стронциевых продуктов в США являются фирмы E.I. du Pont de Nemours and Co. (Грассели, штат Нью-Джерси), Foote Mineral Co. (Экстон, штат Пенсильвания), FMC Corp. (Модесто, штат Калифорния). Металлический стронций в небольших количествах производят King Laboratories и Chas. Pfizer and Co., Inc.

В 1969 г., впервые за последние 20-25 лет, Foote Mineral Co. в четыре раза расширила производственные мощности своего завода в Экстоне и довела их до 4500-5000 т по техническому карбонату стронция. В 1967 г. фирма продала в США 500 т этого соединения.

В 1969 г. фирма Kaiser Aluminium and Chemical Corp. начала осуществление широкой программы работ. Она приобрела месторождение целестина около Энон-Лейк (в Канаде) и быстрыми темпами проводит строительство горно-обогатительного предприятия и химического завода. Производительность последнего по солям стронция (карбонату и нитрату) должна составить 30 тыс.т в год. Стоимость строительства - около 11 млн.долл.

Для осуществления намеченных мероприятий Kaiser Aluminium and Chemical Corp. создала две дочерние фирмы - Kaiser Celestite Mining Ltd и Kaiser Strontium Products Ltd. Первая будет заниматься добычей и обогащением целестина, вторая - переработкой концентрата в химические продукты.

Согласно ориентировочным данным, потребление солей стронция в США составило в 1968 г. - 5897т, в 1969 г. - 9072 т и 1970 г. - 11794 т. По сравнению с 1968 г. оно увеличилось в 1970 г. почти в два раза.

В 1970 г. в общем объеме потребления солей стронция приходилось (в %): на пиротехнику - 40; производство цветных телевизионных кинескопов - 29; производство ферромагнитных керамических составов - 10,5; рафинирование цинка - 3,8; производство керамических изделий - 2,8; другие отрасли промышленности - 13,9.

По расчетам Горного бюро, США в 1968-2000 гг. в стране предполагается среднегодовой рост потребностей в стронции (в пересчете на металл) в пределах от 2,1% (минимум) до 3,8% (максимум). В количественном выражении потребность должна увеличиться с 5900 т в 1968 г. до 11500 т (минимум) и 19500 т (максимум) в 2000 г. В пересчете на целестиновые концентраты это должно составить соответственно 25000 и 45000 т. Однако эти цифры явно занижены, так как они базируются на устаревших данных и не учитывают такой важный фактор, как возникновение в последние годы новых крупных потребителей стронциевых продуктов.

Импорт стронциевых концентратов в США за период 1949-1970 гг. резко колебался; в целом же за эти годы он составил 300 тыс.т. Особенно возрос ввоз в 1969 и 1970 гг., когда он достиг такого уровня (25 и 28 тыс.т), который никогда ранее не имел места (табл.2).

Таблица 2

Динамика импорта стронциевых концентратов в США

Годы	Количество, т	Годы	Количество, т
1960	5612	1966	10448
1961	9010	1967	5090
1962	6794	1968	11700[1/]
1963	14725	1969	25200[1/]
1964	19610	1970	28000[1/]
1965	8837		

1/ Цифры округлены.

В период 1966-1969 гг. импорт стронциевых концентратов в США распределялся по странам следующим образом (в %): из Мексики - 60, Великобритании - 28, Испании - 12.

В 1969 г. из правительственных стратегических запасов США было продано около 11370 т целестиновых концентратов. После этого на хранении в конце года осталось 27500 т концентратов, из них 12290 т кондиционных (отвечающих требованиям на сохранение в стратегических резервах) и 15210 т некондиционных. На 30/VI 1970 г. стратегические запасы целестиновых концентратов уменьшились до 24980 т.

В США цена на импортный 90%-ный целестиновый концентрат в мешках колебалась в 1962-1967 гг. в пределах 62-73 долл. за 1 т. Однако сюда входили затраты на транспортировку, погрузку и выгрузку.

В Великобритании в 1957-1958 гг. цена на целестин категории А (гарантированный минимум - 92% $SrSO_4$) составляла 9 ф.ст. за 1 т, что равнялось тогда 25,2 долл.за 1 т.

По данным 1970 г., средняя цена на экспортные целестиновые концентраты фоб порты отправления составляла (долл. за 1 т): в 1966 г. - 23,2; 1967 г. - 21,03; 1968 г. - 22,0; 1969 г. - 21,0; 1970 г. - 23,93.

Технический карбонат стронция котировался в США в 1969 г. по 286-462 долл. за 1 т, в 1970-1971 гг. - по 462 долл. за 1 т. Карбонат стронция более высокой чистоты продавался в 1969 г. по 772 долл. за 1 т франко завод при реализации партиями в 4,5 т и более.Нитрат стронция при продаже вагонами подорожал с 265 долл. за 1 т в 1967 г. до 330 долл. за 1 т в 1971 г.

ВИСМУТ

Основное количество висмута извлекается попутно при переработке руд других металлов, преимущественно свинца, реже меди. Месторождения, в которых висмут является единственным или резко преобладающим по значению компонентом, редки. Запасы висмута в капиталистических и развивающихся странах были оценены Горным бюро США в 1970 г. в 84 тыс.т, в том числе в Японии 43, в США 18, в Мексике 11, в Перу 9, в Боливии 2,7, в Канаде 2,5, в Южной Корее 1,1, во Франции 1,0 и в прочих странах 0,6 тыс.т. Цифра эта, несомненно, является заниженной.

Так, в сводке совсем не учтены запасы висмута в Австралии, сильно занижены запасы в Боливии и Южной Корее. В Австралии в последние годы подсчитаны запасы висмута по двум медным месторождениям в количестве около 17 тыс.т. В Боливии запасы висмута в целом по стране в 1967-1968 гг. были оценены в 12-15 тыс.т. Запасы висмута в Южной Корее только по одному вольфрамовому месторождению Санг-Донг подсчитаны в количестве 8 тыс.т. В США в общей сводке учтены лишь запасы висмута в свинцовых рудах. Еще около 18 тыс.т висмута могут быть извлечены из других полиметаллических руд. С учетом только этих поправок запасы висмута по капиталистическому миру могут быть оценены не менее чем в 130 тыс.т, а действительные его запасы, вероятно, значительно превышают и эту цифру.

Наиболее важными источниками висмута в настоящее время являются полиметаллические месторождения Перу, Мексики, США и Японии, медно-висмутовые руды Боливии и Австралии, молибденовые, свинцово-цинковые и медные месторождения Канады и вольфрамовые руды Южной Кореи.

В 1970 г. общее производство висмута в капиталистических и развивающихся странах, по предварительной оценке, увеличилось по сравнению с предыдущим годом на 4% и составило около 3,9 тыс.т. Из общего количества полученного в 1970 г. висмута 98% приходилось на долю семи стран: Перу (20%), Японии (20%), Мексики (16%), Боливии (16%), США (9%), Канады (7%) и Австралии (5%). Примерно 60% висмута было извлечено попутно при производстве и рафинировании свинца. В среднем на каждую тонну произведенного первичного свинца приходится около 1 кг полученного висмута. Остальные 40% висмута получены из медных, молибденовых, вольфрамовых и других руд.

Первое место по производству висмута в капиталистическом мире по-прежнему занимает Перу. Висмут извлекается из анодных шламов электролитического рафинирования свинца и меди на металлургическом заводе компании Cerro de Pasco в г.Ороя. Основным источником получения висмута являются свинцовые концентраты ме-

сторождения Серро-де-Паско. В 1970 г. они дали 45% всего висмута. Кроме того, компания скупает у других предпринимателей серебро-медно-свинцовые концентраты, из которых также частично извлекается висмут. Производительность завода в г.Ороя составляет около 800 т висмута в год. Подавляющая часть его (85-90%) получается в виде рафинированного металла; кроме того, выпускаются свинцово-висмутовые сплавы, содержащие около 60% висмута. Продукция завода экспортируется преимущественно в США и страны Западной Европы. В небольшом количестве вывозятся висмутсодержащие концентраты.

Крупным поставщиком висмута на мировой рынок является Япония. Висмут получают здесь на нескольких заводах в виде побочного продукта при переработке как собственных, так отчасти и импортных свинцово-цинковых и медных руд. Основное количество металла извлекается из свинцовых концентратов месторождения Камиока. В черновом свинце, получаемом компанией Mitsui Mining and Smelting из этих концентратов, содержится в среднем 0,6% висмута. Собственное потребление висмута в Японии значительно. Так, в 1969 г. около 65% всего произведенного висмута было использовано внутри страны. Экспорт висмута из Японии, преимущественно в страны Западной Европы, составил в 1969 г. 241 т (в 1968 г. 390 т).

В Боливии в 1970 г. получено 615 т висмута в концентрате (с содержанием металла 15,1%) и 8 т металла (96,8% висмута) на общую сумму около 8 млн.долл. Основное количество висмутовых концентратов (в 1970 г. 588 т в пересчете на металл) получается государственной корпорацией Comibol , преимущественно из медно-висмутовых руд месторождения Тасна. Часть висмута получается также попутно с оловом. Достоверные и вероятные запасы висмута в стране, по данным геологической службы, в конце 1967 г. были подсчитаны в количестве 15 тыс.т. Министерство горной промышленности Боливии опубликовало данные о запасах ряда полезных ископаемых по состоянию на конец 1968 г. В этой сводке запасы висмута оценены в 12 тыс.т, из которых 7 тыс.т считаются детально разведанными. До настоящего времени подавляющая часть висмутовых концентратов экспортировалась из Боливии в другие страны. В 1969 г. в департаменте Потоси, в районе рудника Тасна, с помощью бельгийской фирмы начато строительство первого в стране завода по выплавке висмута. Завод рассчитан на переработку 5 тыс.т висмутовых концентратов в год и должен выпускать ежегодно от 500 до 1000 т металла. К концу 1970 г. работы по сооружению завода были выполнены на 60%. Ввод его в строй намечался на конец 1971 г. или начало 1972 г.

В Мексике многие серебро-свинцово-цинковые руды содержат относительно высокие концентрации висмута, который извлекается на двух свинцоворафинировочных заводах в г.Монтеррей (штат Нуэво-Леон). В последние годы все большее количество висмута получается в виде рафинированного металла, который производит на своем заводе компания Metallurgica Mexicana Penoles. Производство промежуточных металлургических продуктов (свинцово-висмутовых сплавов и богатых висмутом шлаков), выпускаемых на втором заводе компанией Asarco Mexicana , постепенно снижается. Большая часть висмута из Мексики экспортируется в США.

В США основными источниками висмута являются свинцовые руды штатов Колорадо, Нью-Мексико, Аризона, Юта, Айдахо, Монтана, Невада и Калифорния. По оценке Горного бюро США, опубликованной в 1970 г., запасы висмута в этих рудах составляют 12,7 тыс.т при содержании около 4,5 кг висмута на 1 т свинца. Кроме того,

в них содержится еще около 4,5 тыс.т потенциальных ресурсов висмута. Около 13 тыс.т висмута может быть извлечено дополнительно при плавке и рафинировании других полиметаллических руд из различных районов. Следует отметить, что свинцовые руды новых крупных месторождений, разведанных в штате Миссури, практически не содержат висмута.

Официальные данные о производстве висмута в стране не публикуются. Приведенные в таблице цифры отражают лишь ориентировочную оценку, полученную исходя из объема производства свинца, содержания висмута в свинцовых рудах и процента извлечения висмута (около 60%). По другим источникам, общее производство первичного висмута в США как из собственных, так и из импортных руд колеблется в пределах от 320 до 545 т. Бо́льшая часть (около 80%) рафинированного первичного металла производится компанией Asarco на заводе в г.Омаха (штат Небраска). Кроме первичного металла, в США получают также вторичный висмут из лома различных сплавов, а с конца 1968 г. начато извлечение висмута из отработанных катализаторов. По некоторым оценкам, в 1970 г. выпуск вторичного висмута составил в США около 135 т.

Источниками висмута в Канаде являются молибденовые, свинцовые и медные руды. Из молибденовых руд висмут извлекается в районе Валь-д'Ор, из медных на п-ове Гаспе (Квебек). Всего в 1970 г. в Квебеке получено 174 т висмута (67% всего производства этого металла в Канаде). Висмут, заключенный в свинцовых рудах (преимущественно месторождения Салливан), извлекается на металлургическом заводе в г.Трейл (Британская Колумбия). В 1970 г. производство висмута в Британской Колумбии составило 62 т. Небольшое количество висмута извлекается из свинцово-цинково-медных руд в Нью-Брансуике и из серебро-кобальтовых руд в Онтарио (соответственно 18 и 5 т в 1970 г.).

В Австралии висмутовые концентраты с конца 1967 г. получаются компанией Peko Mines из золото-висмутовых руд медноколчеданного месторождения Джуно (Juno) в районе г.Теннант-Крик, Северной территории. Запасы здесь составляют 275 тыс.т руды, содержащей 0,65% (1,8 тыс.т) висмута, 0,4% меди и 68 г/т золота. Концентраты содержат 11-13% висмута. Подготавливается к разработке медно-висмутовое месторождение Уоррего (Warrego) в этом же районе. Запасы его подсчитаны в количестве 5 млн.т руды, содержащей 0,3% (15 тыс.т) висмута и 2,6% меди. Мощность строящейся обогатительной фабрики 500 тыс.т руды в год. Рассчитывают получать здесь до 1000 т висмутовых концентратов в год (в пересчете на металл). До сих пор получаемые в стране висмутовые концентраты экспортировались для дальнейшей переработки преимущественно в Японию. В настоящее время в г.Теннант-Крик строится новый медеплавильный завод с висмутовой секцией производительностью до 1,5 тыс.т висмута в год. Строительство завода должно быть завершено в 1972-1973 гг. После пуска завода Австралия станет одним из крупнейших поставщиков висмута на мировой рынок.

В Южной Корее бо́льшая часть висмута по-прежнему извлекается из руд вольфрамового месторождения Санг-Донг. Запасы его в 1968 г. были оценены в 16 млн.т руды, содержащей 0,05% (8 тыс.т) висмута, 0,7% трехокиси вольфрама и 0,036% молибдена. В результате разведочных работ 1970 г. получен прирост запасов в количестве еще 5 млн.т руды, но о содержании в ней висмута данных нет. Получаемые висмутовые концентраты, содержащие 25% висмута, перерабатываются на заводе в

Сеуле, где производится рафинированный металл. Бо́льшая часть металла экспортируется, преимущественно в страны Западной Европы.

Во Франции висмут получается в основном из медно-золотых руд месторождения Сальсинь (Salsigne). Ежегодно здесь добывается и перерабатывается 160–200 тыс.т руды, содержащей 0,05–0,06% висмута.

В небольших количествах висмут добывается в Швеции из полиметаллических руд, в Испании из висмуто-мышьяково-медных руд, в Уганде и Мозамбике из оловоносных и редкометальных пегматитов.

Потребление висмута в капиталистических странах в 1970 г., по некоторым оценкам, составило около 3,5 тыс.т. В наибольших количествах расходуют висмут США. Второе место по потреблению висмута занимает Франция, где 500–700 т висмута используется ежегодно только фармацевтической промышленностью. Потребление висмута в Японии оценивается в 400–500 т, в Великобритании – в 350 т. Значительное количество висмута потребляют также другие западноевропейские страны.

В США в 1970 г. потребление висмута сократилось примерно на 12% по сравнению с предыдущим годом и составило 1016 т (в 1969 г. 1148 т). Сокращение потребления отмечалось во всех основных областях. Структура потребления висмута в США в 1970 г. характеризовалась примерно следующим образом: в производстве фармацевтических и косметических товаров и различных химикатов было использовано 53% всего металла, в производстве легкоплавких сплавов 28%, в металлургии – в качестве добавок к ковкому чугуну, сталям и алюминию – около 18% и в прочих областях – 1%. Следует отметить, что в качестве катализатора в производстве акрилонитрила висмут в США в 1970 г. не использовался. В то же время в западноевропейских странах для этих целей в 1970 г., по оценочным данным, было использовано около 140 т висмута.

Поскольку собственное производство висмута не обеспечивает потребностей США в этом металле, значительное количество его импортируется из других стран. В 1970 г. импорт висмута в США составил 458 т, в том числе 223 т из Перу, 166 т из Мексики и 64 т из других стран. Кроме того, спрос на висмут удовлетворялся за счет производства вторичного металла и за счет продажи висмута из излишков стратегических запасов. В то же время в 1970 г. из США было экспортировано 418 т висмута и висмутовых сплавов, в основном в Великобританию, Францию, Нидерланды и Японию; значительная часть вывезенного металла извлечена из отработанных катализаторов.

Из стратегических запасов США с 1968 г. продано 660 т висмута местным потребителям, в том числе 189 т в 1968 г., 220 т в 1969 г. и 251 т в 1970 г. В 1971 г. оставалось для продажи еще около 115 т металла, кроме 953 т, которые сохраняются в запасах в соответствии с установленным лимитом.

Справочная цена на висмут в течение 1970 г. сохранялась на уровне 6 долл. за фунт металла (13,2 долл. за 1 кг). На свободном рынке Западной Европы в начале года цены достигали 9 долл. за фунт (около 20 долл. за 1 кг), но к концу года из-за превышения предложения над спросом они понизились до 5,6–5,7 долл. (12,3–12,6 долл. за 1 кг). В 1971 г. наблюдалось уменьшение спроса на висмут со стороны производителей медицинских препаратов, а также сокращение потребления висмутовых сплавов в авиационной промышленности. Это привело к дальнейшему снижению цен на висмут. В конце июля на свободном рынке металл продавался по цене

3,6-3,75 долл. за фунт (8-8,3 долл. за I кг). В середине июля справочная цена на висмут была снижена в США с 6 до 4,75 долл. за фунт металла (I0,5 долл. за I кг).

Производство висмута[1] в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах (т)

Континенты и страны	1968 г.	1969 г.	1970 г.[2]
Всего	3 630	3 769	3 937
В том числе:			
Европа	95	100	140
Испания	6	12	12[3]
Италия	8	9	23
Франция	62	65	73
Швеция	19	14	32
Азия	826	860	905
Южная Корея	102	115	135
Япония	724	745	770
Африка	3	7	15
Мозамбик	2	3	3[3]
Уганда	1	4	12
Америка	2 523	2 577	2 677
Боливия	575	669	623
Канада	294	268	259
Мексика	525	606	635
Перу	809	689	800[3]
США	320[3]	350[3]	360[3]
Австралия	183	225	200[3]

1/ Производство рафинированного висмута, а также висмута в свинцово-висмутовых слитках и в концентратах.

2/ Предварительные данные.

3/ Оценка.

ИТТРИЙ

Промышленное значение иттрий приобрел совсем недавно, в 1965 г., когда началось его применение в значительных количествах в цветном телевидении. "Красные" люминофоры на соединениях иттрия и европия резко повысили яркость свечения кинескопов и сразу же получили всеобщее признание. Сейчас люминофорные составы Y_2O_3 : Eu, YVO_4 : Eu, Y_2S_2O: Eu производятся во многих странах, главным образом в США, Японии, Великобритании, Франции, ФРГ. Люминофоры на соединениях иттрия широко применяются также в ртутных лампах для освещения улиц, автомагистралей и помещений. Сообщается о возможности их использования в осциллографах и лампах для фотокопирования.

В промышленных масштабах производятся также высокоогнеупорные материалы на основе окиси иттрия или с ее участием. Особенно высокими качествами отличаются циттрит-жаропрочная циркониевая керамика, стабилизированная окисью иттрия, и иттрийлокс-керамический материал на основе окиси иттрия, обладающий прозрачностью стекла.

Иттрий стал одним из самых главных и перспективных лазерных материалов. В США и других странах созданы десятки лазерных систем на соединениях иттрия и разработка новых лазеров с иттрием интенсивно продолжается. "Иттриевые" лазеры находят уже практическое применение во многих отраслях промышленности, но особое значение они приобрели для военных целей. В частности, в США создаются различные лазерные системы, предназначенные для поиска и обозначения целей, подсветки целей при бомбометании, наведения бортового оружия, танков, вертолетов и самолетов, для космической и подводной связи, ведения воздушной разведки и для борьбы с лазерными системами противника. Многие из этих разработок, предназначенных для военно-воздушных и военно-морских сил и армии США, нашли уже практическое осуществление. В частности, "иттриевые" лазеры для подсветки целей при бомбометании использовались войсками США во Вьетнаме. Во Франции создан управляемый противотанковый ракетный снаряд с лазерной системой наведения для борьбы с бронированными средствами. В данной системе использован лазер на кристалле иттрий-алюминиевого граната. Такие же гранаты применяют в военных лазерных разработках в Японии и Великобритании.

К другим освоенным и возможным областям применения иттрия и его соединений относятся электротехника и радиоэлектроника (диэлектрики, запоминающие устройства и др.), производство стекла, сверхпроводников и катализаторов, металлургия чугуна, стали и специальных сплавов.

Особенно большой размах получили работы по легированию иттрием сплавов хрома, меди, никеля, циркония, молибдена, вольфрама, кобальта, ниобия, тантала. Они имеют большое перспективное значение. Недавно сообщалось об успешном использовании магний-иттриевых сплавов в вертолетостроении.

В США организовано производство искусственных бриллиантов из иттрий-алюминиевых гранатов, пользующихся большим спросом.

Освоенными и возможными сырьевыми источниками иттрия являются: отходы некоторых уран-ториевых предприятий; эвксенитовые и ксенотимовые концентраты; некоторые разновидности монацита; ториты и фергюсониты; апатиты, обогащенные редкоземельными элементами. Основные количества окиси иттрия в последние годы поступали за счет урановых руд месторождений района Блайнд-Ривер в Канаде (провинция Онтарио), содержащих браннерит и монацит. В 1960 г. запасы окислов РЗЭ в этих рудах определялись в 300 тыс.т. Редкоземельные элементы содержатся также в отходах переработки урановых руд в Австралии.

Эвксенит в промышленных концентрациях пока известен только в аллювиальных россыпях района Бэр-Валли (штат Айдахо) в США. Общие запасы его оцениваются ориентировочно в 15-20 тыс.т, валовое содержание окиси иттрия и элементов иттриевой подгруппы около 4000 т. Кроме редких земель в эвксените содержатся тантал, ниобий, титан, уран и торий,и в общем - это ценное комплексное сырье.

Ксенотим в промышленных количествах встречается в оловянных россыпях на восточном побережье Малайзии. О запасах сведения отсутствуют,но вряд ли они превышают 5-10 тыс.т. Извлекается он попутно с другими редкометальными минералами. Ксенотим в россыпях имеется в Австралии (на юго-западе материка) и также приобретает здесь промышленное значение.

Недавно открытое в Мавритании месторождение массивного монацита - Бу-Нага, находится юго-западнее г.Акжухт. Разведкой обнаружено несколько сложных прожилков мощностью 0,1-1,0 м с простиранием на сотни метров. Предварительными подсчетами запасы минерала с содержанием 3,8% окиси иттрия оценены в 8-10 тыс.т, кроме того, в нем содержится окись европия, но в меньших количествах. Вполне вероятно открытие новых рудоносных участков.

Редкие земли имеются во всех видах фосфатного сырья, но если в фосфоритах содержание их составляет в среднем 0,07-0,1%, то в апатитах, как правило, оно достигает 0,7-1,0%, а в некоторых разновидностях отмечаются еще более высокие концентрации. Для редкоземельных элементов в фосфатах характерно относительно повышенное содержание европия и элементов иттриевой подгруппы.

Обогащенный редкими землями апатит имеется в Финляндии - в полиметаллическом месторождении Корснас (Korsnäs), на юго-западе страны. Оно открыто в 1955 г., но апатит начали извлекать в 1961 г. Детальных геологических данных нет, известно только, что месторождение относится к карбонатитовому поясу, который продолжается в Швеции и Норвегии. В породе, помимо апатита, имеются барит и флюорит.

Необычайно богатый торием и редкими землями фторапатит найден в США в магнетитовом рудном теле месторождения Олд-Бед в Майнвилле (округ Эссекс, штат Нью-Йорк). Анализы отдельных образцов показали наличие в минерале 4,3-32% окислов редких земель, 0,01-0,38% окиси тория и 0,009-0,11% урана. Помимо апатита, имеются монацит и бастнезит.

В Канаде апатитовые концентраты, получаемые из руд месторождения Онтарио, содержат 2,5% окислов редких земель, по извлечению которых велись опыты. Запасы такого апатита определяются в 40-80 млн.т.

Огромные запасы фосфоритов с содержанием 0,0I-0,I% окислов редких земель имеются в США, в штате Флорида. В сумме РЗЭ концентрация окиси иттрия 0,0II%, почти столько же окиси церия (0,0I2%).

В США, на границе штатов Айдахо и Монтана, известно месторождение торитов Лемхи-Пасс, в рудах которого содержится 0,75% окислов редких земель и 0,75% окиси тория. Прогнозные запасы оцениваются в I0 млн.т руды с 75 тыс.т окислов редких земель и 75 тыс.т окиси иттрия. В значительных количествах присутствуют церий, неодим, европий и иттрий. В I970 г. сообщалось, что согласно данным, опубликованным Комиссией по атомной энергии (КАЭ) США, запасы окиси тория в Лемхи-Пасс составляют не менее 90-I00 тыс.т, и что при разведке на глубину 900 м они будут доведены до нескольких сотен тысяч тонн. Соответственно должны, очевидно, увеличиться и запасы редкоземельных элементов.

Фергюсонит обнаружен в Индии, в гранитах Мадраса. Запасы, вероятно, большие. Велись опыты по обогащению, предполагалось изучить технологию переработки фергюсонитового концентрата на уран, торий, редкие земли, ниобий и тантал.

В I965 г. сообщалось об открытии редкоземельной минерализации в пегматитах Роуд Ренч (Rode Ranch) в штате Техас (США). В них, наряду с ортитом и бастнезитом, обнаружены гадолинит и фергюсонит.

В США в железных рудах разрабатываемого месторождения Скраб-Оукс (штат Нью-Джерси) находятся редкоземельные минералы, в том числе существенно иттриевые - доверит и ксенотим. Руды содержат в среднем 35,5% окиси железа; 0,09% урана; 0,07I% окиси тория и I,5I% окислов редких земель. Опытная сепарация радиоактивной фракции показала, что уран-ториево-редкоземельный концентрат, богатый иттрием, может быть сравнительно легко выделен методами обогащения, которые применяются на месте для получения железорудного сырья. О запасах редких земель ничего не сообщалось, но условно их можно оценить в 5,0-7,5 млн.т, учитывая, что ресурсы железных руд здесь составляют 500 млн.т.

В I97I г. ставился вопрос и об использовании в качестве редкоземельного сырья апатита, получаемого в виде отхода при обогащении железных руд Швеции. В нем содержатся иттрий, лантан и европий. О возможных масштабах выхода апатитов ничего не сообщается, но они могут быть, вероятно, значительными, если учесть, что сейчас Швеция экспортирует 34 млн.т железорудных концентратов, а к концу 70-х годов производство их в стране намечено довести до 45 млн.т в год.

В таблице показана потенциальная возможность получения иттриевого сырья за рубежом.

В Канаде производство иттриевых концентратов из отходов уран-ториевого завода в Эллиот-Лейк было начато в I965 г. фирмой Rio Algom Mines. Затем его организовали еще две фирмы - Stanrock Uranium Mines и Denison Mines. Динамика выпуска иттриевых концентратов канадскими урановыми компаниями характеризуется следующими цифрами (в тоннах, очевидно, по содержанию окиси иттрия): I966 г. - 9,4; I967 г. - 73; I968 г. - 5I; I969 г. - 39; I970 г. - 33. Всего за указанные пять лет было произведено (продано или отгружено) 205-2I0 т концентратов на общую сумму около 4 млн.долл. В сообщениях печати не уточняется, о какой продук-

ции идет речь,но учитывая дешевую цену, по которой она продавалась (в среднем около 20 долл. за I кг), можно считать, что все это были сырые исходные концентраты. Резкое уменьшение размеров производства (или отгрузки) этой продукции[1/] объясняется прежде всего падением спроса на стороны редкоземельных компаний США.

Что же касается производственных возможностей урановых компаний Канады, то они, по-видимому, намного больше даже масштабов производства I967 г., когда было произведено 73 т окиси иттрия. Ориентировочно можно считать, что канадские урановые предприятия, с учетом происходящего их расширения, вполне могут производить около 200-250 т окиси иттрия в год в концентратах. Иттриевые концентраты вывозились из Канады полностью - в основном в США, частично в Японию и Англию. Недавно, как будто, организована собственная их переработка в окись иттрия, но в очень небольших размерах.

Эксплуатация эвксенитового месторождения Бэр-Валли в США была впервые организована в I955 г. Эвксенитовый концентрат получался в I956-I959 гг., но затем предприятие было закрыто. Производственная мощность его была рассчитана на 450 т концентрата с валовым содержанием около 90 т окислов редкоземельных элементов. В I964 и I967 г. в связи с "иттриевым бумом" возобновились технологические и экономические исследования по эвксениту и предполагалось восстановить разработки в Бэр-Валли. Надо полагать, что максимально здесь можно получать 450-500 т концентратов в год с валовым содержанием около I00 окислов редких земель. До сих пор нет, однако, подтверждения об окончании строительства предприятия в Бэр-Валли.

На месторождении Лемхи-Пасс несколько компаний вели подготовительные работы, но освоение торитов пока еще не осуществляется.

Судя по сообщениям I969-I970 гг., в США ведется сейчас активная подготовка к освоению в качестве редкоземельного сырья апатитовых отходов (хвостов) железорудного предприятия в Порт-Генри (штат Нью-Йорк). В этих отвалах около I0% апатита. В состав редкоземельных элементов входят иттрий, тербий, диспрозий, гольмий, эрбий, тулий, иттербий, лютеций, европий и гадолиний. Согласно сообщениям конца I969 и начала I970 г., между компаниями Republic Steel Corp. и Molybdenum Corporation of America достигнуто соглашение, по которому намечается уже реализация проекта производства редкоземельных концентратов в Минвилле из железорудных отходов. Предусматривается, что в течение I5 лет Republic Steel будет поставлять эти концентраты, если к 30 июля I972 г. компания Molybdenum Corp. подтвердит свое согласие построить химический завод по их переработке. Соответствующая технология уже разработана.

В I968 г. сообщалось, что в Финляндии на обогатительной фабрике Корснас производительностью 300 т/сутки (около 90 тыс.т в год) обогащаются сульфидные руды, содержащие редкие земли. В руде содержится 4,66% галенита, I,02% окислов редких земель, в том числе 0,0I% окиси европия. В свинцовом концентрате содержится 55,6% свинца, 3,5% окислов редких земель, в том числе 0,29% окиси европия, извлечение составляет 80-90%. Выпуск редкоземельных концентратов предприятием Корснас составлял (тыс.т): в I966 г. - 2,6; I967 г. - I4,I; I968 г. - I2,I.

[1/] В последнее время компании Rio Algom Mines и Stanrock Uranium Mines, как будто, прекратили ее выпуск.

Потенциально возможный объем производства иттриевого сырья в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах (в тоннах, в год)[1]

Страны и сырье	Потенциально возможный объем производства			
	в 1970 г.		в будущем	
	концентрат	Y_2O_3	концентрат	Y_2O_3
Канада				
Иттриевые концентраты из отходов уран-ториевых заводов	33	90-100	Св.нет	200-250
США				
Эвксенитовый концентрат месторождения Бэр-Валли (штат Айдахо)		Св.нет	450-500	100
Ториты месторождения Лемхи-Пасс	Св.нет	То же	Св.нет	Десятки или сотни
Обогащенные редкими землями апатиты железорудного месторождения Олд-Бед (штат Нью-Йорк)	-	-	-	Сотни или тысячи
Уран-ториево-редкоземельные концентраты из магнетитов месторождения Скраб-Оукс	-	-	-	Десятки тысяч и больше
Финляндия				
Обогащенные редкими землями апатитовые концентраты	12000-15000	250-300[2]	20 000	300-400
Мавритания				
Обогащенные редкими землями монацитовые концентраты	1 000	40	1 000	40
Малайзия				
Ксенотимовые концентраты[3]	180	60	250-300	150-180
Австралия				
Ксенотимовые концентраты[4]	20	10	60	30-36
Отходы уранового производства	Св.нет	Св.нет	Св.нет	Тонны или десятки тонн
За балансом во всех странах				
Бастнезиты и обычные монациты	Св.нет	10-20	Св.нет	Десятки
Апатиты и фосфориты	То же	Св.нет	То же	Сотни

1/ Расчеты ориентировочные.

2/ В концентратах 3,5% суммы редких земель считаем условно, что в них на окись иттрия приходятся 50-60%.

3/ В настоящее время малайзийские концентраты содержат 10-60% окиси иттрия, но в дальнейшем содержание ее имеется в виду довести до 60%.

4/ О качестве австралийских ксенотимовых концентратов сведений нет, условно считаем, что в настоящее время в них содержатся 30% окиси иттрия и что в последующем содержание ее будет доведено до 50-60%.

Изучение месторождения Бу-Нага велось Горным бюро Мавритании совместно с французской геофизической организацией. В 1967 г. право на его освоение получила компания Société Minière et de Recherches de Mauritanie (SOMIREMA) , 20% акций которой принадлежат правительству Мавритании, а 80% - французской монополии Pechiney St.Gobain. Разработки намечалось вести открытыми карьерами и начать в 1968 г. На месте производилось первичное обогащение с получением продукта, содержащего 3,8-4,4% окиси иттрия и некоторое количество окиси европия. Производительность предприятия в Бу-Нага намечалась в 1000 т концентрата в год.

В 1968 г. было получено около 600 т иттриевых концентратов, которые были полностью вывезены во Францию. В 1969 г. добыча упала до 104 т, а в 1970 г. она вовсе была прекращена по ряду причин - падение спроса со стороны компании Pechiney, высокие затраты на добычу и обогащение, конкуренция со стороны более дешевой продукции других стран.

Отмечалось, что SOMIREMA не возобновит своих операций по меньшей мере в течение года, предполагая за этот период сбыть на международном рынке излишки своих концентратов.

Относительно малайзийских ксенотимов мало что известно. Указывается, что в 1961 и 1962 гг. было экспортировано по 5 т и в 1963-1964 гг. по 10 т в год. В концентратах содержалось 10-55% редких земель иттриевой подгруппы. К 1962 г. (или 1963 г.) относится обнаружение ксенотима в районе Combang (Pahang State) и с тех пор добыча его значительно увеличилась. Для 1968 г. называлась цифра в 150 т концентрата, содержащего 25% окиси иттрия.

Общий экспорт ксенотима из Малайзии за 1963-1966 гг. составил, как будто, 600 т, главным образом в США. В 1967 г. подписано соглашение о поставках ксенотима в Японию. Считается, что добыча его может быть доведена до 100-150 т в год. В 1969 г. было продано 180 т ксенотимовых концентратов почти полностью Японии.

Фирма Oriental Thai Corp. получает ксенотимовый концентрат с содержанием 10-57% окислов редкоземельных элементов иттриевой подгруппы. Компания Sharikat Harper Gilfillan Berhard - главный экспортер ксенотима из страны - изучала возможность строительства в стране предприятия по производству ксенотимовых концентратов с содержанием 60% окиси иттрия. Считается, что в 1970 г. Малайзия может стать одним из главных поставщиков иттриевого сырья в США, Западную Европу и Японию.

В Австралии в 1967 г. компания Western Titanium N.L. установила на ильменит-циркон-монацитовой обогатительной фабрике в г.Кейпел оборудование для извлечения ксенотима. За 1967/68 г. было получено 18т ксенотимового концентрата. В дальнейшем намечается довести производство его до 60 т в год.

Производство окиси иттрия впервые было начато в США, теперь же оно налажено и в других странах. По ориентировочным данным, производственные мощности иттриевых предприятий в капиталистическом мире определяются в 300-400 т окиси иттрия в год, в том числе в США - 220-270; Великобритании - 20, Франции - 30 и Японии - 15-25.

В США главным производителем окиси иттрия является компания Yttrium Corporation of America (входит в состав Molybdenum Corporation of America). В ее распоряжении находятся два завода - в Йорке (штат Пенсильвания) и в Лувье (штат Колорадо), построенные в 1966 г. Первый из них рассчитан на производство

из канадских концентратов 36 т,второй - 82 т окиси иттрия в год из канадских концентратов и остатков от хлорирования эвксенитов. Фирма Rare Earth (Lindsay) - филиал American Potash and Chemical Corp. производит окись иттрия на заводе в Уэст-Чикаго (штат Иллинойс), который неоднократно модернизировался. В 1967 г. производственная мощность по окиси иттрия должна была составить 68 т в год. В 1966-1967 гг. фирма Michigan Chemical Corp. построила новую иттриевую установку и расширила производственные мощности завода в Сент-Луисе (штат Мичиган) по окиси иттрия с 31-32 до 64 т. Продукция имеет чистоту 99,99%. Сырьем служат, в частности, канадские концентраты с содержанием Y_2O_3 10-15%. Фирма намеревалась возобновить разработки эвксенитовых россыпей в Бэр-Валли. Фирма производила в 1968 г. в промышленных количествах новые иттриевые материалы для черной металлургии - иттриевые мишметаллы с содержанием иттрия 60 и 90%. Фирма Lunex Co. имеет завод в штате Йова, который специализировался на производстве металлического иттрия в форме губки, слитков и порошков.

Производство иттриевой продукции в США осуществляют и другие компании - W.R. Grace and Co. (Davison Chemical Division); Research Chemical,Inc.; Dresser Products, Inc.; Airtron Co., Division of Litton Industries,Inc; Linde Co.;Bell Telephone Laboratories; Microwave Chemical Laboratory,Inc; Semi-Elements, Inc.; Watkins Johnson Co. Американские фирмы скрывают сведения о производстве иттриевой продукции, вследствие этого нет сводных данных о выпуске ее в целом по США.

В Великобритании фирма Thorium Ltd. (Лондон) стала производить иттриевую продукцию в конце 1965 г. и в 1968 г. расширила ее выпуск. В 1967 г. она построила новый редкоземельный исследовательский центр и разработала новый процесс получения редкоземельных соединений для цветного телевидения. Разнообразную иттриевую продукцию производит также фирма Johnson, Matthey and Co. В конце 1967 г. эти фирмы организовали совместно специальную редкоземельную компанию Rare Earth Products, которая развивает свою деятельность по производству индивидуальных редкоземельных элементов, в том числе по иттрию. Сырьем для производства окиси иттрия в Великобритании служат импортные ксенотимовые, частично гадолинитовые и фергюсонитовые концентраты, а также австралийские монациты,содержащие около 1% окиси иттрия и концентраты, получаемые из отходов канадских урановых заводов.

Во Франции главным производителем окиси иттрия является компания Pechiney St.Gobain. По данным 1967-1968 гг., она намеревалась перерабатывать импортные мавританские иттрий-европиевые концентраты на своем заводе в г.Ла-Рошель производительностью 30 т иттрия (скорее всего, окиси иттрия) в год. В 1968 г. она производила, в частности, иттриевую продукцию для радаров, цветного телевидения, ферритов и лазерных материалов.

В ФРГ производством редких земель занимаются в основном фирмы Th.Goldschmidt A.G. (Эссен) и Otavi Minen und Eisenbangeselschaft (Франкфурт-на-Майне). Они получают индивидуальные редкоземельные элементы и иттриевые продукты.

В Италии фирма Electrochimie Italiana Delle Terre S.p.A.(Fierenze) производит разные редкоземельные продукты, в том числе соединения иттрия.

Нет сомнений в том, что в Австрии иттриевую продукцию производит фирма Treibacher Chemische Werke, A.G., хотя конкретных сведений об этом не опубликовано. Она давно уже занимается редкими землями, имеет крупное предприятие и

большой опыт в данной области.

В Финляндии промышленную переработку резкоземельных концентратов с 1968 г. осуществляет государственная компания Туррi Оу на заводе азотных удобрений в г.Оулу. В 1967 г. она значилась производителем окислов иттрия, лантана, церия, празеодима, неодима, самария, европия, гадолиния.

Считается, что к 1975 г. потребление окиси иттрия в странах Западной Европы достигнет уровня 90 т в год.

В Японии производством окиси иттрия занимаются компании Nippon Yttrium и Shin-Etsu Chemical Industries. Обе они могут производить примерно по 12т окиси в год, всего около 24 т в год. В последнее время сообщалось о появлении еще одной компании, производящей окись иттрия. Одна из фирм производит металлический иттрий. Другие иттриевые продукты, а также иттриевые люминофоры в Японии производят компании Tokyo Electric Chemical; Tohoku Metal Industry (Tokin); Nippon Electric; Toshiba; Hitachi; Mitsubishi Electric. Одно время Япония импортировала окись иттрия из США, в частности, в 1968 г. она ввезла 5,2 т. Теперь же она полностью удовлетворяет свои потребности за счет собственного производства из импортных малайзийских ксенотимов. Согласно данным 1970 г., фирма Shin-Etsu предполагала экспортировать значительные количества окиси иттрия в США, а также в Западную Европу и Израиль.

В Австралии успешно закончились испытания по извлечению окислов редких земель, в том числе иттрия, из отходов уранового завода в Мэри-Кетлин (Квинсленд). Намечалось также использовать отвалы законсервированного уранового завода в Порт-Пири. Этот же завод в 1968 г. был приспособлен для переработки монацитов, содержащих окись иттрия.

О фактических размерах производства окиси иттрия в капиталистических странах сведений не имеется. Можно только отметить, что в 1968 г. в США было продано этой продукции на сумму 1 млн.долл., в 1966 г. - 12 млн.долл.,в 1970 г., предполагалось, - на 20 млн.долл.

Нет также сведений о размерах и структуре потребления окиси иттрия. Только на примере США ориентировочно можно считать, что около 80-85% ее расходуется на производство люминофоров и огнеупорных материалов.

Динамика цен на окись иттрия в США была такова (в долл. за 1 кг): 1959 г. - 210; 1963 г. - 155; 1965 г.- 140;1967 г. - 117; 1968 г. - 92-121; 1970 г. - 84-88. Резкое снижение их определялось обострением конкуренции на рынке, превышением предложения над спросом и снижением производственных затрат вследствие усовершенствования технологических процессов и увеличения масштабов производства.

Научно-исследовательские работы по иттрию ведутся сейчас широким фронтом, особенное внимание уделяется изысканию новых областей его применения. Вероятно, это скоро приведет к подъему в иттриевой промышленности. В частности отмечается, что только для модифицирования чугуна иттрием, если будет достигнута экономическая эффективность этого процесса, США потребуется около 300-350 т окиси иттрия в год.

ГЕРМАНИЙ

Благодаря своим уникальным свойствам германий эффективно используется в новых областях промышленности высоко развитых капиталистических стран. Основной областью применения его сегодня является полупроводниковая промышленность, потребляющая до 90% товарного германия. В 1969-1970 гг. США непосредственно в электронике и технике связи потреблялось 47%, в электронно-вычислительных машинах и датчиках контрольных приборов - 33%, в приборах для регистрации ядерных реакций - 10% и около 10% в производстве специальных оптических стекол. В Западной Европе и Японии важнейшей новой и самой германийемкой областью применения является катализ при производстве искусственного волокна (полиэстера) в текстильной промышленности. Высоко оцениваются перспективы этой области в США. Ожидается, что к 1980 г. в катализе будет использоваться около 40% товарного германия. Меньше германия потребляет весьма важное для современной промышленности производство специальных сплавов, прямых преобразователей световой и тепловой энергии в электрическую, люминисцентных ламп и рентгеновских трубок, специальных зеркал, стекол и керамики, смазка термометров для измерения сверхнизких температур (до 2-4°К), а также инфракрасная оптика и медицина. Существенное расширение электронной промышленности и появление новых областей применения германия увеличили потребность в нем за последние 1-2 года приблизительно в 1,2 раза. Ожидается, что в дальнейшем к 1980 г., потребность возрастет в 3-5 раз.

Таким образом, после некоторой стабилизации положения с германиевым сырьем, наблюдавшейся в середине 60-х годов, германий вновь становится одним из наиболее дефицитных элементов.

Специального геолого-экономического подсчета запасов германия в капиталистических странах не проводится, и преобладают приблизительные оценки, исходящие из размеров попутного производства германия на предприятиях отдельных фирм. Существующие оценки общих запасов достаточно противоречивы.

В общем, по оценке Горного бюро США, предполагается, что исходя из масштабов планируемой добычи основного полезного компонента (главным образом сульфидных руд) можно ожидать ежегодного извлечения из недр около 60 т и получить за 20 лет около 1200 т германия. Конечно, количество извлекаемого из недр германия находится не в прямой зависимости от масштабов его запасов и не соответствует строго количеству германия, извлекаемого из первичного сырья при его переработке.

Помимо сульфидных руд, важным источником промышленной добычи германия являются угли. В настоящее время из них извлекается около 10-15% товарного герма-

ния, однако потенциальные запасы германия в этом виде сырья очень велики. Только в Великобритании в продуктах перерабатываемых ежегодно углей содержится около 1600 т германия. Эта цифра, конечно, не соответствует тому количеству германия, которое может быть извлечено из этих углей и, по-видимому, превышает его в 2-3 раза, тем более она не соответствует оценке количества рентабельно извлекаемого германия, превышая его как минимум, в 10-20 раз. Однако, она все-таки позволяет приблизительно сопоставить потенциальные запасы в сульфидных рудах и углях. По-видимому, можно полагать, что в промышленно развитых и развивающихся капиталистических странах около 80% потенциальных запасов германия заключено в углях и около 20% в сульфидных рудах. Вместе с тем в настоящее время около 85% промышленно извлекаемого германия и соответственно подсчитанных промышленных запасов его заключено в сульфидных рудах. Суммарные промышленные запасы германия в рудах двух основных месторождений - Цумеба (Намибия), Кипуши (Заир) и района Три-Стейтс (США) составляют около 5 тыс.т, из которых около 55% заключено в рудах Цумеба, около 35% - Кипуши и около 10% - в рудах Три-Стейтс. Таким образом, для сырьевой базы германия характерно резкое несовпадение масштабов промышленной добычи и масштабов потенциальных запасов - всего три промышленных объекта дают 90% мировой добычи. Помимо сульфидных руд и углей в качестве перспективных источников рассматриваются руды железа, нефти и термальные воды, однако их промышленное значение либо невелико, либо неясно.

Большую часть промышленного германия в настоящее время дают два уникальных месторождения на территории Африки. Первое из них, Цумеб, расположено на территории Намибии. Оно является крупнейшим месторождением и содержит в себе, помимо германия, 90% запасов полиметаллов и серебра юго-западной Африки. Германий на месторождении присутствует в виде собственных минералов, главным образом германита, реньерита и штоттита, а также в рассеянном состоянии в первичных сульфидах и минералах зоны окисления. В настоящее время запасы этого месторождения оцениваются приблизительно в 2,5 тыс.т германия. Эксплуатация месторождения проводится международной компанией с преобладанием американского капитала.

Второе месторождение - Кипуши (Принц Леопольд) в Республике Заир, является представителем месторождений медного пояса южной Африки. Германий присутствует здесь в основном в виде реньерита в полиметаллических рудах и рассеян в минералах медно-полиметаллических руд. Весьма приблизительно запасы германия на этом месторождении могут быть оценены в 1,5 тыс.т в контурах запасов медных и полиметаллических руд, рентабельных для промышленного извлечения.

В США промышленные запасы германия, по мнению Горного бюро, изучены совершенно недостаточно. Они оцениваются в 240-2400 т и целиком заключены в стратиформных свинцово-цинковых месторождениях штатов Миссури-Канзас-Оклахома (так называемый рудный район Три-Стейтс) и свинцово-цинково-флюоритовых месторождениях штатов Иллинойс и Кентукки. В цинковых концентратах этих руд содержится 60-150 г/т германия, что превышает его содержание в рудах в 20-30 раз.

Большие потенциальные запасы германия в США заключены в молодых мезозойских и третичных углях западных штатов - Юта, Вайоминг, Индиана, Кентукки.В отдельных районах концентрация германия в золе углей достигает 0,1-0,26%,а золе лигнитов даже 6%. Стоимость германия в угле часто превышает стоимость самих углей. Однако в промышленных масштабах германий из углей в США пока не извлекается.

В Великобритании промышленными считаются запасы, заключенные в углях. Запасы в недрах и в первичном сырье не подсчитаны, но потенциальная оценка количества германия в продуктах переработки углей, составляет как упоминалось выше 1600 т в год. В отдельных угольных пластах, например, в пласте Хоплей Кольден (около г.Ньюкасл) содержание германия составляет 0,01% (и столько же галлия). Потенциальные запасы германия заключены в цинковых рудах Северного Уэльса, где содержание германия в сфалерите достигает 0,03%.

Япония до 50-х годов не имела собственных сырьевых источников германия. Однако с 1952 г. правительство поощряло исследования по сырьевым источникам германия в стране и сейчас выявлены промышленные концентрации в углях и сульфидных рудах. Цифры по промышленным запасам германия не приводятся, но имеются оценки по запасам обогащенных германием углей в отдельных районах и бассейнах. Так в районе Тохоку на о.Хонсю выявлено около 700 млн.т бурых углей и лигнитов богатых германием; в приконтактовых частях угольных пластов концентрация германия равна 0,002-0,01%. В префектуре Мияги на месторождении Северный Дзебан лигниты содержат до 0,036% германия. В префектурах Нагифу, Аити, в бассейнах Ига и Тикубу также выявлены бурые угли богатые германием. На северо-западе о.Сикоку, в префектуре Ямагата, выявлены запасы в 2,5 млн.т с содержанием германия до 0,05%. На острове Хоккайдо в углях месторождения Казмута также выявлены содержания германия до 0,05%. Угли являются главным источником промышленного германия в Японии и приведенные цифры, по-видимому, соответствуют потенциальным запасам германия, оцениваемым в десятки тысяч тонн, однако рентабельные запасы, очевидно, значительно меньше.

Промышленные содержания германия (до 0,05% и редко до 0,1%) выявлены в Японии в некоторых сульфидных месторождениях - золото-серебряном месторождении Намагуя и Копоман, цинковых - Фуки и Комура, месторождении олова - Океноба, колчеданном Обира, арсенопиритовом Масутоми.

За последние годы ряд стран, ранее не производивших германий, изучали возможности выявления собственных сырьевых источников. Так, в Канаде оценена принципиальная возможность получения из молодых углей и цинковых руд Северо-Западных территорий. Интересным потенциальным источником германия является здесь месторождение Пауэл-Ривер (Британская Колумбия), где основным сырьем является алевролит, обогащенный органикой угольного ряда, так называемый „браун-бед" из которого после обогащения получены золы с содержанием 2% окиси германия. В Австралии, Франции, ФРГ оценена принципиальная возможность извлечения германия из продуктов переработки угля.

В Индии проведена опытная добыча германия из полиметаллических руд с содержанием германия 0,03%. В штате Ассам, в бассейне Гаро, выявлены угли с содержанием германия в золе до 0,09-0,12, а в районе Хайдарабада до 0,1%.

В целом по промышленно развитым капиталистическим и развивающимся странам намечается четкая тенденция не подсчитывать геологические запасы германия, а оценивать возможность, рентабельность и масштабы его попутного извлечения из сульфидных руд и углей. Промышленная добыча германия сосредоточена на трех медно-полиметаллических месторождениях богатых германием - Цумеб (Намибия), Кипуши (Заир) район Три-Стейтс (США) и предприятиях по переработке угля - главным образом в Великобритании и Японии. Как правило, сведения о масштабах добычи по

объектам не публикуют, а оценка доли отдельных месторождений весьма затруднена тем, что предприятия по производству германия, как правило, перерабатывают концентраты и сырье, поступающие с разных месторождений.

До 70% мировой добычи германия до сих пор дает месторождение Цумеб. По данным Горного бюро США, добыча по странам в 1968 г. составляла: в США 12 т, в Заире около 6 т, в Японии около 8 т, в остальных странах 1,2 т.

Промышленное производство германия впервые было осуществлено в 1931 г. За последние 25 лет общее производство промышленного германия в капиталистических странах оценивалось следующими цифрами:

Год	Производство, т	Год	Производство, т
1946	0,1	1956	35
1948	0,5	1957	45
1950	1,25	1966	90
1951	2,2	1968	90
1953	10,5	1969	90-110
1954	18,5	1970	90-110
1955	23	1971	90-110

При этом до недавнего времени 90% производимого германия извлекалось из сульфидных руд и только 10% из углей. За последние годы угли как источник германия приобретают все большее значение. При этом основным источником германия из углей являются продукты газовой и в меньшей степени коксохимической переработки. В летучих пылях и золах газовых заводов и газогенераторных установок нередко содержание германия достигает 1-2%. В настоящее время разработаны методы промышленного извлечения и из других источников - железо-марганцевых руд, смолистых продуктов переработки нефтей (при содержании германия 0,0001%), термальных вод. Однако на сегодня основой промышленности являются предприятия, извлекающие германий из сульфидных руд и продуктов их переработки.

Характерной особенностью сырьевой базы германия является резкий разрыв в размещении основных источников сырья и предприятий извлекающих из сырья германий.

Первый промышленный германий был получен в Германии фирмой Otavi из руд месторождения Цумеб. В настоящее время большая часть германия с этого месторождения вывозится в концентратах цинковых руд, содержащих от 0,2 до 0,45% германия, для переработки в США и в виде примеси в черновой меди, которая производится в Цумебе, и затем перерабатывается в ФРГ. В общем международная компания Tsumeb Corporation, являющаяся одним из крупнейших производителей германия, за время своего существования, добыла свыше 130 т германия в рудах, который в дальнейшем извлекался из концентратов и неочищенной двуокиси предприятиями Западной Европы, США и Японии. Германий из Кипуши в Заире также извлекается в

основном на предприятиях Европы. Одна из двух Бельгийских фирм экспортирующих это сырье - Societe Generale Metallurgique de Hoboken является крупнейшим производителем германия в мире и ее продукция за все время деятельности оценивается в 640 т двуокиси германия и примерно в I30 т металлического германия. На предприятиях США, извлекающих германий, в I968 г. из собственного сырья получено 8,5 т, а общая продукция первичного германия составляла около I2 т.

Существенной особенностью производства германия в капиталистических странах является довольно обычное несоответствие между количеством германия, полученным предприятиями из первичного сырья и общим количеством германия выпускаемым предприятиями или страной. Разница обусловлена весьма значительным количеством вторичного германия, представляющего собой отходы промышленности при изготовлении изделий из германия. Эти отходы весьма велики и в 50-е годы составляли до 80-90% от всего германия, потребляемого германийперерабатывающей промышленностью. В настоящее время, благодаря совершенствованию технологии и многократной переработке отходы существенно сократились.

В течение I965-I969 гг. на предприятиях США, вырабатывающих товарный германий, наблюдались следующие соотношения использования первичных и вторичных источников сырья (см.таблицу).

Соотношение производства потребления, импорта и цен на германий в США за I965-I969 гг.

	I965г.	I966г.	I967г.	I968г.	I969г.
Производство первичного германия, включая германий полученный из импортируемых концентратов, в т	I2	I2	I2	I2	I2
Импорт металла и двуокиси, в т	I,28	I,2I	I,35	I,64	Св.нет
Общее потребление, включая первичный, вторичный и импортируемый металл, в т.	36	36	36	36	36
Цена, в долл за I кг	200	I70	I70	I70	I84

Из таблицы видно, что при производстве около I2 т первичного германия и импорте около I,2-I,7 т металла промышленность США потребляла ежегодно около 36 т. Таким образом, около 22 т ежегодно(почти 2/3 всего потребляемого германия, или вдвое больше чем производство первичного германия в стране) возвращаются в сферу металлургической переработки.

Уместно напомнить, что в конце 50-х - начале 60-х годов Япония, не имевшая собственной сырьевой базы германия, заняла ведущее место среди производителей германиевых полупроводников, благодаря скупке в широких масштабах вторичного сырья (скрап, опилки, остатки брусков от зонной плавки и т.п.), технология повторной переработки которого не была в должной мере разработана в США и Западной Европе.

Оценить масштабы производства германия в большинстве стран весьма затруд-

нительно, так как за исключением США и Японии большинство предприятий, выпускающих металл, представляют собой крупные международные компании и продажа или потребление в какой-либо стране германия не означает действительного наличия там германиевой промышленности. Также и производство германия в стране может не означать еще выпуск его в продажу.

По данным Горного бюро США, важнейшими производителями первичного германия за последние годы являлись: Бельгия, Италия, Западная Германия и Англия.

За время с 1965-1968 гг. импорт германия в США составлял около 1,2-1,6 т (см.таблицу). При этом около 48% вывозилось из Западной Германии, 16% из Бельгии и Люксембурга, 19% из Италии и 17% из других стран. За период с января по ноябрь 1970 г. импорт металлического германия и его двуокиси из скрапа в США составлял около 7,8 т на сумму около 1,85 млн.долл.

Крупнейшими в мире экспортерами германия являются упомянутые выше фирмы Бельгии, значительная доля германия, экспортируемого ими, направляется в Японию.

Цены на германий существенно различны и зависят от вида германиевого товара, таможенной политики и типа сделки. В 1940 г. германий стоил в 9 раз дороже золота, в 1956 г. чистый германий стоил 445-485 долл. за 1 кг, а его двуокись 275 долл. за 1 кг. В Великобритании примерно в это же время стоимость чистого германия, полученного из угля, составляла 336 долл. за 1 кг, в США германий, полученный из руд цветных металлов, стоил 380-435 долл., в Бельгии - 381,6-480 долл. за 1 кг.

В 1968 г. стоимость германия в США составляла около 170 долл. за 1 кг. Дефицит германия, наблюдавшийся с начала 1969 г. до середины 1970 г., вызвал в США повышение цен на германий собственного производства на 50% и на его двуокись на 60%. Так в течение 1970 г. цены несколько раз повышались и составляли: с 15/1 - 226,75 долл. за 1 кг металлического зонноочищенного металла и 122,5 долл. за 1 кг двуокиси ; в апреле соответственно 269,5 и 151 долл.; в июне, в связи с прекращением поставки сырья из Африки - 293 и 169,5 долл. В ноябре 1970 г. цены на германий упали до 209 и 109,5 долл. за 1 кг металла и двуокиси соответственно. В общем эти колебания обусловлены конъюнктурой рынка, а не изменением потребности в элементе или состоянием сырьевой базы.

Увеличение потребности в германии ожидающееся в ближайшие годы вызовет острую нехватку сырья, так как не будет обеспечено увеличением добычи сульфидных руд, богатых германием. Ожидается расширение производства германия из углей. По предварительным оценкам Горного бюро США, к 2000 г. ожидается добыча германия порядка 50-100 т, при этом предполагается, что около 60% его используется в электронной промышленности и 40% в других областях техники и, прежде всего, в процессах катализа и детекторах радиактивности. Следует отметить, что этот расчет основан на экстраполяции количественных соотношений развития сегодняшних областей техники почти без изменений, он не оценивает возможности появления новых областей промышленного потребления германия и, возможно, является существенно заниженным.

РЕНИЙ

Рений является одним из наименее распространенных элементов земной коры. Его весовой кларк, по А.П.Виноградову, равен $7 \cdot 10^{-8}$ %. В природе рений распространен в виде изоморфной примеси в минералах других элементов и практически не встречается в виде собственных минералов. Он обнаружен более чем в 50 минералах-носителях, в которых его концентрации колеблются в широких пределах - от $1 \cdot 10^{-8}$ % до целых процентов. Наиболее высокими концентрациями характеризуются в частности молибденит (до 3%), халькопирит и пирит (до $2 \cdot 10^{-3}$ %).

Запасы рения в месторождениях промышленно развитых капиталистических и развивающихся стран оцениваются в 1000 т. Из них около 50% сосредоточено в месторождениях США.

Наибольший интерес в отношении рения представляют собой меднопорфировые месторождения. Крупные по масштабам, они выделяются среди других месторождений и наиболее высоким содержанием рения в молибденитах, в большинстве случаев равным $n \cdot 10^{-1} - n \cdot 10^{-2}$ % (табл.1).

Таблица I

Содержание рения в молибденитах некоторых меднопорфировых месторождений

Месторождения	Страна, штат	Содержание рения, %
Майами	США, Аризона	0,015-0,0688
Багдад	То же	0,005-0,02
Бингем	США, Юта	0,036
Чино	США, Нью-Мексико	0,08
Санта-Рита (рудник)	То же	0,10
Мак Гилл	США, Невада	0,103-0,165
Кананеа	Мексика	0,07
Чукикамата	Чили	0,023
Эль-Теньенте	То же	0,044
Эль-Сальвадор	"	0,057
Сан-Антонио	Перу	0,052

Молибденовые концентраты, получаемые из меднопорфировых руд, сравнительно богаты рением и являются пока что единственным экономически выгодным сырьевым источником его. Так, содержание рения в молибденовых концентратах из руд меднопорфировых месторождений США (штаты Аризона и Невада) составляет 0,034 - 0,I7%, а из руд штатов Юта и Нью-Мексико - 0,02-0,06%. Рений концентрируется в пылях, улавливаемых из газов при обжиге некоторых из этих концентратов, и производство его из этого вида сырья непрерывно расширяется.

В настоящее время основными источниками богатых рением молибденовых концентратов в капиталистическом мире служат руды меднопорфировых месторождений США и Чили (табл.2).

Таблица 2

Роль меднопорфировых месторождений как сырьевого источника меди молибдена и рения в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах (I965 г.)

Страна	Добыча молибдена (по содержанию в концентратах)		Удельный вес в общей добыче меди, %	Запасы рения (оценка)		Удельный вес в общем поступлении рения с молибденовыми концентратами, %
	Количество, т	Удельный вес в общей добыче, %		Количество, т	Удельный вес в общих запасах рения, %	
США	8760	I9,6	24	200-250	20-25	79
Чили	38I0	8,5	II,4	70	7	I3,2
Перу	673	I,5	2,85	45	4,5	3,2
Мексика	8I	0,2	0,9	23	2,3	0,5

Запасы рения в молибденитах месторождений данного типа в этих двух странах оцениваются в 270-320 т, что составляет 27-32% от общих запасов металла в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах.

Меднопорфировые руды США и Чили - один из основных источников меди и молибдена, и на их долю приходится более 90% поступления рения с молибденовыми концентратами. Добыча этих руд постоянно расширяется, растет и производство молибденовых концентратов из них. Общая добыча молибдена (по содержанию в концентратах) из руд меднопорфировых месторождений выросла за период с I960 по I965 г. в I,4 раза, с I965 по I969 г. примерно в I,3 раза; соответственно увеличилось и поступление рения с этим видом сырья.

Основную часть богатых рением молибденовых концентратов производят США. Количество рения в молибденовых концентратах, выделенных из меднопорфировых руд США, ориентировочно в I960 г. определялось в I2,6 т, в I965 г. - I4-I5 т и в I969 г. - I8-20 т. По оценке Горного бюро максимальный возможный уровень рениевого производства в США из данного вида сырья может составить около 6-7 т в год.

Вторым крупным поставщиком богатых рением молибденовых концентратов является Чили, где значительными темпами расширяется добыча меднопорфировых руд из месторождений Чукикамата, Эль-Теньенте, Эль-Сальвадор. Суммарное содержание молибдена в этих концентратах за I965 г. составило 3,8 тыс.т (в I,9 раза больше, чем в

1960 г.), а в 1969 г. - 4,9 тыс.т (в 1,3 раза больше, чем в 1965 г.). Поступление рения с чилийскими молибденовыми концентратами составляет ориентировочно 2,5-3 т в год. Эти концентраты являются основным рениевым сырьем в странах Западной Европы. По данным 1969 г. (Minerals Yearbook, vol 1-2, 1971), распределение чилийских молибденовых концентратов по странам было следующим (в %): Чили - 30; ФРГ - 30; Нидерланды - 20; Швеция - 18; Великобритания - 15; Франция - 7; Япония - 10.

Очень высокими содержаниями рения характеризуются молибдениты некоторых молибденовых месторождений Норвегии: Ставангер - 0,31%, Арендаль 0,12-0,14%, Лофотен - 0,051%, Нюммендален - 0,081%. Однако добыча этих молибденитов осуществляется в небольших масштабах (300 т в 1969 г.), и вследствие этого роль Норвегии как поставщика ренийсодержащего сырья невелика (около 2% от общего поступления рения с молибденовыми концентратами).

Ренийсодержащие молибденовые месторождения известны в Перу, Мексике, Канаде, Австралии, Турции и других странах, но их роль в общем балансе рениевого сырья пока также незначительна.

Возрастающий интерес к рению в различных странах стимулирует расширение работ по выявлению новых сырьевых источников. В этом отношении имеются уже значительные достижения.

Большой интерес представляет обнаружение рения в рудах крупнейшего в Африке медно-полиметаллического месторождения Кипуши (Республика Заир). Анализ образца руды из шахты Кипуши (бывшей Принц Леопольд) показал высокое содержание рения - 1,67±0,5% (при 33,3% молибдена). Локальная концентрация рения позволяет предположить присутствие собственного рениевого минерала.

В Канаде несколько лет назад были обнаружены высокие концентрации рения (0,2%) в молибденитах медно-молибденового месторождения на северной оконечности о.Ванкувер в районе бухты Руперт. В 1969 г. компания Utah Constraction and Mining строила здесь предприятие стоимостью в 70 млн.долл.; намечалось ввести его в строй в начале 1971 г. Бурение, проведенное в 1966 г., показало наличие 280 млн.т руды со средним содержанием меди 0,52% и молибденита 0,025%. Исходя из этих цифр, запасы молибденита определяются в 70 тыс.т, а общее содержание в них рения в 140 т. Рудник рассчитан на добычу 33 тыс.т руды в сутки, а обогатительная фабрика - на выпуск 230 тыс.т медных и 1,8 тыс.т молибденовых концентратов в год. Валовое содержание рения в молибденовых концентратах должно составить 3,6 т в год (0,2% от 1800 т). Это очень солидное пополнение сырьевых источников рения. Английский журнал "Mining Journal" отмечал в начале 1971 г., что строящееся на о.Ванкувер предприятие является многообещающим и что его прибыльность должна возрасти в результате обнаружения высоких концентраций рения в руде.

В США проведено широкое опробование на рений различных месторождений, что позволило удвоить запасы его в стране. Помимо медно-порфировых руд сырьевыми источниками рения в США могут служить молибденовые руды других типов, урановые руды и некоторые другие полезные ископаемые, запасы которых оцениваются в 290 т. Наибольший практический интерес на рений представляют стратиформные месторождения урана в осадочных формациях ,на долю которых приходится примерно 15-17% от общего поступления рения с молибденовыми концентратами и урановыми рудами на металлургические заводы США.

Основные и наиболее крупные стратиформные месторождения урана находятся в юго-западной части США, на плато Колорадо и в прилегающих к нему районах (штаты Нью-Мексико, Вайоминг, Колорадо, Юта, Аризона), обеспечившие в 1969 г. более 90% добычи урановой руды в стране. В месторождениях данного типа сосредоточено около 95% промышленных запасов урана в США. Содержание рения в урановых рудах отдельных месторождений колеблется в широких пределах - от десятых долей грамма на тонну руды (Амброзия-Лейк - менее 0,5 г/т, Лейквью - 0,3 г/т, Ранг - менее 1 г/т) до граммов (Фронт-Рэндж - 3 г/т), а в некоторых случаях до 50-1000 г/т (рудник Сан-Валли в штате Аризона).

При выщелачивании в процессе переработки урановых руд рений переходит в циркулирующие растворы, в которых его содержание на различных заводах колеблется от 0,03 до 1 г/т. Около 50% рения из этих растворов может быть извлечено с помощью активированного угля и ионнообменных смол или экстракцией. Высокие содержания рения в урановых рудах, значительные поступления его с добытыми рудами (около 3 т в год), достаточно высокий процент перехода рения в циркулирующие растворы и возможность извлечения его из этих растворов позволило американским специалистам рассматривать стратиформные месторождения урана как перспективный сырьевой источник рения. Отмечается, что получение рения из урановой руды наиболее выгодно на заводах, которые будут попутно извлекать молибден.

К потенциальным источникам получения рения в США отнесены углистые урансодержащие сланцы. Согласно результатам проведенного Горным бюро опробования, образцы сланцев месторождения Чаттануга в штате Теннесси содержат около 0,0001% рения, образцы ванадийсодержащего сланца из месторождения Драй-Крик в штате Вайоминг - 0,0001%. В настоящее время сланцы не добываются, в случае же комплексной переработки их на уран и ванадий попутно может быть получено и некоторое количество рения. В марганцевых рудах месторождений штатов Аризона и Нью-Мексико в США содержание рения составляет 0,00005-0,0001%. Однако промышленного значения они пока не имеют.

В течение ряда лет мировая рениевая промышленность находилась в относительно стабильном состоянии, несмотря на то, что по рению велись широкие исследовательские работы. Производство рениевых продуктов не выходило за пределы 1-2 т в год, цены держались на высоком уровне, потребление было ограниченным. Из рения изготовлялись главным образом термопары, электроконтакты, нити накаливания, нагревательные элементы и разные другие детали. Эти изделия широко используются в электротехнике, электровакуумной, электронной, авиационной, ракетной и космической технике, а также во многих других отраслях промышленности. Применение их дает колоссальный технический эффект и в ряде случаев имеет исключительно важное значение для военной техники. Однако расход рения на эти миниатюрные изделия весьма незначителен, и даже максимальное развитие их производства не могло вызвать роста рениевого производства. Чтобы в рениевой промышленности произошли сдвиги, необходимы были новые - более крупные потребители. В последние несколько лет появился такой потребитель - нефтеперерабатывающая промышленность. Помимо этого, широко развернулись работы по жаропрочным сплавам с рением, представляющим интерес для ракетной, космической и атомной техники. Это несомненно очень перспективная область применения рения.

В мае 1969 г. американская фирма Chevron Research Co. сообщила о новом

рениево-платиновом катализаторе, который может привести к значительному увеличению потребления рения нефтеперерабатывающей промышленностью. Применение рения в качестве катализатора при "риформинг - процессе" получения бензина дает возможность увеличить пропускную способность установки на 40-55% и, возможно, позволит полностью вытеснить платину, применявшуюся ранее для этих целей. Срок службы катализаторов удлиняется в 3-6 раз. Так называемый "рениформинг" (rheniforming) метод с успехом прошел испытания на предприятиях фирмы Chevron, где без дополнительных капиталовложений (только за счет применения нового катализатора) удалось увеличить пропускную способность установок и повысить октановое число бензина.

Фирма Universal Oil Products применяет рениевые катализаторы на четырех промышленных установках, работающих уже почти два года. Это позволило увеличить производительность установок, повысить выход продуктов ароматического ряда, увеличить срок службы катализатора и снизить затраты на него.

Фирма Atlantic Richfield применяет рениевый катализатор на II промышленных установках. И в этом случае повышенному выходу продукции сопутствует уменьшение удельного расхода катализатора, а его внедрение не потребовало реконструкции оборудования.

Вследствие осуществления правительственных мероприятий, направленных на запрещение использования тетраэтилового свинца в бензине, в США к 1980 г. нефтеперерабатывающие заводы полностью перейдут на производство бензина, не содержащего свинец. В связи с этим возникнет необходимость широкого использования рениевых катализаторов. Для переоборудования действующих нефтеперерабатывающих заводов в США потребуется 3 т рения в год.

Большой интерес представляют ренийсодержащие сплавы различного назначения. Так, научно-исследовательским центром Льюиса при НАСА был разработан вольфрамовый сплав RHC, содержащий 4% рения, 0,35% гафния и 0,24% углерода. Из него изготавливают нагревательные элементы высокотемпературных печей, детали машин для литья под давлением и электрооборудование. Предполагается использовать сплав в производстве двигателей ракет, топливных элементов атомных реакторов, лопаток турбин, компактных энергетических установок и направляющих кромок летательных аппаратов, возвращающихся в плотные слои атмосферы. Фирма General Electric разработала пластичный тугоплавкий сплав GE-125, содержащий 75% вольфрама и 25% рения. По сравнению с чистым вольфрамом сплав обладает более высокой температурой рекристаллизации и лучшей свариваемостью. Он выпускается в виде листов толщиной до 6,35 мм, а также в виде прессованных и спеченных заготовок и труб. Сплав может применяться в ядерных реакторах космических летательных аппаратов, трубопроводах, высокотемпературных печах, теплообменниках и оболочках тепловыделяющих элементов, в качестве материала керна ториевого распределительного катода для электронных пушек. Вольфрамовые сплавы с различным содержанием рения (I-IO%) разрабатывали также Battelle Memorial Institute и Westinghouse Electric Corp. Калифорнийским университетом разработан сплав состава (в %): 59,84 вольфрама, 20,I4 молибдена, I8,42 рения и I,6 окиси тория. Сплав представляет интерес для использования в конструкциях высокотемпературных ядерных реакторов. Он обладает достаточной прочностью при высоких температурах и хорошо обрабатывается давлением.

Ряд сплавов молибдена с рением обладает сверхпроводимостью, например, сплав 50 Mo- 50 Re имеет температуру перехода в сверхпроводящее состояние $10,9^{\circ}$К.

Отделением Lamp Metals and Components фирмы General Electric (США) разработан танталовый сплав марки GE-473, содержащий 2,5% рения и 8% вольфрама, предназначенный для применения в теплозащитных экранах космических летательных аппаратов, возвращающихся в плотные слои атмосферы, а также для деталей ядерных силовых установок космических аппаратов.

В 1966-1967 гг. компанией Westinghouse Electric был выпущен дисперсионно упрочняемый танталовый сплав марки ASTAR-811 с содержанием 8% вольфрама, 1% рения, 0,7% гафния и 0,025% углерода. Он предназначался для ядерных космических силовых установок. Недавно фирмой разработан новый сплав на базе тантала, значительно превосходящий по свойствам известный танталовый сплав Т-222. В новом сплаве повышение прочности тантала достигнуто, в частности, за счет добавки рения.

Фирма TRW (США) разработала многокомпонентный жаропрочный сплав УІ-А на никелевой основе, содержащий 0,5% рения. Он отличается высокой длительной прочностью, обладает стабильностью структуры, стойкостью к термической усталости и коррозии. Предназначается для изготовления турбинных лопаток.

Научно-исследовательским центром Льюиса при НАСА (США) разработана серия сплавов на основе кобальта для работы в космических силовых установках при температуре около 1150°. Состав одного из этих сплавов содержит (в %): углерода 0,5; хрома 3; никеля 1; вольфрама 17,5; титана 0,75; железа 5; циркония 0,37; рения 2.

В 1971 г. в США запатентованы литые тугоплавкие сплавы, имеющие эвтектическую структуру и отличающиеся высокой прочностью при повышенных температурах. Сплавы содержат, по крайней мере, по одному металлу из группы, включающей вольфрам, молибден, хром и рений в количестве от 5 до 85%, и из группы, включающей титан, гафний и тантал в том же количестве, а также 10-15% углерода.

Из рения, покрытого слоем цезия, изготовляются аноды в плазменных диодах для преобразования ядерной энергии в электрическую с высоким к.п.д. В США в исследованиях по термоэлектронным диодам для реакторов прямой конверсии рений был использован в качестве материала топливных оболочек.

Компанией American Chemical and Refining усовершенствован гальванический процесс нанесения рениевых покрытий. Рениевые покрытия могут наноситься на многие металлы. Предполагается, что эта область применения рения расширится и будет использована для покрытия нитей накаливания, отражательных экранов для защиты от тепловой и ядерной радиации и т.п.

В США разработана новая электропроводящая смазка, которая может эффективно работать длительное время в широком интервале температур от -62 до $+760^{\circ}$. Смазка представляет собой твердую пленку из сплава серебра с небольшим количеством рения, предназначена она для стальных шарнирных соединений крыла с изменяемой площадью в военных самолетах.

Разработка и изучение сплавов, легированных рением, осуществляются в ряде других стран, в том числе в Великобритании, Франции и Японии. Рений из минерального сырья извлекается в следующих странах: США, ФРГ, Бельгии, Великобритании, Франции, Швеции. Основным производителем и потребителем рения за рубежом являются США (см.таблицы 3 и 4). В 1966 г. на молибденовом заводе фирмы Kennecot Copper Corp. в Гарфильде был построен крупный рениевый цех с производственной

мощностью I,8 т рения (по содержанию в солях) в год. Сырьем служат пыли, улавливаемые из газов при обжиге молибденовых промпродуктов, выделенных из медно-порфировых руд. В I969 г. цех был расширен и его производительность доведена до 3,6 т. Другими сферами потребления было производство высокотемпературных термопар, катализаторов, электрических контактов, нитей накала и др. В I969 г. потребление рения повысилось до 450 кг и 75% его было использовано на изготовление катализаторов и сплавов. В I970 г. было потреблено 550 кг, из них 64% использовано на производство катализаторов, 24% - сплавов.

Таблица 3

Производство и потребление рения в США (в кг)

Год	Производство[I/]	Потребление[2/]	Запасы[I/] производителей на конец года
I966	735	472	272
I968	I089	352	59
I969	I588	907	776
I970	2676	I429	II70

I/ Считается по содержанию рения в перренате аммония NH_4ReO_4.

2/ Металлического порошка рения.

Таблица 4

Импорт порошка рения в США (в кг)

Страны-поставщики	I967 г.	I968 г.	I969 г.	I970 г.
В с е г о	43,5	I98	368	95
В том числе:				
Франция	I0,4	8,0	49,5	26,0
ФРГ	32,7	I90	II8,5[I/]	36
Швеция	-	-	97,6	-
Великобритания	0,4	-	I,6	-

I/ Дополнительно импортирован рениевый лом в количестве 4I04 кг.

По данным I97I г., в производство рения включилась известная американская компания, занимающаяся драгоценными металлами, Engelhard Industries and Chemical. Незадолго до этого в ее ведение перешла компания S.W. Statfuck Chemical, добывающая ренийсодержащие руды в районе г.Денвер, штат Колорадо.

Основные производители рения в США располагают резервными производственны-

ми мощностями и легко могут увеличить выпуск рениевой продукции, если будут обеспечены исходным сырьем. В частности компания Chase Brass and Copper может на имеющемся оборудовании выпускать до 5 т металла в год.

В 1967 г. корпорация Kennecott Copper и ее филиал Chase Brass and Copper - основные производители рения в США - организовали совместную специальную компанию по тугоплавким металлам Cleveland Refractorics Metals (CRM). Эта новая фирма уделяет особое внимание рению и его сплавам. В частности, она производит полуфабрикаты из молибден-рениевых сплавов для подогревателей, держателей, сеток и других деталей электровакуумных приборов, особенно вибростойких. Из молибден-рениевых сплавов с содержанием 40 и 50% рения она выпускает полосы толщиной 0,025-1,524 мм и шириной до 102 мм, а также прутки и проволоку диаметром 0,076-2,54 мм. Эти сплавы производятся методами вакуумной плавки и порошковой металлургии. Из сплава 50% молибдена - 50% рения производится широкий ассортимент трубок.

Рениевую продукцию в США производят и другие фирмы: Electronic Space Products, Inc. (порошковый рений чистотой 99,99%), Pressure Chemical Co. (дикарбонил рения и другие соединения для катализаторов); Semi-Elements Inc. (особо устойчивая порошкообразная трехокись рения); Strem Chemical Inc. (карбонил рения); Sylvania Electric Products, Inc. (проволока из сплава вольфрам - 1,5% рения). В 1971 г. производство рения высокой чистоты организовано фирмой Materials Research. Она выпускает металл в виде нитей и лент размерами 0,76x0,025x0,305 мм, предназначенных для изготовления деталей масс-спектрометров. Общее содержание примесей не превышает 0,001%.

Готовые изделия из рения, его сплавов и соединений давно уже выпускают в США фирмы Engelhard Industries и Instruments and Systems (термопары и термоэлементы). Теперь к ним присоединились и разные другие фирмы, в частности Conax Corp., General Electric Co. и ее филиал Lamp Metals and Components Dept., General Dynamics; Huges Aircraft Co.; Industrial Products Div.; National Process Industries; Sandia Corp.; Space Technology Labs.; TRW; United Aircraft Corp, Westinghouse Electric Corp.

Разнообразные работы по рению проводят Горное бюро США, Battelle Memorial Institute, исследовательский центр Люисса, Калифорнийский университет и ряд других организаций. Активное участие в финансировании и постановке исследовательских работ по рению принимают НАСА, КАЭ и военные ведомства.

В течение ряда лет давались прогнозные оценки развития рениевого производства в США. Согласно новым данным, потенциальное производство рения в США может составить в ближайшее время 8-12 т в год.

Среди стран Западной Европы в отношении масштабов производства рениевой продукции выделяются ФРГ и Бельгия. По данным 1966 г. бельгийский концерн Metallurgic Hoboken имел возможность продавать несколько сот килограммов металлического рения в год. Исходным сырьем, вероятно, служат полиметаллические концентраты и полупродукты их переработки, импортируемые из Республики Заир с месторождения Кипуши, и молибденовые концентраты Чили.

Масштабы производства рения в ФРГ в 1968 г. оценивались в 136-227 кг. Большая часть продукции вывозилась в США. Рениевую продукцию в ФРГ производят три фирмы: Degussa, W.S. Heraeus GmbH, Hermann C.Stark. Отмечалось, что

последняя из этих фирм имела производственные мощности по рениевому порошку в 2,7 т в год.

В Великобритании три сорта рения высокой чистоты выпускала фирма Johnson, Matthey & Co., но общие масштабы производства рениевой продукции в этой стране пока еще небольшие.

В 1970 г. поставки рения в Западной Европе были недостаточными. В начале 1971 г. положение с поставками его стало еще более напряженным. Нехватка рения определялась тем, что потребление его растет быстрее, чем производство.

Бурное внедрение рениевых катализаторов на нефтеперерабатывающих предприятиях вызвало в 1969 г. и последующих годах резкое повышение спроса на рений во многих капиталистических странах. В результате в 1970 г. на свободном рынке возникла острая нехватка рения. В 1971 г. дефицит еще больше возрос. Цены на рений повысились в 3 раза. Использование рения в качестве компонента в катализаторах во многих странах быстро растет. Так, в США в 1968 г. из всего потребленного в стране рения 15% было использовано для производства катализаторов и 75% - на жаропрочных сплавов. В 1970 г. на производство катализаторов было использовано 75% всего потребленного рения. В 1971 г. спрос на рений продолжал увеличиваться, в США было потреблено 1,6 т рения, причем 76% его было израсходовано на производство катализаторов для нефтеперерабатывающей промышленности.

Как полагают зарубежные специалисты, потребление рения в катализаторах в нефтеперерабатывающей промышленности США в течение 5-6 лет достигнет 6-7 т, а в целом по капиталистическому миру 9--10 т металла в год.

В 1969 г. в США порошок металлического рения (чистотой 99, 98%) продавался по контрактам из расчета 1320 долл за 1 кг, а в конце года при продаже вне контрактов - по 3960 долл.

В конце июня 1971 г. американская фирма Cleveland Refractory metals установила справочную цену на порошковый рений чистотой 99,99% при поставке партиями в 4,5 кг и более в размере 3080 долл. за 1 кг против прежней цены в 1925-2640 долл. Эти новые цены сохранялись и в середине июля 1971 г., но при этом отмечалось, что не исключена возможность дальнейшего их повышения, если забастовка на медных предприятиях затянется.

В Западной Европе в январе 1970 г. рений котировался по цене 1000-1200 ф.ст. за 1 кг, или 2400-2880 долл. за 1 кг. В марте 1971 г. некоторые производители продавали металл по относительно стабильным ценам - 600-650 ф.ст. (1440-1560 долл.) за 1 кг, по всей вероятности, по ранее заключенным договорам, в январе 1971 г. - по 740 ф.ст. (1780 долл. за 1 кг). На свободном же рынке цены поднялись до 1500 ф.ст (3600 долл.)за 1 кг и даже превышали этот уровень.

В ФРГ цена на рений удерживалась ранее на уровне 1-1,5 долл. за 1 г (при заключении контрактов), но в 1969-1970 гг. на свободном рынке этой страны она также повысилась в три раза - до 3-3,75 долл. за 1 г.

ГОРНО-ХИМИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ

БАРИТ И ВИТЕРИТ

В начале 1971 г. общие запасы товарного барита[1] в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах по оценке Всесоюзного геологического фонда[2] составляли 150,7 млн.т. За год они возросли всего на 0,8%, в связи с увеличением запасов барита в Пакистане (на 0,99 млн.т), а также с опубликованием запасов барита в Бирме (0,2 млн.т) и Кении (0,1 млн.т). Большая часть запасов (71,8%) сосредоточена в восьми странах: США (27,7%), Алжире (16,6%), Бразилии (6,6%), Турции (4,7%), ФРГ и Канаде (по 4,6%), Таиланде (3,6%) и Италии (3,3%).

В США около 50% общих запасов барита заключено в стратиформных месторождениях штатов Арканзас и Невада. Эти месторождения представлены пластообразными залежами барита, приуроченными к сланцам стенлей миссисипского возраста (карбон) и к контакту их с верхнедевонскими отложениями. Мощность залежей в среднем около 3,5 м при длине 1 км. Среднее содержание барита 88%.

Более 45% общих запасов барита США заключено в остаточных месторождениях штатов Миссури и Теннесси и жильных месторождениях Калифорнии. Месторождения штата Миссури образованы в результате выветривания баритсодержащих доломитов кембрийского возраста. Среднее содержание барита в основной массе руды 10%, а в обогащенных участках 20-25%.

В восточной части штата Теннесси находятся месторождения, представляющие продукт выветривания доломитов среднего ордовика.

В 1970 г. компания Inlet Oil (новый владелец компании Alaska Barite Oil) сообщила об открытии барита в канале Дункан, вблизи недавно приобретенных ею месторождений барита на о.Кэстл. Для исследования нового месторождения компания использует самоходную баржу, снабженную геофизическим и буровым оборудованием, а также новейшими навигационными приборами.

Годовая добыча товарного барита в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах находится на уровне 3,0-3,2 млн.т. Основное количество барита (примерно 84%) добывается в США, ФРГ, Италии, Греции, Ирландии, Мексике, Перу, Испании, Канаде и Франции.

1/ Высококачественные руды, используемые без предварительного обогащения.

2/ "Минеральные ресурсы промышленно развитых капиталистических и развивающихся стран". Изд.ВГФ, 1971 г.

Крупнейшим производителем, потребителем и импортером барита являются США, где добыча его увеличилась в 1969 г. до 977,0 тыс.т, а в 1970 г. снизилась на 14,3%, составив 854,4 тыс.т. Барит добывался в семи штатах страны, но преобладающая часть его приходилась на штаты Миссури (27,1%), Невада (26,2%), Арканзас (17,0%), а остальное количество барита (29,7%) добывалось на Аляске, в Калифорнии, Джорджии и Теннесси.

В стране действовало 40 баритовых рудников; резко преобладал открытый способ разработки баритовых месторождений (96%) и лишь 4% приходилось на подземный способ.

Три четверти добычи барита в стране обеспечивают крупнейшие мировые производители барита - Dresser Industries, Baroid National Lead Co и др. Барит, добываемый в Арканзасе, а также большая часть добытого барита в штате Миссури, используется нефтяной промышленностью в районе Мексиканского залива. Барит из штатов Невада и Калифорния потребляется на побережье Тихого океана, на Аляске или экспортируется. Помимо местного барита в штатах Техас и Луизиана перерабатывается импортный барит и барит, добываемый в других странах на рудниках, принадлежащих американским компаниям. Так, компания Dresser Industries ввозит барит со своих рудников, расположенных в Канаде, Греции и Ирландии.

В Мексике в основном эксплуатируются месторождения барита, расположенные в штатах Нуэво-Леон, Чиуауа и Коауила. Крупнейшими компаниями в стране являются Productora de Barico de C.V , IMC Drilling Mud Incorporated, а также Dresser Minerals . В 1969 г. многие рудники были "мексиканизированы". В 1970 г. добыча барита оставалась почти на уровне предыдущего года (190 тыс.т).

В Канаде известен ряд месторождений барита, представляющих гидротермальные месторождения замещения (Уолтон), жильные баритово-плавиковошпатовые и баритово-свинцово-цинково-серебряные месторождения.

В 1970 г. добыча барита в стране снизилась на 9,3% и составила 118,8 тыс.т. Основное количество барита (90% всей добычи страны) обеспечивает месторождение Уолтон, расположенное в Новой Шотландии. Оно разрабатывается подземным способом. Большая часть его продукции экспортируется. В этой же провинции находится месторождение Брукфилд (с запасами 100 тыс.т барита), которое будет служить сырьевой базой завода по производству карбоната бария.

На о.Кейп-Бретон расположено месторождение Лейк-Эйнсли. Запасы его по последним данным, опубликованным в "Canadian Minerals Yearbook, составляют 3 млн.т руды, содержащей 44% $BaSO_4$ и 17% плавикового шпата. Предполагается, что барит будет использован при буровых работах на нефть в Арктике. Нефтедобывающую промышленность Канады снабжают главным образом месторождения Парсон и Бриско, находящиеся в Британской Колумбии. Руды их содержат 35-50% барита.

В провинции Онтарио фирма Extender Minerals of Canada восстановила завод по переработке барита, пострадавший при пожаре. Поэтому задержалась эксплуатация жильного баритового месторождения, расположенного на берегу оз.Мистиникон, в 10 км к юго-западу от г.Матачуеуан. Кроме того, известен ряд месторождений барита на севере Онтарио в округах Ярроу, Пенорвуд и Ленжмуир, а также на о.Мак-Келлар (на оз.Сьюпериор), в Ньюфаундленде у г.Бьюченс и др. Ежегодно в Канаде увеличивается потребление барита, составившее в 1970 г. около 22 тыс.т; из них 75% (16 тыс.т) используются в нефтяной промышленности. В связи с этим в 1970 г.

снизился экспорт барита до 90,4 тыс.т (с 98,5 тыс.т в 1969 г.), а также ввезено до 7 тыс.т барита.

В Бразилии крупным производителем барита является компания Pigmina , разрабатывающая месторождения его на о.Илья-Гранде, расположенном в заливе Камаму. Почти весь добываемый барит перерабатывается на заводах в США и лишь небольшая часть его измельчается на заводе в Илья-Гранде и поставляется бразильскому нефтяному концерну Petrobras.

В Перу добыча барита возросла за год в два раза и достигла 136 тыс.т. Владельцем основных рудников в стране является компания Barmina S.A. Большая часть добытого барита вывозится из Перу, и небольшое количество потребляется местной промышленностью. Перу занимает третье место по поставкам барита на рынки США, Мексики и Канады.

В Италии добыча барита резко повысилась в 1969 г. до 243,3 тыс.т в связи с расширением работ на руднике Барего в Сардинии, руднике Су-Бенатсу (принадлежащем фирме EDEN), расположенном в провинции Кальяри, и руднике Мастрикарро (компании Industria Mineraria Meridional) в провинции Катандзаро. В 1970 г. добыча барита в стране снизилась до 223,1 тыс.т.

В 1970 г. добыча барита увеличилась в Греции (на 18,6%), составив 220тыс.т. Около одной четверти добычи барита вывозится в США, Нигерию и Ливию.

В 1970 г. в Ирландии добыча барита повысилась на 12,8% - до 217,5 тыс.т. Здесь добыча барита может быть увеличена за счет свинцово-цинково-баритового месторождения Тайнах, эксплуатируемого канадской компанией. Часть продукции вывозится из страны.

В Испании, в связи с потребностью барита для бурения, добыча его в последние пять лет возросла с 56 до 120 тыс.т.

Во Франции добыча барита оставалась на уровне 1969 г.

В Великобритании, в связи с истощением запасов, добыча барита и витерита оставалась на уровне 1969 г. и составляла соответственно 20 тыс.т барита и 2 тыс.т витерита. Потребление барита в стране оценивается примерно в 60 тыс.т. Из них 15-20 тыс.т кускового барита потребляется химической промышленностью, а 10 тыс.т молотого барита используется при бурении скважин в Северном море. Значительное количество барита потребляется бумажной и резиновой промышленностью. В связи с сокращением добычи барита в последние 10 лет, сейчас примерно три четверти потребности страны в нем удовлетворяется за счет импорта. В основном импортный барит используется при производстве химических соединений, а также в качестве присадки при изготовлении смазочных масел.

Наибольшее количество добытого барита в Азии в 1970 г. приходилось на долю Ирана (75 тыс.т), Японии (65 тыс.т) и Индии (60 тыс.т). В Иране весь молотый барит поставляют фирмы Magcobar Iran S.A. и Iran Barite. Добываемое сырье вывозится в США, Новую Гвинею, Сингапур и соседние княжества. В Индии добытый барит используется в основном местной промышленностью и лишь около 10 тыс.т в год идет на экспорт. В Японии добыча барита увеличивается с каждым годом. В 1970 г. она возросла примерно на 4,3%. Большая часть барита добывается на о.Хоккайдо, преимущественно на месторождениях Отару-Матсукура и Мокара. Фирма Mitsui and C° изучает возможность эксплуатации баритовых месторождений США (Аляска), так как импортный американский барит может быть дешевле.

Добыча барита в Бирме, начатая в 1965 г. вблизи г.Маймьо у селений Таниггьян, Пеиннегон и Ситха, составила в 1970 г. 11 тыс.т. Запасы барита в этом районе оцениваются в 212,7 тыс.т. С расширением нефтяной промышленности в стране спрос на барит будет возрастать, что повлечет дальнейшее увеличение его добычи.

В Алжире добыча барита колеблется от 45 до 55 тыс.т в год, а общая годовая мощность рудников в стране составляет 70 тыс.т сырого барита.

В 1970 г. добыча барита в Марокко снизилась на 2,6%, составив 84,7 тыс.т. Большая часть добытого барита вывозится из страны.

В Тунисе начата добыча барита на свинцово-цинково-баритовых месторождениях в районе Бу-Жабер и Хаммам-Джедиди (сведений о ней не публикуется). Предполагается, что большая часть барита будет вывозиться из Туниса.

В Кении известно одно промышленное месторождение барита в 32 км северо-западнее г.Келифи. Оно представлено системой почти вертикальных баритовых жил, протягивающейся на несколько километров. Мощность жил около 10 м. Ранее на этом месторождении добывались свинец и цинк, но в связи с возросшим спросом на барит в последние годы возник интерес к этому месторождению. Возможные запасы всего района оцениваются в 100 тыс.т барита. В стране известен еще ряд выходов барита. Добыча его незначительна и составляет всего 0,4 тыс.т в год.

В Австралии у г.Оррору планировалось строительство обогатительных фабрик, мощностью 50 тыс.т руды в год. В 1970 г. добыча барита в стране увеличилась на 11,8%, составив 36 тыс.т., но, однако, не достигла уровня 1968 г. (39,2 тыс.т).

Существенным источником барита являются хвосты обогатительных фабрик, скопившиеся в разных странах, например в США на руднике Минерал-Кинг. В Канаде (Британская Колумбия) фирма Baroid of Canada извлекала барит из хвостов закрытого свинцово-цинкового рудника Джайент. Барит измельчался на заводе в г.Оногуэй в провинции Альберта и использовался для бурения.

В Алжире барит предполагают добывать на заводе в г.Хаммам-Зриба в качестве побочного продукта при переработке флюоритово-баритовой руды.

В связи с расширяющимся применением барита в качестве утяжелителя при бурении на нефть и газ, увеличивается потребление барита в капиталистических странах, особенно в США, где спрос на барит со стороны нефтедобывающей промышленности резко возрос - с 1096 тыс.т в 1966 г. до 1503 тыс.т в 1970 г.

Структура потребления барита США за период с 1962 по 1968 г. приведена в таблице (в тыс.т):

Отрасли промышленности	1962 г.	1964 г.	1966 г.	1968 г.
Нефтедобывающая	847,1	844,4	927,1	912,8
Стекольная	35,4	51,6	66,8	65,1
Красочная	18,0	58,0	63,3	55,2
Резиновая	23,8	24,2	34,7	37,8
Прочие	4,0	4,0	4,6	178,4
И т о г о	928,3	977,2	1 096,6	1 249,3

Вследствие недостатка местного барита в США в 1970 г. ввезено 593 тыс.т барита на сумму 518 млн.долл. Основное количество барита поставили Ирландия (170 тыс.т), Перу (154 тыс.т), Мексика (105 тыс.т), Канада (80 тыс.т), Греция (32 тыс.т), Италия (26 тыс.т) и Марокко (2,5 тыс.т).

Помимо США значительное количество барита импортируют западноевропейские страны. В 1970 г. Великобритания ввезла примерно 60 тыс.т необработанного барита, в том числе из Италии - 24 тыс.т, Испании - 20 тыс.т и Марокко - 12 тыс.т. В связи с небольшой местной добычей, неудовлетворявшей потребности страны в барите, в 1970 г. Министерство торговли Великобритании отменило импортные пошлины на необработанный барит.

Франция в 1969 г. ввезла 79 тыс.т барита, главным образом из ФРГ (69 тыс.т).

Наиболее крупными экспортерами барита являются Мексика (223 тыс.т в 1969 г.) и Канада (180 тыс.т в 1970 г.). Значительное количество барита вывозят Перу, ФРГ, Марокко, Греция и Италия.

В последние годы в США местный высококачественный барит используется для химической промышленности, а местные низкокачественные руды и дешевый импортный барит применяются в качестве утяжелителя при бурении скважин на нефть и газ.

Себестоимость барита невелика, и наиболее экономичной оказывается доставка его к потребителю водным путем, в связи с чем США закупают барит в Мексике и Канаде. Ввоз его осуществляется главным образом через порты Новый Орлеан в Луизиане, а также Ларедо и Порт-Артур в Техасе.

Значительные экономические выгоды дает повторное использование барита, извлеченного из глинистых растворов, предложенное фирмой Mobil Oil Corporation.

Средняя цена необработанного барита в США составляла 29,05 долл. за 1 т. В Великобритании цена 1 т необработанного импортного барита колебалась от 19,2 до 26,4 долл. за 1 т (что выше местных цен), а обработанного барита - от 69,6 до 76,8 долл. за 1 т.

Запасы и добыча товарного барита в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах

Континенты и страны	Общие запасы барита, тыс.т	Среднее содержание $BaSO_4$ в руде, %	Добыча товарного барита, тыс.т		
			1968 г.[1]	1969 г.[1]	1970 г.[2]
В с е г о	150 735,7		2 999,8	3 150,5	3 216,7
В том числе:					
Европа	27 245,0		1 223,4	1 304,3	1 422,6
Австрия	100	95,6	1,5	0,7	0,3
Бельгия	>600	98,0	2,0[3]	2,0[3]	2,0[3]
Великобритания	3 500[4]	93,7	21,6[5]	17,3[5]	20,0[3]
			5,0[6]	2,0[6]	2,0[3]
Греция	3 500	50,0-95,0	188,0	195,0	220,0
Ирландия	3 045	89,0	141,0	160,5	217,5
Испания	1 000	Св.нет	104,0	110,0	120,0
Италия	5 000	93,0	204,0	243,3	223,1
Португалия	Св.нет	Св.нет	0,3	0,1	0,1[3]
Франция	3 500	95,0	100,0	100,0	100,0
ФРГ	>7 000	20	456,0	473,4	517,6
Азия	20 491,2		207,5	233,6	250,7
Афганистан	200,0	Св.нет	-	-	-
Бирма	212,7[7]	То же	9,6	8,3	11,0
Индия	111,5	"	52,0	59,3	60,0[3]
Иран	2 000,0	Высококачественный	60,0	60,0	75,0
Пакистан	1 990,0	Св.нет	10,3	10,4	10,5[3]
Саудовская Аравия	100,0	То же	-	-	-
Таиланд	5 500,0	До 95	0,2	0,2[3]	0,2[3]
Турция	7 080,0	93,0-94,0	20,0	33,1	29,0
Южная Корея	Св.нет	90,0-95,0	-	-	-
Япония	3 297,0	До 45,0	55,4	62,3	65,0[3]
Африка	35 188,5		125,1	143,5	144,0
Алжир	25 000	Св.нет	45,0	51,7	55,0[3]

Продолжение таблицы

Континенты и страны	Общие запасы барита, тыс.т	Среднее содержание $BaSO_4$ в руде, %	Добыча товарного барита, тыс.т		
			1968 г.[1]	1969 г.[1]	1970 г.[2]
Египет	Св.нет	Св.нет	0,3	0,4	0,4[3]
Кения	100	То же	0,4	0,4	0,4
Либерия	1 000	Высококачественный	-	-	-
Малагасийская Республика	>1 000	93,6-98,0	-	-	-
Марокко	2 000	96,0	78,2	86,9	84,7
Свазиленд	1 080	89,0	0,6	0,6	0,6[3]
Тунис	1 900	Св.нет	-	-	-
ЮАР	3 100	95,0	0,6	3,5	2,9
Южная Родезия	8,5	85,6-98,2	Св.нет	Св.нет	Св.нет
Америка	67 049,0		1 404,6	1 436,9	1 363,4
Аргентина	136	Св.нет	16,2	16,3	17,0[3]
Бразилия	10 000	68,0	48,0	34,2	35,0[3]
Канада	7 000	10,0-90,0	125,0	129,9	118,8
Колумбия	213	Св.нет	7,0	12,4	8,2
Мексика	4 000	64,0-98,0	247,0	197,0	190,0
Перу	1 000	95,0	110,0	66,5	136,0
США	41 700[8]	88,0	852,0	977,0	854,4
Чили	3 000	98,0	4,4	3,6	4,0
Австралия	762,0	96,7-98,9	39,2	32,2	36,0

1/ Уточненные данные.
2/ Предварительные данные.
3/ Оценка.
4/ Барит и витерит.
5/ Барит.
6/ Витерит.
7/ Запасы одного района.
8/ 41 700 тыс.т товарного барита заключено в 258 млн.т руды. Кроме того, в США имеются потенциальные запасы барита, оцениваемые в 61 млн.т. (331 млн.т руды).

БОРНЫЕ РУДЫ

Сведения о состоянии запасов борного сырья в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах остаются крайне неполными. Сугубо ориентировочно общие запасы борного сырья в капиталистических странах в 1970 г. оцениваются в 187 млн.т B_2O_3, они превышают предыдущую оценку на 7 млн.т B_2O_3. В 1970 г. в американском ежегоднике "Commodity Data Summaries" опубликована оценка запасов Горного бюро США по ряду стран. Уточнена оценка запасов по США (+5 млн.т B_2O_3 при содержании B_2O_3 в руде 25-45%) и по Аргентине (+3 млн.т B_2O_3 при содержании B_2O_3 35%). Общие запасы борного сырья в Чили оцениваются в 9 млн.т B_2O_3 при содержании B_2O_3 в руде 33%.

Более 90% всех запасов сосредоточено в двух странах: в США (56%) и в Турции (34%). В США основные запасы борного сырья представлены натриевыми боратами Калифорнии, в то время как основным источником борного сырья Турции остаются кальциевые и магниевые бораты. Большая их часть сосредоточена в западной части Турции в илах Балыкесир, Кютахья, Бурса и Эскишехир. В последние годы ведутся поиски борного сырья в различных районах страны. Так, в иле Эскишехир выявлены крупные запасы натриевых боратов в районе г.Кырка, которые оцениваются в 400 млн.т. Открытие крупных запасов борного сырья, сделанное в последние годы в Турции, позволит ей стать в ближайшем будущем крупнейшим производителем сырых боратов в капиталистическом мире, так как перспективные запасы в стране ориентировочно оцениваются в 1 млрд.т.

Значительные источники борного сырья в Южной Америке сосредоточены в Аргентине. В этой стране в течение последних нескольких лет были выявлены крупные запасы буры в провинции Сальта. В Индии в штате Джамму и Кашмир также имеются небольшие запасы буры.

Добыча боратов в капиталистическом мире увеличилась очень незначительно по сравнению с предыдущим годом (всего на 2,3%) и составила 1,3 млн.т. 73% этого количества приходится на Соединенные Штаты Америки. В 1970 г. добыча боратов в этой стране увеличилась на 2,8% по сравнению с предыдущим годом и составила 951,4 тыс.т. Большая часть буры и кернита добывается открытым способом крупнейшей американской корпорацией US Borax and Chemical на месторождении Крамер в Калифорнии, запасы которого оцениваются в 60 млн.т B_2O_3. В настоящее время компания осуществляет установку нового оборудования на руднике.

Компании American Potash and Chemical и Stauffer Chemical извлекают натриевые бораты из рассолов оз.Серлс, запасы боратов в котором оцениваются в

55 млн.т B_2O_3. Небольшое количество кальциевых боратов производится компанией US Borax and Chemical на месторождении в долине Смерти в Калифорнии. Компания Tenneco Oil должна была начать производство колеманита в 1971 г. на месторождении, расположенном в долине Смерти (Калифорния). Проектная мощность нового обогатительного предприятия составит 150 тыс.т сырой руды в год. Кроме того, эта же компания выявила большие запасы колеманитовой руды на месторождениях близ Шоушоун и Рьян в Калифорнии, пригодные для открытой и подземной разработки.

В 1967 г. компания US Borax and Chemical приобрела месторождение Литл-Пилейсер, запасы которого оцениваются в 2 млн.т буры, содержащей 30% B_2O_3. Это месторождение представлено смесью буры и кернита и сходно по составу с месторождением Крамер. В настоящее время решается вопрос о его эксплуатации. Исследовательский отдел компании Occidental Petroleum разработал новый, более дешевый процесс обогащения рассолов, извлекаемых из оз.Серлс. Он будет внедрен на новом заводе, который должен вступить в строй в 1978 г. при проектной мощности 60-65 тыс.т B_2O_3 в год.

Вторым крупным производителем борного сырья в капиталистическом мире остается Турция, на долю которой приходится 25% добычи капиталистического мира. Добыча боратов в этой стране почти не увеличилась в 1970 г. по сравнению с предыдущим годом и составила 326,5 тыс.т. 46% добычи колеманита в стране дает рудник Эмет, принадлежащий турецкой государственной компании Etibank . Большая часть добычи с этого рудника поступает на обогатительную фабрику в г.Бандырма на побережье Мраморного моря. На фабрике производится 14,8 тыс.т буры и 8,5 тыс.т борной кислоты. Компания Etibank объявила о планах сооружения еще одной обогатительной фабрики в г.Эмет мощностью 165 тыс.т в год. Эта же компания производит детальное изучение месторождения Кырка.Было произведено опробование образцов, взятых с месторождения, и на обогатительной фабрике в г.Бандырма из них получена борная кислота хорошего качества. Однако нет окончательного решения правительства относительно того, кто примет участие в разработке месторождения - государственные или частные компании.

Второе место по уровню добычи борного сырья в стране после компании Etibank занимает компания Turk Borax Madensillic, которая дает около 20% общей добычи и разрабатывает месторождения колеманита подземным способом в районе г.Эмет. В настоящее время эта компания подготавливает к разработке свою концессию в Киллик (Killik), где обнаружены крупные запасы борного сырья.

Две компании Uqine-Kulhman (Франция) и American Potash and Chemical (США) совместно разрабатывают месторождение улексита и колеманита в районе г.Бигадич. Хотя правительство Турции дало согласие на совместную разработку еще одного месторождения, однако оно стремится к национализации крупных месторождений борного сырья. В связи с этим в апреле 1970 г. Министерство энергетики и минеральных ресурсов аннулировало право на разведку пяти месторождений борного сырья, принадлежащих компании Turkish Boraks, представляющей интересы British Borax Consolidated , запасы которых оцениваются в 600 млн.т буры. Однако компании разрешено сохранить право на разведку одного месторождения, запасы которого оцениваются в 200-300 млн.т буры.

В Южной Америке единственным значительным производителем боратов остается Аргентина. Производство натриевых боратов сосредоточено в руках компании

Boroguimica, которая эксплуатирует рудник Тинкалайи (Tincalayu). Планируется разработка вновь открытых месторождений в провинции Сальта. Основную трудность представляет высокая стоимость добычи и транспортировки руды с удаленных месторождений провинции.

Добыча улексита в Чили прекращена в начале 1967 г., но продажа складированных запасов с месторождений провинции Антофагаста некоторое время продолжалась. Прекращение добычи вызвано высокой себестоимостью и значительными транспортными издержками, обусловившими нерентабельность разработки улекситовых месторождений в отдаленных районах провинции Антофагаста. Планируется разработка улекситовых месторождений в провинции Тарапака в ближайшее время. Итальянская компания Lardarello удвоила ежегодную мощность завода по производству борной кислоты в г.Вольтерра (Тоскана) до 40 тыс.т.

Крупнейшим потребителем борного сырья остаются США, использующие более половины всех добываемых в капиталистическом мире боратов. Структура потребления борного сырья в США в 1970 г. была следующей: 34% - в стекольной промышленности, 16% - в производстве мыла и моющих средств, 14% - в производстве фарфоровой эмали, 14% - в производстве удобрений и гербицидов.

Соединенные Штаты Америки являются крупнейшим в мире экспортером боратов. Они вывозят 50% своей ежегодной добычи. Экспорт рафинированных боратов и борной кислоты в 1970 г. увеличился незначительно по сравнению с предыдущим годом и составил 253 тыс.т. Основными потребителями этих продуктов являются Нидерланды, Япония, Канада и Бразилия.

Вторым крупнейшим поставщиком борного сырья на капиталистическом рынке остается Турция, которая экспортирует бо́льшую часть своей добычи (50% турецкого экспорта потребляется Францией и Италией). В 1969 г. Аргентина вывезла в Бразилию 1/3 всего производимого в стране улексита.

Стекольная промышленность остается основным потребителем боратов. Увеличивается также их применение в производстве стеклянного волокна, жаропрочного стекла, а также нейлона. Увеличивается применение борометаллических жаропрочных соединений, которые используются в электронике и космической технике. Карбид бора наряду с производством нитей накаливания стал использоваться для производства бронированных покрытий вертолетов. Бораты стали успешно применяться в качестве заменителей плавикового шпата при кислородно-конверторном способе производства стали.

В 1970 г. цены на борные соединения увеличились по сравнению с предыдущим годом. Американские справочные цены на буру техническую безводную (99%) и гранулированную увеличились на 10% - до 113 долл. за 1 т и 64,75 долл. за 1 т франко-завод США. Цена на техническую борную кислоту кристаллическую (99,9%) увеличилась в 1970 г. на 33,5% по сравнению с предыдущим годом и составила 253 долл. за 1 т, на гранулированную - на 30% (до 138 долл. за 1 т франко-завод США).

Запасы и добыча борного сырья в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах

Континенты и страны	Общие запасы млн.т B_2O_3	Среднее содержание B_2O_3 в руде, %	Добыча боратов[1], тыс.т		
			1968 г.	1969 г.	1970 г.[2]
В с е г о	187		I 217,5	I 270,8	I 300,9
В том числе:					
США	105	25-45	980,6	925,1	951,4
Турция	64	48	265,9	323,3	326,5
Аргентина	9	35	21,0	22,4	23,0
Чили	9	33	-	-	-

1/ Товарная руда.
2/ Предварительные данные.

КАЛИЙНЫЕ СОЛИ

Общие запасы калийных солей в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах в пересчете на окись калия оцениваются в 29-63 млрд.т, в том числе достоверные и вероятные - в II-2I млрд.т. Основные запасы сосредоточены в Канаде, ФРГ и в рассолах Мертвого моря на территории Израиля и Иордании.

Резкое расхождение в оценке запасов калийных солей вызвано различным подходом к определению запасов Саскачеванского бассейна в Канаде. Соленосные пласты, как известно, залегают на глубине примерно от 900 м в северной части до 2I00 м в южной. Прежняя оценка (I6 млрд.т K_2O), принятая в I956 г., включала запасы калийных солей, залегающие на глубине до I050 м, которые могут быть добыты шахтным методом. В последние годы в зарубежной литературе ("Canadian Minerals Yearbook", I964-I970 гг., "Commodity Data Summaries", I97I г. и др.) появилась другая оценка общих запасов Саскачевана в количестве 50 млрд.т K_2O, включающая также и запасы калийных солей, залегающих на более глубоких горизонтах, которые могут быть извлечены методом подземного выщелачивания. Этот метод в настоящее время получает все большее распространение в калийной промышленности капиталистических стран. В таблице приведены обе оценки запасов калийных солей в Канаде. Однако следует учитывать, что последняя оценка, по-видимому, включает часть потенциальных запасов. В I970 г. разрыв между производством и потреблением калийных солей на мировом капиталистическом рынке продолжал сохраняться, но цены на калийные соли были несколько выше, чем в предыдущем году.

В последние несколько лет во многих странах выявлен ряд новых месторождений, однако предприниматели остерегаются вкладывать капиталы в их разведку и разработку.

В Саудовской Аравии компания Petromin решает вопрос о возможности извлечения хлорида калия из вод залива Гаронт близ г.Эль-Катиф. Геологи из ФРГ ведут разведку калийного месторождения Лиссон-Валли, расположенного на юго-западе Иордании.

Новые месторождения калийных и магнезиальных солей обнаружены в Нидерландах. Компания Royal Datch Shell предпринимает разведочное бурение. Калийные пласты залегают на большой глубине, и разработка их может вестись методом подземного выщелачивания.

В Западной Австралии выявлены значительные запасы калийных солей в рассолах оз.Мак-Леод близ г.Карнарвон, которые оцениваются в 70 млн.т хлористого калия и 2 млрд.т хлористого натрия. Предприятие по извлечению 200 тыс.т хлори-

стого калия вступит в строй в 1971 г.; хлористый натрий будет производиться как побочный продукт.

Несколько крупных месторождений калийных солей выявлено в провинциях Ньюфаундленд, Новая Шотландия и Нью-Брансуик. Калийные залежи в Новой Шотландии, в округе Кумберленд, располагаются в соляных куполах на глубине 1220 м, содержание K_2O - 5%. Месторождения в Ньюфаундленде залегают в отложениях нижнего карбона и содержание окиси калия в них также очень невелико.

В 1971 г. обнаружены значительные месторождения в провинции Нью-Брансуик на территории Сассекс в округе Кинг. Калийные соли располагаются на глубине от 270 до 300 м, калийная залежь достигает мощности 98 м, содержание окиси калия в ней колеблется от 21 до 25,5%. Кроме того, значительные месторождения калийных солей обнаружены в Марокко, Бразилии и Тунисе.

Добыча калийных солей в капиталистических и развивающихся странах в 1970 г. увеличилась очень незначительно и составила 11,2 млн.т K_2O. Крупнейшим производителем калийных солей в капиталистическом мире остается Канада. Богатейшие запасы калия в Саскачеванском бассейне стали разрабатываться в 1961 г. Уже к 1968 г. Канада по уровню добычи обогнала США и вышла на первое место в капиталистическом мире. Быстрый рост канадской калийной промышленности привел к значительному падению цен на калий на мировом капиталистическом рынке и к образованию разрыва между производством и потреблением. Канадские компании являются грозным конкурентом для таких традиционных производителей калия, как Франция, ФРГ и США. Низкая себестоимость канадского калия объясняется использованием наиболее современного оборудования и высоким качеством калийных солей (содержание K_2O достигает 25-30%, тогда как в бассейнах ФРГ и Франции оно составляет соответственно 12 и 17%).

Проникновение огромного количества канадского калия на внутренний рынок США препятствовало развитию американской калийной промышленности, поэтому американские калийные производители обратились к правительству с требованием ограничить импорт канадского калия.

Накопление нереализованных запасов хлористого калия и угроза перепроизводства заставили правительство провинции Саскачеван принять меры к ограничению добычи. 1 января 1970 г. вошла в силу специально принятая программа пропорционального распределения производства, которая предусматривает допустимый объем производства при использовании 50% имеющихся мощностей, установление минимальной экспортной цены на калийные соли в размере 18,75 долл. за 1 т с целью предотвращения продажи калия по демпинговым ценам, и введение экспортных лицензий.

К 1971 г. в Канаде сооружено восемь предприятий, суммарная производственная мощность которых почти вдвое превышает современный уровень добычи. Компании **Noranda** и **Cominco** в течение 1969 г. завершали сооружение своих предприятий, причем официальное открытие рудника, принадлежащего компании **Noranda**, состоялось лишь в июне 1970 г. Максимальная глубина обеих шахт на руднике Вискаунт, принадлежащем этой компании, достигает 1082 и 1086 м. Калийный горизонт вскрыт на глубине 1022 м. Максимальная глубина шахт на руднике Ванскоу, принадлежащем компании **Cominco**, составляет 1144 и 1090 м, диаметр их - 5,6 и 4,9 м. Калийный горизонт залегает на глубине 1075 м. Стоимость предприятия Ванскоу оценивается в 65 млн.долл., а Вискаунт - в 89 млн.долл. Проектная мощность первого пред-

приятия составляет 720 тыс.т K_2O, второго - 900 тыс.т K_2O. Однако в августе 1970 г. калийный рудник в Ванскоу прекратил работу из-за прорыва воды в одной из шахт. Компания **Cominco** сообщила, что операции по выкачиванию воды должны быть завершены летом 1971 г., однако потом будет производиться замена оборудования, пострадавшего от наводнения.

Так как предполагалось, что в течение всего 1971 г. **Cominco** не сможет наладить производство на руднике, соседняя компания **Duval** получила разрешение увеличить производство на своем руднике для того, чтобы обеспечить необходимым количеством продукта потребителей компании **Cominco**.

Иностранные компании, прежде всего американские, привлеченные высоким качеством канадских руд и самыми низкими в капиталистическом мире издержками производства, принимают активное участие в освоении Саскачеванского бассейна. Значительную часть добычи обеспечивают две американские компании - **International Minerals and Chemical**, владеющая двумя рудниками, и **Potash of America**. Еще одна американская компания **US Borax and Chemical** вложила 40% капитала в сооружение калийного комбината близ г.Аллан, который вступил в строй в апреле 1968 г. В сооружении других предприятий принимали деятельное участие также французские и западногерманские фирмы.

В 1970 г. крупнейшая американская компания **International Minerals and Chemical**, работающая в Саскачеване, объявила, что она закроет свою шахту К-2 на ремонт. Единственное предприятие, сооружение которого было завершено в сентябре 1970 г., принадлежит компании **Sylvite of Canada**. Ежегодная мощность предприятия составит 720 тыс.т (в пересчете на K_2O). Стоимость его оценивается в 70 млн.долл.

Развитие американской калийной промышленности началось в 30-е годы. Основным районом является Карлсбадский бассейн в штате Нью-Мексико, который в настоящее время обеспечивает 80% производства страны. В декабре 1964 г. **Texas Gulf Sulphur** завершила сооружение шахты на руднике Кейн-Крик около Моаб в Юте. Максимальный уровень добычи был достигнут в 1969 г. (440 тыс.т). В конце 1970 г. в США появился новый производитель калийных солей - компания **Great Salt Lake Minerals and Chemicals**. Сульфат калия является одним из основных продуктов, которые извлекаются из рассолов Большого Соленого озера, и ежегодная добыча его составит 240 тыс.т.

В последние годы наблюдалось некоторое снижение ежегодных темпов роста американской калийной промышленности, на что оказало большое влияние бурное развитие Саскачеванского бассейна в Канаде. С 1968 г. наблюдается спад в американской калийной промышленности. Производство в 1970 г. упало на 8% по сравнению с 1966 г. Конкуренция канадского калия побудила производителей к переоборудованию целого ряда наиболее старых рудников в Карлсбадском бассейне. Компания **US Borax and Chemical** в 1969 г. ввела в эксплуатацию после переоборудования свой рудник, закрытый в ноябре 1967 г. Компания **Texas Gulf Sulphur** объявила о переоборудовании своего рудника Кейн-Крик, на котором будет применен метод подземного выщелачивания. На внедрение этого метода будет потрачено 6 млн.долл.

Конкуренция канадского калия оказала большое влияние и на таких традиционных производителей калия, как ФРГ и Франция, где калийная промышленность стала активно развиваться еще в начале XX века. Основным направлением в ее развитии в последние годы стало укрупнение и

переоборудование предприятий, включающее механизацию производственных процессов и ликвидацию мелких, нерентабельных рудников. Производство калийных солей во Франции должно быть сосредоточено в трех центрах: Амели, Мари-Луиз и Теодор. В 1969 г. на обогатительной фабрике в Амели была завершена установка нового оборудования. Согласно программе модернизации калийных предприятий Эльзаса в том же году была завершена первая стадия расширения добычи в районе Мари-Луиз, вторая стадия будет завершена в 1972 г. после сооружения новой шахты Шаффельфельден.

Для западноевропейских производителей характерной чертой является концентрация калийной промышленности в руках нескольких наиболее влиятельных компаний. 11 рудников, которые обеспечивают 85% производства ФРГ, контролируются двумя компаниями: **Salzdetfurth** и **Wintershall.** Во Франции большая часть промышленности находится под контролем компании **Enterprise Miniere et Chimique,** которая выполняет программу пропорционального развития. В Испании и Италии также происходит переоборудование рудников с целью расширения их производственной мощности. До последнего времени в Испании добывался только сильвинит, а в 1970 г. был введен в эксплуатацию первый завод по обогащению карналлита мощностью 300 тыс.т в год, что позволит компании **Potasas de Navarra S.A.** довести производственную мощность своих предприятий до 550 тыс.т K_2O в год. Увеличение добычи также планируется на рудниках Каталонии. Так,на шахте Кардона (**Cardona**) предполагается увеличение добычи в два раза. После того как будет закончено переоборудование рудника в Сурии, ежегодная добыча калийных солей в Каталонии превысит 800 тыс.т (в пересчете на K_2O).

В Италии в г.Корвилло (о.Сицилия) продолжалось сооружение завода по обогащению каинита, добываемого на шахтах Корвилло и Паскуариа (**Pasquaria**). Ежегодная мощность завода, строительство которого предполагается завершить в конце 1971 г., составит 230 тыс.т сульфата калия.Кроме того, планируется сооружение рудника в Ракалмуто (Racalmuto). Проектная мощность завода составит 20 тыс.т сульфата калия в год.

Быстрыми темпами продолжает возрастать производство калийных солей в Израиле. В 1970 г. оно увеличилось по сравнению с предыдущим годом в 1,7 раза благодаря завершению третьей установки для выпаривания солей калия из рассолов Мертвого моря в 1969 г.

В середине 1969 г. завершено сооружение рудника в Конго на базе калийного месторождения Холл. Калийный горизонт мощностью около 3 м представлен сильвинитом (содержание K_2O достигает 30%) и карналлитом. Он залегает на глубине 300-400 м. Капитальные затраты на сооружение предприятия, включающие строительство железной дороги, связывающей разработки с портовыми сооружениями г.Пуэнт-Нуар, составили 80 млн.долл. Проектная мощность предприятия составит 500 тыс.т. В 1969 г. на руднике было произведено 50 тыс.т, а в 1970 г. - 200 тыс.т калийных солей.

Тенденция к сокращению производства способствует тому, что предприниматели боятся вкладывать капиталы в разработку новых калийных месторождений. Однако сооружение калийного рудника в Великобритании, которое начала английская фирма **Cleveland Potash,** идет быстрыми темпами. Крупные запасы солей сосредоточены в северном Йоркшире, где калийный горизонт залегает на глубине 1065 м. Установлено, что по качеству руды этих месторождений близки к канадским (содержа-

ние окиси калия 26-30%). В 1970 г. компания Cleveland Potash успешно осуществляла проходку двух шахт и начала сооружение административных зданий. Завершение этого калийного предприятия проектной мощностью 1 млн.т хлористого калия намечается на 1974 г. Стоимость его оценивается в 72 млн.долл. Компании Whitby Potash и Shellstar планируют сооружение предприятий по производству калийных солей, причем последняя компания собирается использовать метод подземного выщелачивания, который уже разработан Kalium Chemicals в Канаде.

Для Великобритании вопрос о создании собственной базы калийных удобрений имеет большое значение, так как она ежегодно импортирует большое количество этого продукта. Потребление его в Великобритании возрастет с каждым годом, к 1975 г. оно должно увеличиться до 1150 тыс.т хлористого калия.

Суммарное потребление калийных удобрений в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах в 1969/70 г. возросло на 6,6% по сравнению с предыдущим годом и составило 10,6 тыс.т K_2O. Крупнейшим потребителем их остаются США, на долю которых приходится примерно 37% общего потребления капиталистического мира, и страны Западной Европы, доля которых составляет 42%.

Потребление калийных солей в Канаде ничтожно мало по сравнению с производством, большая часть которого (3 млн.т K_2O) идет на экспорт. Это обеспечивает Канаде положение крупнейшего мирового экспортера калийных солей. Около 80% канадского экспорта приходится на США. Поставки из ФРГ в 1970 г. увеличились по сравнению с предыдущим годом на 29% и составили 1,08 млн.т K_2O. Вывоз калийных солей из США снизился на 20% и составил 519 тыс.т K_2O.

Крупнейшими импортерами калийных солей в капиталистическом мире остаются США, Япония и Великобритания. Импорт калия в США возрос в 1970 г. на 14,6% и достиг 2,45 млн.т K_2O, причем доля Канады увеличилась до 89%, доля ФРГ составляла 5%, Франции - 3%. Поставки калия в Великобританию увеличились на 8% по сравнению с предыдущим годом и составили 748 тыс.т хлористого калия в 1970 г.

В 1970 г. произошло повышение цен на капиталистическом рынке по сравнению с предыдущим годом. Средние экспортные цены на американский хлористый калий увеличились на 12% и составили 27,16 долл. за 1 т, на западногерманский - на 7,8% - до 47,1 долл. за 1 т.

Повышению цен на калийные соли способствовали меры канадского правительства по ограничению производства и экспорта, а также установлению в Канаде минимальной экспортной цены в размере 18,75 долл. за 1 т хлористого калия франко рудник, которая значительно выше реальной цены прошлого года. В середине 1970 г. по этой цене была отгружена первая партия канадского калия в Японию; в течение 5 лет эта страна должна будет получить 2,5 млн.т канадского хлористого калия. Кроме того, продано 50 тыс.т в Индию.

Запасы и добыча калийных солей в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах

Континенты и страны	Запасы, млн.т K_2O		Среднее содержание K_2O в руде, %	Добыча,[1] млн.т K_2O		
	общие	в том числе достоверные и вероятные		1968г.	1969г.	1970г.[2]
В с е г о	28980-62980	11019-21019		10,19	11,12	11,20
В том числе:						
Европа	9 945	2 595		4,65	4,79	4,81
Великобритания	130	Св.нет	10-26	-	-	-
Испания	360	270	16	0,54	0,55	0,52
Италия	155	25	12	0,17	0,17	0,18
Франция	300	300	17	1,72	1,79	1,80
ФРГ	9 000	2 000	12	2,22	2,28	2,31
Азия	2 000[3]	2 000[3]	8	0,36	0,33	0,54
Израиль	Св.нет	Св.нет		0,36	0,33	0,54
Иордания	То же	То же		-	-	-
Африка	87	12		-	0,05	0,20
Конго	40	Св.нет	16-20	-	0,05	0,20
Марокко	35	То же	10-12	-	-	-
Эфиопия	12	12	25	-	-	-
Америка	16948-50948	6412-16412		5,18	5,95	5,65
Бразилия	11	Св.нет	15	-	-	-
Канада	16 000 50 000[4]	6000-16000	25	2,70	3,40	3,14
Перу	12	12	8	-	-	-
США	925	400	18-25	2,47	2,54	2,50
Чили	Св.нет	Св.нет	Св.нет	0,01	0,01	0,01[5]

[1] Товарная руда.

[2] Предварительные данные.

[3] Запасы Мертвого моря.

[4] В цифру 50 млрд.т включены запасы, залегающие на глубине свыше 1050 м; часть их, по-видимому, относится к потенциальным запасам.

[5] Оценка.

ПЛАВИКОВЫЙ ШПАТ

Общие запасы плавиковошпатовых руд, содержащих не менее 35% CaF_2, в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах ориентировочно оцениваются в I3I,3 млн.т, из которых 6I,38 млн.т относятся к достоверным и вероятным. Кроме того, подсчитано I0I,4 млн.т низкосортных руд, содержащих до 35% CaF_2, добыча которых в последние годы началась в промышленных масштабах в ряде стран (ЮАР, Тунис, Индия).

Основные запасы и добыча плавикового шпата сосредоточены в Мексике, США, Канаде, Франции, Италии, Великобритании, Испании, ЮАР, Намибии и Таиланде. На долю этих стран в I970 г. приходилось около 86% общих и 9I% достоверных и вероятных запасов и 95% добычи плавикового шпата в капиталистическом мире.

По сравнению с предыдущей оценкой общие запасы плавиковошпатовой руды, содержащей более 35% CaF_2, увеличились на 36,I млн.т (38%), а достоверные и вероятные - на 8,3 млн.т (I6%). Переоценка общих запасов в ЮАР, Италии, Канаде, Испании и ФРГ произведена по сведениям, опубликованным в I970 и I97I гг. в целом ряде иностранных источников ("Commodity Data Summaries", I970 г., I97I г.; "Mines et Metallurgies", № 5, I970 г.; "Industrial Minerals", № 4I, I97I г. и др.). При этом увеличились запасы в ЮАР (с 5,5 до 26 млн.т), Италии (с 2,8 до 8 млн.т), Испании (с 6 до 8 млн.т) и Канаде (с 4,5 до 7,I млн.т). В то же время уменьшились запасы в ФРГ (с 4 до I,8 млн.т). Оценка достоверных и вероятных запасов по этим странам принята Всесоюзным геологическим фондом условно.

В Марокко увеличение общих (+3 млн.т), достоверных и вероятных запасов (+I,9 млн.т) плавикового шпата произошло за счет разведки месторождения Эль-Хамман (El Hamman) в провинции Мекнес, на котором была прекращена добыча в 60-е годы. В настоящее время в связи с благоприятной конъюнктурой плавикового шпата стало возможным использование более низкосортных руд, добыча которых ранее считалась нерентабельной. Общие запасы месторождения оцениваются в 3,5 млн.т руды, содержащей 40-50% CaF_2, из которых 2 млн.т относятся к достоверным. Принято решение возобновить добычу в размере I00 тыс.т руды в год.

В Намибии общие запасы плавикового шпата по сравнению с предыдущей оценкой увеличились на 2 млн.т в результате дальнейшей разведки месторождения Окорузу (Okorusu), где по последним подсчетам они составляют 7 млн.т руды, содержащей 59%. Ведутся переговоры об его освоении.

Впервые учтены запасы флюорита в Кении в количестве 3 млн.т руды, содержащей 50% CaF_2, где в результате геологоразведочных работ, проводившихся в

в 700 км севернее г.Найроби, обнаружено несколько месторождений. Право на их разработку получили японские компании.

Запасы низкосортных плавиковошпатовых руд, содержащих 14–35% CaF_2, в странах капиталистического мира увеличились на 8,8 млн.т (9%) в результате переоценки их в Индии и ЮАР.

В Индии, по последним сведениям, запасы руд, содержащих 30% CaF_2, составляют 14,4 млн.т (ранее они оценивались в 12,6 млн.т). Основные ресурсы флюорита сосредоточены в районе Барода, в штате Гуджарат, где подсчитано 11,6 млн.т руды. Кроме того, в штате Раджастхан выявлено 1,6 млн.т руды. Небольшие месторождения плавикового шпата известны и в других районах страны.

В ЮАР запасы руд, содержащих менее 35% CaF_2, увеличились более чем в два раза и составили 11,5 млн.т за счет месторождения Зварклуф, где подсчитано 7 млн.т руды, содержащей около 14% CaF_2. В июне 1970 г. здесь вступил в строй рудник, проектной мощностью 50 тыс.т руды в год; в дальнейшем мощность будет удвоена. Потенциальные запасы низкосортных руд, содержащих 15–20% CaF_2, в ЮАР оцениваются в 200 млн.т.

Добыча плавикового шпата[1/] в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах в 1970 г. возросла на 14% и составила примерно 3,5 млн.т. Увеличение производства флюорита отмечалось почти во всех странах.

Мексика является самым крупным производителем и экспортером плавикового шпата. В 1970 г. здесь получено 1,3 млн.т этого сырья, в том числе около 60% металлургического сорта. Такой объем производства обусловлен прежде всего наличием значительных запасов высокосортного плавикового шпата, залегающих в легкодоступных районах, а также близостью такого рынка сбыта, как США. Металлургический плавиковый шпат производится преимущественно в центральной части страны, в штате Сан-Луис-Потоси, где выделяются два основных района – Сарагоса и Рио-Верде. В секторе Сарагоса разрабатываются месторождения Лас-Куэвас и Консентида, на которых ежегодно производится соответственно 200 и 30–40 тыс.т металлургического шпата. Однако в будущем, в связи с истощением запасов высококачественной руды, ожидается некоторое сокращение производства плавикового шпата металлургического сорта и увеличение выпуска химического. В настоящее время в Мексике действуют шесть фабрик по выпуску химического плавикового шпата, расположенные в основном в штатах Чиуауа и Коауила. Химический плавиковый шпат для обогатительных фабрик в штате Чиуауа, принадлежащих фирмам **Minera Frisco** и **Asarco Mexicana**, добывается в районе г.Парраль из отвалов свинцово-цинковых рудников, содержащих 15% CaF_2. Производственные мощности этих компаний составляют соответственно 60 и 80 тыс.т концентрата в год. Фирмы осуществляют программу увеличения выпуска этой продукции. В штате Сонора компания **Fluoresqueda** в начале 1970 г. возобновила производство химического плавикового шпата на обогатительной фабрике в размере 36 тыс.т в год, а фирма **Fluororus de Hidalgo** ввела в эксплуатацию новое предприятие проектной годовой мощностью 25 тыс.т химического плавикового шпата. Компания **Fluor Mex** реконструирует обогатительную фабрику в Сан-Луис-Потоси для выпуска 30 тыс.т химического плавикового шпата из рудной ме-

---

1/ Сырая высокосортная руда; в тех странах, где добываются более низкосортные руды (35–40%) – концентрат.

лочи, поставляемой Minera Las Cuevas, которая является крупнейшим производителем металлургического сорта. Большая часть мексиканской продукции экспортируется в США (75%) и частично в Канаду и Японию.

В США в 1970 г. производство плавикового шпата составило 243,8 тыс.т. Около 80% всей добычи страны приходится на штаты Иллинойс и Кентукки, которые в основном производят плавиковый шпат химического сорта. Основными производителями этого вида сырья являются компании Ozark Mahoning и Minerva. Первая фирма эксплуатирует ряд рудников близ г.Кейв-ин-Рок, в штате Иллинойс, руда с которых перерабатывается на обогатительной фабрике производственной мощностью 65-70 тыс.т химического плавикового шпата в год. На базе крупного жильного месторождения Нортгейт в штате Колорадо компания недавно построила новую флотационную фабрику годовой мощностью 45 тыс.т концентрата. Фирма Minerva ведет добычу на трех рудниках в Иллинойсе и одном в штате Кентукки. Производство металлургического плавикового шпата в США незначительно и осуществляется несколькими мелкими компаниями.

В Италии добыча плавикового шпата в 1970 г. выросла на 12% и составила 289,3 тыс.т. Страна является крупнейшим производителем флюорита химического сорта в Западной Европе. Ежегодный выпуск этого продукта составляет около 230 тыс.т. Компания Mineraria Silius недавно построила первый в Западной Европе завод по производству окатышей из концентрата химического плавикового шпата первоначальной годовой мощностью 25 тыс.т. К концу 1970 г. намечалось довести его мощность до 50 тыс.т. Кроме того, планируется строительство предприятия по выпуску фтористоводородной кислоты и ее производных на о.Сардиния. В ближайшие годы намечается значительное увеличение добычи плавикового шпата в результате разработки пластовых месторождений флюорита, развитых в районе оз.Браччано, севернее Рима. По предварительным подсчетам, запасы месторождений оцениваются в 8 млн.т руды с содержанием CaF_2 от 25 до 55%. Месторождения исследуются. Экспорт плавикового шпата из Италии в 1970 г. составил 130 тыс.т против 108 тыс.т в предыдущем году. Основное количество поступило в США, а также в Норвегию, Нидерланды и Индию.

В Великобритании в ближайшее время ожидается значительное увеличение производства химического плавикового шпата за счет ввода в эксплуатацию предприятия в Хоптоне (Дербишир) проектной мощностью 80 тыс.т концентрата в год. Сырьем для фабрики первоначально будет служить шпат, получаемый из хвостов старых свинцовых рудников. В 1970 г. в стране произведено 210 тыс.т плавикового шпата (в 1969 г. - 190,3 тыс.т).

Во Франции в конце 1970 г. в департаменте Верхняя Луара должен был вступить в строй новый рудник. Кроме того, расширяются действующие здесь рудники, в связи с чем мощность обогатительной фабрики в г.Ланжак, производящей ежегодно 45 тыс.т 98%-ного химического плавикового шпата, должна быть увеличена на 50%. Более 25% производимого в стране плавикового шпата экспортируется в основном в страны Западной Европы, в том числе доля металлургического сорта составляет свыше 90%.

В Таиланде в 1970 г. добыча плавикового шпата возросла на 7% и составила 318,2 тыс.т. Большая часть добываемого шпата приходится на металлургический сорт. Характерной особенностью добычи флюорита в Таиланде является низкий уро-

вень механизации работ, высокие транспортные расходы. Ряд местных и иностранных компаний изучают возможности строительства в стране обогатительных фабрик. Разработан проект строительства предприятия мощностью 30 тыс.т концентрата в год в провинции Петбури. Весь добытый плавиковый шпат экспортируется. В 1970 г. из страны вывезено 340,6 тыс.т (в 1969 г. - 260,2 тыс.т) в основном в Японию (260 тыс.т); начались поставки его в ФРГ и другие страны.

В Южно-Африканской Республике, обладающей значительными запасами плавикового шпата, в 1970 г. добыто 173,0 тыс.т, что на 15% выше, чем в предыдущем году. Увеличение добычи произошло в результате ввода в эксплуатацию нового рудника Звартклуф (Западный Трансвааль), годовой мощностью 50 тыс.т концентрата плавикового шпата химического сорта. В 1971 г. выпуск химического шпата в стране, как полагают, превысит 90 тыс.т (в 1970 г. - в 70 тыс.т) за счет ввода в строй еще одного рудника и обогатительной фабрики в Трансваале. Экспорт плавикового шпата в 1970 г. составил 110,5 тыс.т, в том числе химического сорта - 54,6 тыс.т и металлургического - 55,8 тыс.т. Основным покупателем южноафриканского шпата, особенно химического сорта, является Япония, но в последние годы увеличились поставки металлургического шпата в страны Западной Европы.

Есть все основания полагать, что в ближайшее время Южная Африка (ЮАР и Намибия) станет главным производителем флюорита, благодаря имеющимся здесь огромным запасам этого вида сырья, которые, по оценке Совета по развитию природных ресурсов ЮАР, исчисляются более чем в 300 млн.т.

В ФРГ ежегодное снижение добычи плавикового шпата связано, очевидно, с постепенным истощением месторождений флюорита в Баварии, где в связи с этим закрыты многие рудники.

В Канаде основным источником получения плавикового шпата служат жильные месторождения п-ова Борен в Ньюфаундленде, где действуют два рудника общей мощностью свыше 100 тыс.т. В 1970 г. здесь вступил в строй еще один рудник. С теми запасами, которыми располагает страна (по некоторым источникам они оцениваются более чем в 10 млн.т руды), Канада могла бы стать крупным производителем флюорита, тем более, что месторождения Ньюфаундленда имеют благоприятное географическое расположение. Однако сильная обводненность рудников Ньюфаундленда затрудняет добычу, делает ее дорогостоящей. Канадские промышленники предпочитают закупку более дешевой мексиканской руды.

Потребление плавикового шпата в 1970 г. несколько выросло по сравнению с 1969 г., когда оно составляло 3,9 млн.т, и ожидается, что к 1975 г. оно сможет достичь 6 млн.т.

Крупнейшим потребителем плавикового шпата в капиталистическом мире являются США. В 1970 г. потребление всех его сортов в стране увеличилось по сравнению с предыдущим годом на 6% и достигло 1,44 млн.т. Из этого количества более 50% было использовано для производства фтористоводородной кислоты, которая, в свою очередь, используется как в химической промышленности для получения различных фтористых соединений, так и для производства синтетического криолита в алюминиевой промышленности. Около 40% было использовано в виде флюса при производстве стали, а остальная часть - в основном в производстве стекла, эмалей и чугуна.

Увеличение потребления плавикового шпата в черной металлургии связано с ростом производства стали кислородно-конверторным методом, при котором расход

шпата значительно выше, чем при мартеновском способе производства. Так, на каждую тонну мартеновской стали в 1970 г. в США было израсходовано 1,8 кг плавикового шпата, а на каждую тонну кислородно-конверторной стали - около 5,4 кг. В результате в целом ряде стран, особенно в США, образовался дефицит металлургического шпата. Вместо него широко используется химический сорт в виде окатышей.

За счет собственного производства потребности США в плавиковом шпате обеспечиваются менее чем на 20%; остальное количество приходится ввозить. В 1970 г. импорт достиг 1,17 млн.т и был на 12% выше, чем в 1969 г. Основным поставщиком плавикового шпата является Мексика (около 70% всего импорта). Значительное количество продукции химического сорта поступает из Испании (14%) и Италии (8%).

Кроме США крупными потребителями плавикового шпата являются Япония, Канада и страны Западной Европы.

В Японии в 1970 г. в различных областях промышленности было использовано 550 тыс.т (в 1969 г. - 400 тыс.т). Потребности страны в этом сырье удовлетворяются в основном за счет импорта из Таиланда (260 тыс.т), ЮАР (73 тыс.т), Южной Кореи (32 тыс.т) и других стран.

В Канаде ежегодно потребляется 125-135 тыс.т 97%-ного химического и 45-50 тыс.т металлургического плавикового шпата. В 1970 г. импорт снизился на 9% по сравнению с предыдущим годом и составил 85,88 тыс.т. Около 67% общего импорта приходилось на Мексику (в 1969 г. - 82%), в то же время увеличились поставки из Великобритании с 3 тыс.т в 1969 г. до 18 тыс.т в 1970 г. и снизились из США - с 16 тыс.т в 1969 г. до 13 тыс.т в 1970 г.

Цены на плавиковый шпат металлургического сорта на внутреннем рынке США в 1970 г. не изменились и составляли в зависимости от качества: с содержанием 60% CaF_2 - 46,9-47,4 долл., 70% CaF_2 - 50,2-51,4 долл., 72,5% CaF_2 - 52,7-53,5 долл. за 1 т. Цена на химический плавиковый шпат, содержащий 97% CaF_2, в 1970 г. была повышена до 68-85 долл. за 1 т. Увеличилась и цена на импортируемый из Западной Европы химический плавиковый шпат с 52-55 до 58 долл. за 1 т сиф порты США. Цена на мексиканский плавиковый шпат металлургического сорта с содержанием 70% CaF_2 оставалась неизменной - 33,2 долл. за 1 т, а химического сорта (97% CaF_2) составляла в 1970 г. 57 долл. за 1 т (в 1969 г. - 52-56 долл.).

Запасы и добыча плавикового шпата в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах

Континенты и страны	Запасы руд, содержащих > 35% CaF_2, тыс.т		Содержание CaF_2 в руде, %	Общие запасы руд, содержащих 14-35% CaF_2, тыс.т	Добыча[1], тыс.т		
	общие	в том числе достоверные и вероятные			1968г.	1969г.	1970г.[2]
В с е г о	131 321	61 380		101 400	2788,3	3051,0	3475,5
В том числе:							
Европа	34 900	19 800		14 000	1091,5	1123,3	1199,3
Бельгия	100	50	48,9	-	-	-	-
Великобритания	5 000[3]	5 000	35-60	2 700	196,1	190,3	210,0
Греция	500	-	>35	-	-	-	-
Испания	8 000	4 700	45	4 500	309,3	310,4	320,0
Италия	8 000	4 000[4]	~50	1 800	225,4	257,8	289,3
Норвегия	500	-	>35	-	-	-	-
Франция	10 000	5 000[4]	35-60	2 000	270,0	280,0	300,0
ФРГ	1 800	1 000[4]	~50	3 000	87,7	84,8	80,0[4]
Швейцария	500	-	>35	-	-	-	-
Швеция	500	50	>35	-	3,0[4]	Св.нет	Св.нет
Азия	5 776	2 780		14 400	310,6	356,9	384,0
Индия	Св.нет	Св.нет	Св.нет	14 400	1,2	2,2	4,1
Таиланд	5 000	2 500[4]	40	-	245,1	297,6	318,2
Турция	36	10[4]	Св.нет	-	2,0	2,1	1,7
Южная Корея	600	200	50-70	-	46,6	39,0	40,0
Япония	140	70	60	-	15,7	16,0	20,0
Африка	45 400	12 270		12 500	114,2	164,6	185,1
Кения	3 000	-	50	-	0,2	1,9	2,0
Марокко	3 500	2 000	40-50	-	-	-	-
Мозамбик	900	370	85	-	-	Св.нет	0,1
Намибия	7 000	3 000	60	1 000	-	-	-
Тунис	5 000	1 400	35	-	5,4	12,4	10,0

Продолжение таблицы

Континенты и страны	Запасы руд, содержащих >35% CaF_2, тыс.т		Содержание CaF_2 в руде, %	Общие запасы руд, содержащих 14–35% CaF_2, тыс.т	Добыча,[1] тыс.т		
	общие	в том числе достоверные и вероятные			1968г.	1969г.	1970г.[2]
ЮАР	26 000	5 500[4]	>40	11 500	108,6	150,3	173,0
Америка	44 745	26 130		60 500	1272,0	1406,2	1 707,1
Аргентина	200[4]	100[4]	35–98	-	21,5	20,0	20,0
Бразилия	145	30	>35	-	-	-	-
Канада	7 100	3 500[4]	70–75	4 500	89,0	120,0	143,3
Мексика	21 000	10 000	70	45 000	938,7	1100,0	1300,0
США	16 300	12 500	>40	11 000	222,8	166,2	243,8
Австралия	500	400	>35	-	-	-	-

[1] Сырая высокосортная руда; в тех странах, где добываются более низкосортные руды (35–40%) - концентрат.

[2] Предварительные данные.

[3] Имеется оценка запасов в количестве 25 млн.т, из которых 20 млн.т, по-видимому, являются потенциальными.

[4] Оценка.

СЕРА И СЕРНЫЙ КОЛЧЕДАН (ПИРИТ)

Основными источниками серы в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах являются самородная сера, пирит и сера, извлекаемая из горючих газов, сернистых газов и нефти. Кроме того, сера извлекается из металлургических газов, газов коксового производства, из нефтеносных сланцев, битуминозных песчаников, из гипса и ангидрита.

Общие запасы самородной серы в этих странах оцениваются в 912,5 млн.т, а достоверные и вероятные - в 349,0 млн.т. Содержание серы в руде изменяется от 8 до 97%. Основная часть общих запасов самородной серы, примерно 80%, сосредоточена в Ираке, США, Мексике и Чили.

Общие запасы самородной серы остались в 1970 г. без изменения, а достоверные и вероятные уменьшились на 225 тыс.т вследствие уточнения достоверных запасов серы в Пакистане.

Ирак занимает первое место по общим запасам самородной серы (335 млн.т). Месторождения ее (открытые советскими геологами) приурочены к отложениям среднего миоцена. Среднее содержание серы в руде 23,1%. Месторождения будут эксплуатироваться польской фирмой Centrozap. Запроектировано сооружение завода годовой мощностью 250-300 тыс.т в 1972 г. и 1 млн.т в 1974 г. Готовую продукцию намечено транспортировать в Багдад.

В США, занимающих второе место по запасам самородной серы (160 млн.т), основные эксплуатируемые месторождения сосредоточены на побережье и в акватории Мексиканского залива, в штатах Техас и Луизиана. Месторождения серы связаны с многочисленными соляными куполами, внедрившимися в толщи меловых и третичных отложений. Сероносны пористые карбонатные породы кепрока. Глубина залегания сероносных горизонтов достигает 800-900 м. Мощность их колеблется от 30 до 130 м. Содержание серы в руде изменяется от 15 до 50%. Месторождения разрабатываются методом Фраша. Здесь расположены значительные месторождения серы и среди них крупнейшие в мире морские месторождения Гранд-Айл и Лейк-Пелто.

В последние годы на территории Техаса открыты месторождения самородной серы. Компании Duval Corporation и Sinclair Oil выявили месторождения серы в округе Пекос в районе г.Форт-Стоктон. Сероносный горизонт приурочен к нижнепермским отложениям, в отличие от других месторождений связанных с соляными куполами. Новые месторождения подготовлены к эксплуатации. Суточная добыча на них соответственно 1 тыс.т и 300 т. Кроме того, компания Duval Corporation открыла место-

рождения самородной серы Растлер-Спрингс (Rastler Springs) в округе Калберсон штата Техас. Продуктивный горизонт залегает на глубине 72-370 м. Содержание серы в руде составляет 18%. Запасы этих месторождений оцениваются в 58 млн.т. В конце 1969 г. начата добыча серы методом Фраша. Предполагалось, что добыча серы в 1970 г. составит 4 тыс.т в сутки жидкой серы (или более 1 млн.т в год), которая специальным поездом должна транспортироваться на расстояние 1500 км в г.Галвестон (Техас). В дальнейшем добыча серы возрастет до 2,5 млн.т в год.

Небольшие месторождения вулканической серы известны в Калифорнии. Компания Magnaminerals Incorporation разрабатывает новое месторождение, запасы которого, по предварительным данным, оценивались в 300 тыс.т с содержанием серы 15-90%. Предполагалось, что по окончании буровых работ запасы достигнут 1-2 млн.т.

В западных штатах США (Калифорния, Юта, Вайоминг и Невада) известны месторождения природной серы, связанные с горячими источниками.

В 1970 г. фирма Everest Resourses приобрела концессию на северном склоне вулкана Макушин, расположенного на о.Уналашка Алеутского архипелага. В результате многолетних исследований здесь выявлены запасы вулканической серы. Потенциальные запасы руды на острове оцениваются в 40-200 млн.т при содержании серы 50%.

Запасы серы в Мексике оцениваются в 110 млн.т. Основные месторождения самородной серы приурочены к соляным куполам, расположенным на Теуантепекском перешейке. В 1970 г. ожидался ввод в эксплуатацию двух новых рудников. Первый, принадлежащий компании Petrobras Mexicanos, расположен в провинции Веракрус. Годовая производительность его 43,5 тыс.т. Второй рудник принадлежит компании Exploradora del Istmo. Подробности не публикуются.

Кроме того, в штате Сан-Луи-Потоси находится месторождение вулканической серы Гуаскаман (Huascaman), разрабатываемое много лет. Главное рудное тело находится на глубине 20-190 м. Оно представляет собой брекчию ангидрита, импрегнированную серой. Среднее содержание серы 20-25%. Запасы рудного поля оцениваются в 1 млн.т серы. Добытая сера в жидком состоянии направляется на завод. Окончательный продукт, в котором содержится 99,98% серы, поступает в г.Серритос. Предполагалось, что в 1971 г. добыча достигнет 40 тыс.т.

В настоящее время в связи с "мексиканизацией" американских компаний, добывающих серу, 9/10 всей серной промышленности является собственностью страны.

В Чили насчитывается 70 месторождений вулканической серы, находящихся в Андах. Запасы самородной серы оцениваются в 100 млн.т. Месторождения расположены на большой высоте, и разработка их, а также транспортировка добытого сырья затруднены.

В результате интенсивных поисково-разведочных работ (вызванных повышением спроса на серу) на американском континенте с 1965 по 1968 г. впервые были открыты значительные месторождения самородной серы в Коста-Рике, Канаде, Гватемале, Эквадоре, Сальвадоре и Бразилии, на которых велись подготовительные работы к эксплуатации.

В юго-западной части Анголы, на побережье бухты Бенгелы, компания Tenneco Oil продолжала детальную разведку крупных месторождений природной серы. Они находятся в благоприятных геолого-экономических условиях, позволяющих вести добычу серы методом Фраша и экспортировать ее водным путем.

Долгое время производители самородной серы методом Фраша являлись ее ос-

новными поставщиками, а в настоящее время они испытывают значительную конкуренцию со стороны продуцентов серы, извлекаемой из газа. Удельный вес серы, произведенной методом Фраша, за десятилетие снизился с 67 до 47%. В связи с расширением производства восстановленной серы и борьбой с загрязнением воздуха, предполагается, что рост добычи серы методом Фраша в дальнейшем составит 3-4% в год и только при повышении спроса - 5-8%.

Добыча самородной серы из недр в странах капиталистического мира, снижавшаяся в последние два года, уменьшилась в 1970 г. на 4,2%,или на 396,7 тыс.т по сравнению с 1969 г. Основное количество самородной серы (примерно 92%) добывается в США и Мексике. Добыча ее в этих странах ведется методом Фраша, дающим продукт высокого качества (99,8-99,9% серы).

В США в 1970 г. добыча самородной серы методом Фраша снизилась на 1% по сравнению с 1969 г. и составила 7,2 млн.т. Эти сокращения произошли в результате прекращения работ на пяти месторождениях: Салфэр, Орчард, новом месторождении Каминада (с годовой производительностью рудника 500 тыс.т серы) и др. Крупнейшая в стране компания Freeport Sulphur в 1970 г. разрабатывала только четыре месторождения серы: Гранд-Экейл, Гарден-Айленд-Бей, Лейк-Пелто и Гранд-Айл.

Вторым крупнейшим производителем природной серы является Мексика, в которой в 1970 г. добыча ее сократилась на 24,3% по сравнению с 1969 г. Здесь также прекращена добыча на месторождении Салинас. Компания Exploradora del Istmo продолжала в 1970 г. разрабатывать месторождение Нопалапа и закрыла рудник в начале 1971 г. Снизилась добыча серы на руднике Ялтипан. В конце 1970 г. начата эксплуатация месторождения, приуроченного к куполу Тексистепек.

В Италии в связи с реорганизацией серной промышленности, проводившейся в последние годы, и закрытием ряда рудников в Сицилии добыча серы сокращалась, и только в 1970 г. она увеличилась до 81,3 тыс.т.

Крупным источником получения серы является пирит. Общие запасы пирита в странах капиталистического мира составляют 1139,3 млн.т (на 9,5% выше запасов 1969 г.) в связи с увеличением запасов в Испании. Достоверные и вероятные запасы (767 млн.т) остались без изменения с 1969 г. Сведения о запасах серы, содержащейся в пиритах, не публикуются.

Наибольшее количество общих запасов пирита (43,8%) заключено в месторождениях Испании и 50,1% - в недрах Японии, Индии, Канады, Норвегии, Турции, ФРГ, США, Австрии, Финляндии, Португалии, Кипра и Италии.

В последние годы открыты значительные запасы пирита, еще не изученные и поэтому не включенные в таблицу запасов. К их числу относится месторождение пирита, открытое в 1966 г. в Саудовской Аравии, возможно, являющееся одним из крупнейших в мире. Запасы этого месторождения, по мнению специалистов, превышают 500 млн.т.

В Индии значительным источником пирита являются месторождения медно-пиритового пояса Кетри (Khetri) в штате Раджастхан. В литературе нет данных о запасах пирита этого пояса, известны запасы лишь отдельных районов. Достоверные запасы пиритовой руды в районе Мадхан-Кудхан оцениваются в 52 млн.т, вероятные - в 60 млн.т. Достоверные запасы руды в районе Калихан составляют 3,65 млн.т, а вероятные - 6,5 млн.т. С 1969 г. ведется освоение цинково-пирит-пирротинового месторождения в районе Саладипур (штат Раджастхан). Запасы руды оцениваются в

85-115 млн.т при содержании серы 22-30%. В таблицу запасов включены только данные о запасах пирита в индийских штатах Бихар и Майсур.

В 1969 г. в Того и Намибии открыты месторождения пирита, но запасы их не публикуются.

Испания занимает первое место в капиталистическом мире по запасам пирита. В 1970 г. они увеличились на 25% и достигли 500 млн.т.

Основные месторождения пирита расположены в провинции Уэльва. Они приурочены к медно-пиритовому поясу длиной 250 км и шириной 25-40 км, протягивающемуся на запад за пределы страны в Португалию. Рудные тела распространяются до глубины 550 м при протяженности по простиранию от 350 до 2000 м. Мощность отдельных линз колеблется от 50 до 70 м.Крупнейшими месторождениями являются Сан-Дионисио (с запасами 46 млн.т), Сан-Антонио (6 млн.т), Норт-Лоуд и Саут-Лоуд (общие запасы 6 млн.т) и Плейн.

В последние годы в стране запасы пирита увеличились в связи с открытием нового крупного месторождения Серро-Колорадо (Cerro Colorado) с запасами 30 млн.т высококачественного пирита,содержащего 0,8-0,9% Cu . Кроме того, "железная шляпа" месторождения содержит 86 млн.т низкокачественного пирита. Месторождение представляет собой крупную линзу длиной 2-5 км и мощностью 20-30 м. В 1970 г. месторождение введено в эксплуатацию.

Помимо многочисленных месторождений, расположенных в Уэльве, известны небольшие месторождения в провинциях Мурсия и Альмерия на юго-востоке страны и в провинции Сантандер на севере Испании.

Япония стоит на втором месте по запасам пирита в странах капиталистического мира и первом - по его добыче. Месторождения его находятся на о-вах Хонсю, Сикоку и Кюсю. Крупнейшие месторождения пирита Мацуо и Янахара обеспечивают более половины общей добычи пирита в стране. В последние годы добыча постепенно снижается. Так, она снизилась с 4,75 млн.т в 1968 г. до 4,44 млн.т в 1970 г.

Добыча пирита в странах капиталистического мира в 1970 г. увеличилась на 8,4% и составила 17,3 млн.т.

Второе место по добыче пирита продолжала занимать Испания. В 1970 г. добыча его оставалась на уровне 1968 и 1969 гг. (2,5 млн.т); предполагалось к 1971 г. повысить ее до 3,4 млн.т, а в 1975 г. до 4,0 млн.т. Основную добычу пирита в стране осуществляют компании Tharsis Copper and Sulphur, эксплуатирующая месторождение Тарсис, и Rio Tinto Espanola, которая ежегодно добывает более 1 млн.т пирита. В 1971 г. компания Minas de Rio Tinto введет в строй новый завод мощностью 1,2 млн.т пирита в год.

Третьим крупным производителем пирита является Италия, добывающая в течение последних восьми лет более 1 млн.т пирита в год. В 1970 г. в стране добыто 1,5 млн.т, преимущественно в провинции Гроссето. На предприятиях главного производителя и потребителя пирита - компании Montecatini-Edison - ежегодно перерабатывается до 90% всего добываемого в стране пирита. Он служит сырьем для производства серной кислоты и окатышей. В провинции Гроссето в 1969-1970 гг. эксплуатировались четыре рудника, из которых наиболее крупные - Говоррано (производительность 650 тыс.т в год) и Ниччолето (575 тыс.т в год). В 1970 г. компания Montecatini-Edison открыла новое крупное месторождение высококачественного пирита. Глубина залегания рудного тела 700 м. Запасы пирита оцениваются примерно

в 20 млн.т. Предполагается, что через три года на руднике будет получено I,4 млн.т серной кислоты.

Наиболее крупным производителем пирита в Скандинавии является Финляндия, в которой в I970 г. добыто 970,9 тыс.т (на I9,4% больше, чем в I969 г.). Основной производитель - компания Outokumpu, которая в I969 г. добыла 798 т концентратов.

В Норвегии в I970 г. добыто 750 тыс.т пирита (на 2,2% меньше, чем в I969г.). В I970 г. намечалось ввести в эксплуатацию месторождение пирита Бидьовагге с запасами 5 млн.т, а в I972 г. - месторождение Юма с запасами I5 млн.т.

В Швеции пирит добывается на рудниках Лангселе, Кристенеберг, Ландаль, Равлиден и др. В I969г. намечался ввод в эксплуатацию рудника Наслиден. Добыча пирита в стране в I970 г. составила 6II тыс.т.

В ФРГ в I970 г. добыто 536,9 тыс.т пирита. Основная добыча пирита осуществляется на пирит-баритовом руднике Мегген, и, кроме того, около 50 тыс.т добывается на небольшом руднике Вальдсассен (Waldsassen), расположенном в Баварии.

В Португалии ежегодно добывается более 500 тыс.т пирита. Разрабатывавшееся ранее крупное месторождение Сан-Доминго закрыто в I965 г. в связи с истощением запасов. В настоящее время наиболее значительными месторождениями являются Алжуштрел и Лузаль. Месторождение Алжуштрел состоит из рудных тел Альгарес, Сао-Жоао-ду-Дезерто, Моинхо и Фейтайс. По данным журнала "Industrial Minerals", в I970 г. в результате разведочных работ выявлены новые вероятные запасы пирита в рудном теле Моинхо (I8 млн.т) и в Фейтайс (55 млн.т). Однако до подтверждения этих сведений, данные о запасах в таблицу не включены.

В США добыча пирита и пирротина учитывается совместно. Наибольшее значение имеет пирротиновое месторождение Дэктаун, где содержание серы в руде колеблется от 35 до 40%. Оно эксплуатируется фирмой Tennessee Copper, обеспечивающей 85% добычи пирита и пирротина в стране. Кроме того, пирит извлекается попутно при добыче цветных металлов в штатах Колорадо, Пенсильвания, Нью-Йорк и др. Крупнейшее производство пирита в качестве побочного продукта в США производится на месторождении Клаймакс.Годовая добыча пирита в США с I962 по I969 г. находилась на уровне 0,9 млн.т, а в I970 г. достигла I,0 млн.т.

В Канаде ежегодно добывается более 300 тыс.т пирита в качестве побочного продукта. В Квебеке пирит и пирротин добывают компании: Noranda Mines, Normetal Mines и Quemont Mines, а в Британской Колумбии - Anaconda of Canada. Они периодически поставляют пиритовые и пирротиновые концентраты в США, в особенности в северо-восточные штаты. Другие компании, добывающие пирит, нередко складируют продукцию и реализуют ее при благоприятных условиях на рынке серы.

На Кипре добыча пирита продолжала снижаться (с I028,9 тыс.т в I968 г. до 899,7 тыс.т в I970 г.) в связи с тем, что компания Cyprus Mine Corporation закрыла старинный рудник Мавровоуни (вследствие истощения запасов). В I970 г. эта компания владела тремя действующими рудниками.

На Филиппинах добыча пирита ведется попутно с добычей меди. По окончании модернизации двух рудников добыча в стране повысилась с 96,0 тыс.т в I969 г. до I00,0 тыс.т в I970 г. Пириты потреблялись в стране и экспортировались.

В Индии добыча пирита начата в конце I968 г., когда она составила I5,4 тыс.т. В I969 г. в стране добыто 4I,6 тыс.т пирита (I3 тыс.т с содержани-

ем серы 40% и 28,6 тыс.т с содержанием серы 33%).В 1970 г. добыто примерно 42 тыс.т пирита.

В Алжире годовая добыча пирита находилась на уровне 45 тыс.т. Планируется эксплуатация месторождения пирита в Кеф-Ум-Теболь.

В Марокко добыча пирротина снизилась с 417,8 тыс.т в 1968 г. до 291,0 тыс.т в 1970 г. Добыча пирита велась в небольшом объеме в 1968 и 1969 гг., а в 1970 г. прекратилась.

Незначительно увеличилась добыча пирита в ЮАР и в 1970 г. составила 607,8 тыс.т.

В Замбии в 1970 г. намечалось вновь открыть пиритовый рудник Нампундве (бывший Кинг-Эдвард), вблизи Лусака. Ожидаемая продукция - 10 тыс.т концентратов, содержащих 45% серы и 1,9% меди. Пирит будет поставляться на завод в г.Нчанга.

Запасы серы, извлекаемой из горючих газов, сернистых газов и нефти, не учитываются. Имеются только сведения о запасах серы, извлекаемой из природного газа в Канаде, месторождения которого расположены преимущественно в провинции Альберта. Запасы серы, извлекаемой из газа, оценивались в стране в 1969 г. примерно в 150 млн.т.

Элементарная сера прежде извлекалась на канадских газоочистительных установках при содержании сероводорода 2-3%. В дальнейшем в связи с возросшим спросом на серу начали разрабатываться месторождения, газ которых содержит десятки процентов сероводорода. Газ месторождений Хэрметтен-Элктон содержит 53% H_2S, Ист-Кроссфилд - 34% и т.п.

В 1970 г. производство серы в Канаде продолжало возрастать и составило 4,2 млн.т, из которых 3,4 млн.т извлечено из горючих и сернистых газов и 165 тыс.т из пирита.

Вторым крупным производителем серы из природного газа является Франция, в которой главным источником получения серы по-прежнему оставалось месторождение природного газа Лак. В 1970 г. в стране добыто 1,7 млн.т элементарной серы (в основном из природного газа и небольшое количество из других источников).

В Ливии в 1971 г. предполагалось начать извлечение серы из природного газа на заводе мощностью 37 тыс.т в год.

В значительных объемах сера производится на нефтеперегонных заводах. В последние годы извлечение серы из нефти на нефтеперерабатывающих предприятиях стимулируется борьбой с загрязнением воздуха, так как сера входит в состав "смога", представляющего огромное бедствие для городов США, Канады, Западной Европы и др.

В США производство серы на нефтеперерабатывающих заводах в последние годы превышало 1 млн.т, а в 1970 г. в стране получено 1,3 млн.т.

На нефтеперерабатывающих заводах Канады в провинциях Виннипег и Ванкувер произведено 60 тыс.т элементарной серы из местной нефти, в провинциях Новая Шотландия и Нью-Брансуик - 25 тыс.т серы из импортной нефти. Сера извлекается также на нефтеперегонных заводах в Японии (более 60 тыс.т в год), Мексике (50 тыс.т), Нидерландских Антиллах, Египте и ЮАР. В 1968-1971 гг. на Ближнем и Среднем Востоке введены новые мощности по производству искусственной серы; в 1969 г. - в Кувейте на заводе в г.Мина-Абдалах; в 1971 г. в Ираке на месторож-

дении Киркук получена первая партия серы (99%); годовая производительность предприятия 220-230 тыс.т. В 1970 г. проектировалось строительство предприятий по извлечению серы из нефти в Иране, Саудовской Аравии и других странах.

В Бразилии элементарная сера в небольшом количестве (6 тыс.т в год) извлекается из нефти на нефтеперегонных заводах.

Сера из металлургических газов извлекается на заводах США (1,3 млн.т в год), в ФРГ и на Филиппинах. В Канаде в 1970 г. из металлургических газов извлечено 643 тыс.т серы.

В Бразилии помимо нефти источником серы являются также в небольшом количестве газы коксового производства.

Производство серы из нефтеносных сланцев в объеме около 20 тыс.т в год ведется в течение многих лет в Швеции. В последние годы сведения о добыче ее не публикуются.

В Канаде с 1967 г. компанией Great Canadian Oil Sands ведется промышленная разработка месторождения битуминозных песчаников Атабаски. Потенциальные запасы серы в этом месторождении оцениваются в 0,9-1,0 млрд.т, а извлекаемые, по данным 1970 г., составляют 41,5 млн.т.

Гипс и ангидрит являются источниками серы в ряде стран. Хотя запасы их в мире огромны, но, по сведениям, опубликованным в журнале "Industrial Minerals", добыча серы из них составляет только 700 тыс.т в год. Извлечение серы в качестве попутного компонента производится на заводах, выпускающих сульфат аммония.

В Европе крупнейшим производителем серы из гипса и ангидрита являлась Великобритания, где прежде действовало три завода. В 1970 г. оставался в действии один завод в г.Биллингем, на котором получено 170 тыс.т серы. В связи с сокращением спроса на сульфат аммония в 1971 г. ожидалось закрытие гипсового рудника в г.Биллингем.

В Италии сера из гипса и ангидрита извлекается в г.Равенна (до 120 тыс.т в год), в Австрии - в г.Линц (до 30 тыс.т в год).

В Азии наибольшее количество серы из аналогичного сырья извлекается в Индии на заводах в г.Синдри (77 тыс.т в год) и Алуэй (25 тыс.т в год). В Пакистане ежегодно извлекается до 12 тыс.т серы; в Турции единственный сернокислотный завод в г.Саная закрылся в 1971 г.

В США фирма Elcor Chemical Corporation предполагала начать извлечение серы из гипса новым методом в 1968 г. на заводе в г.Рок-Хауз (Техас). Однако из-за технических трудностей производство серы начато только в 1969 г. Годовая мощность завода 360 тыс.т.

В связи с растущим производством искусственной серы, впервые в истории серной промышленности объем ее (9,0 млн.т в 1970 г.) превысил объем серы, добытой методом фраша (8,6 млн.т).

В последние годы в капиталистическом мире ощущался недостаток серы и спрос на нее был выше добычи. В 1967 г. наступило равновесие между спросом и предложением, а с 1968 г. добыча серы превысила ее потребление. В 1970 г. по данным журнала "Sulphur" добыча серы и производство ее из различных видов серосодержащего сырья возросли на 3,9% и достигли 29,7 млн.т, а потребление, хотя увеличилось на 4%, составило 29,4 млн.т серы. (Однако по данным журнала "Mining Annual Review", в 1970 г. потребление серы в капиталистическом мире превышало добычу на 100 тыс.т).

В США, являющихся крупнейшим потребителем серы, спрос на нее увеличился на 3,2% по сравнению с 1969 г. Всего в 1970 г. США использовали 9,7 млн.т серы, или на 3,2% больше, чем в 1969 г. Наибольшее количество ее (примерно 8 млн.т) израсходовано на производство серной кислоты.

В Канаде в 1970 г. потреблено 1,2 млн.т серы (на 75 тыс.т больше, чем в 1969 г.).

Крупнейшими экспортерами серы по-прежнему оставались Канада, США, Франция и Мексика. Однако, если в 1967 г. первое место по вывозу серы занимали США, а второе - Мексика, экспортировавшие в основном серу, полученную методом Фраша, то уже с 1968 г. максимальное количество серы вывозила Канада, а Мексика и Франция занимали попеременно третье и четвертое места.

Суммарный вывоз серы из этих четырех стран, по данным журнала "Sulphur", в 1970 г. составил 5,69 млн.т (на 40 тыс.т меньше, чем в 1969 г.).

Наиболее крупным экспортером серы в 1970 г. являлась Канада, в которой экспорт достиг 2,57 млн.т (хотя и снизился на 10,8%). В США экспорт серы продолжал снижаться; за 1967-1970 гг. он уменьшился с 2,2 до 1,33 млн.т. Во Франции, занимавшей третье место по вывозу серы, в 1970 г. он возрос на 10% по сравнению с 1969 г. и составил 1,1 млн.т. В Мексике экспорт серы снизился более чем в два раза - с 1,49 млн.т в 1967 г. до 0,66 млн.т в 1970 г.

Саудовская Аравия с 1970 г. стала новым экспортером серы, которая извлекалась на заводе в г.Даммам.

Экспорт пирита из стран капиталистического мира снизился с 3,1 млн.т в 1969 г. примерно до 2,8 млн.т в 1970 г.

Испания является крупнейшим экспортером пирита. Прежде из-за отсутствия заводов, перерабатывающих пирит, почти все добываемое сырье экспортировалось. В 1970 г. экспорт пирита снизился на 18,3% по сравнению с 1969 г. в связи с увеличением потребления его внутри страны. Основными потребителями оставались ФРГ и Франция. В 1970 г. из Испании экспортировано 1,1 млн.т пирита.

Экспорт пирита с Кипра возрос по сравнению с 1969 г. и в 1970 г. достиг 811 тыс.т. Пирит направлялся главным образом в Италию, Францию и ФРГ.

Вывоз пирита из Норвегии увеличился на 3,4% и составил 520 тыс.т в 1970 г. Наибольшее количество его поставлялось в ФРГ.

Португалия в последние годы снижала экспорт пирита, который в 1970 г. составлял примерно 245 тыс.т. В основном он поставлялся в Бельгию.

В большом объеме пирит ввозился в страны Западной Европы: ФРГ, Францию и Бельго-Люксембургский союз.

В ФРГ местные пириты не обеспечивают потребности страны, в связи с чем страна ввозит ежегодно не менее 1,5 млн.т пирита. В 1969 г. ввоз пирита достиг 1,8 млн.т.

Импорт пирита в Великобританию, по данным журнала "Sulphur", возросший в 1969 г. до 227 тыс.т, резко снизился - до 170 тыс.т - в 1970 г. Основным поставщиком пирита являлся Кипр.

Большая часть серы и пирита используется для производства серной кислоты. В 1969 г., по уточненным данным, произведено 67,2 млн.т серной кислоты, в 1970 г. - 69,3 млн.т (на 3,1% больше, чем в 1969 г.). Крупнейшим производителем серной кислоты остаются по-прежнему США, однако, если в начале 60-х годов произ-

водство ее возрастало и достигло в 1966 г. максимума в 26,1 млн.т, то с 1967 г., хотя и отмечалось небольшое повышение его уровня, оно было все еще ниже, чем в 1966 г. В 1968 и 1969 гг. произведено по 24,9 млн.т, а в 1970 г. - 25,4 млн.т серной кислоты. В 1970 г. в больших объемах серную кислоту произвели Япония (6,9 млн.т) и страны Западной Европы: ФРГ (4,5 млн.т), Франция (3,6 млн.т), Италия и Великобритания (по 3,3 млн.т), Испания (2,0 млн.т), Бельгия (1,9 млн.т), Нидерланды (1,6 млн.т). Значительное количество серной кислоты произвели в 1970 г. Канада (2,3 млн.т), Австралия (1,9 млн.т), ЮАР (1,4 млн.т), Мексика и Индия (по 1,1 млн.т).

В 1970 г. продолжалось строительство новых сернокислотных заводов, которые войдут в эксплуатацию в 1971-1973 гг. Сооружаются заводы в Великобритании, в городах Иммингем (производительностью 300 тыс.т в год), Сен-Элен (220 тыс.т), Гримсби (90 тыс.т), а также во Франции (230 тыс.т), в Греции (200 тыс.т), Швеции (800 тыс.т), в Японии (475 тыс.т), в Алжире (90 тыс.т в год); в США расширяется сернокислотный завод в штате Канзас (с 220 до 300 тыс.т в год), строится завод в штате Миссури. В Канаде в г.Гамильтон (Онтарио) закрылся завод по производству серной кислоты. Компания INCO вела подготовку к эксплуатации крупнейшего в капиталистическом мире сернокислотного завода в Коппер-Клиф производительностью 840 тыс.т в год. Завод начнет работать в 1972 г.

Для серы, являющейся сравнительно дешевым сырьем, большое значение имеет стоимость транспортировки. В наиболее выгодном положении находятся США, Мексика и Франция, где районы добычи расположены вблизи портов. Длительное время сера хранилась на рудниках в огромных чанах в виде затвердевшей массы, которая перед транспортировкой подвергалась дроблению с применением взрывчатых веществ. При этом часть серы терялась в виде пыли, представлявшей опасность, как воспламеняющийся и взрывчатый продукт. Это повышало стоимость погрузо-разгрузочных работ. С 1962-1963 гг. применяется более прогрессивный метод транспортировки серы в жидком расплавленном состоянии, устраняющий опасность пожара и взрыва. Однако перевозка жидкой серы требует специальных танкеров, железнодорожных вагонов, хранилищ и т.п. В 1962 г. впервые этот способ транспортировки серы применила Франция, а с 1963 г. - США. В 1970 г. в США компания Duval Corporation начала строить новый танкер для перевозки жидкой серы; дедвейт судна - 24000 т. Оно будет курсировать между г.Галвестон и г.Тампа (Флорида), где расположены заводы для производства удобрений, использующие серу.

Фирма EAD разработала более безопасный метод транспортировки серы в виде окатышей (pellets) размером с пшеничное зерно. С 1966 г. она выпускает их на своем заводе в г.Уэст-Хэм в объеме 10 т в сутки. Перевозка окатышей дешевле перевозки жидкой серы.

Компания Hamphris and Glasgo получила в 1970 г. право на строительство установок по производству окатышей методом фирмы EAD в Западной Европе, Африке и Азии (в Сингапуре).

В 1971 г. компания Vennard and Ellithorpe разработала новый способ перевозки серы в сухом состоянии. Сера подготавливается на собственном заводе компании, расположенном в г.Уотертон в Канаде. Жидкая сера движется по конвейеру, охлаждаясь водой (вместо воздуха). Сера застывает в виде листов толщиной около 30 см. Затем листы раздробляются на плитки, которые сбрасываются с конвейера и

складируются. Эти плитки очень удобны при транспортировке: для перевозки их не требуется дорогих специальных судов, они не ломаются в пути и не образуют пыли, вызывавшей взрывы. Компания Vennard and Ellithorpe заключила договоры (на сумму 8 млн.долл.) на строительство таких заводов в провинции Альберта.

В связи с перепроизводством серы в 1970 г. произошло резкое снижение цен на нее. По данным журнала "Canadian Minerals Ye arbook", в США в конце 1970 г. справочная цена 1 т фоб порты Мексиканского залива составляла для светлой серы 40 долл. и темной - 39 долл. Экспортные цены серы США и Мексики составляли за 1 т фоб порты Мексиканского залива для светлой серы 26 долл., для темной - 25 долл. Цена канадской серы за 1 т фоб завод составляла в начале 1970 г. 15-18 долл., а к концу 1970 г. она снизилась до 11 долл. Уменьшилась также цена 1 т серной кислоты с 33,2 долл. в 1969 г. до 31 долл. в 1970 г.

Снизилась цена испанского пирита за 1 т фоб Уэльва; по сведениям журнала "Mining Annual Review", она уменьшилась с 11,3 долл. в 1969 г. до 9,8 долл. в 1970 г.

Запасы и добыча самородной серы в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах

Континенты и страны	Запасы, тыс.т		Содержание серы в руде, %	Добыча, тыс.т		
	общие	в том числе достоверные и вероятные		1968г.[1]	1969г.[1]	1970г.[2]
Всего	912 532	349 051		10084,1	9781,8	9385,1
В том числе:						
Европа	45 300	34 850		356,0	335,0	351,3
Греция	800	600	16	240,0[3]	240,0[3]	240,0[3]
Испания	2 000	1 750	15,0-30,0	30,0[3]	30,0[3]	30,0[3]
Италия	40 000	30 000	8,0-35,0	86,0	65,0	81,3
Франция	2 500	2 500	8,0-30,0	-	-	
Азия	449 811	154 491		288,0	288,6	298,8
Афганистан	1 000	200	40,6-60,0	-	-	-
Израиль	1 000	1 000	Св.нет	-	-	-
Индия	200	Св.нет	То же	-	-	-
Индонезия	1 550	1 150	30,0-70,0	4,0[3]	-	-
Иордания	35 000	35 000	Св.нет	Св.нет	Св.нет	Св.нет
Ирак	335 000	83 100	23,1	-	-	-
Иран	200	Св.нет	10,0-45,0	-	-	-
Пакистан	500	125	35,0-50,0	-	-	-
Турция	500	500	64,0	24,0	84,6	75,8
Филиппины	7 250	2 700	27,0-46,9	0,02[3]	-	-
Япония	67 611	30 716	30,0	260,0	204,0	223,0
Африка	1 146	1 000		4,0	4,0	4,0[3]
Египет	140[3]	Св.нет	Св.нет	4,0	4,0	4,0[3]
Танзания	6	-	То же	-	-	-
Эфиопия	1 000	1 000	15,0	-	-	-
Америка	410 260	152 710		9436,1	9154,2	8731,0
Аргентина	5 060	5 060	65,0-75,0	34,0	45,7	35,0
Боливия	5 200	3 200	25,0-65,0	35,4	35,0	35,0

Продолжение таблицы

Континенты и страны	Запасы, тыс.т		Содержание серы в руде, %	Добыча, тыс.т		
	общие	в том числе достоверные и вероятные		1968г.[1]	1969 г.[1]	1970 г.[2]
Венесуэла	1 000[3]	-	Св.нет	-	-	-
Гватемала	7 000	2 300	30,0-60,0	Св.нет	Св.нет	Св.нет
Колумбия	6 000	4 000	30,0	32,5	30,7	32,9
Коста-Рика	10 000	750	15,1-35,6	-	-	-
Мексика	110 000	77 400	12,0-50,0	1 685,0	1 716,0	1 380,0
Перу	6 000	Св.нет	50,0	18,2	20,0[3]	20,0[3]
США	160 000	60 000	15,0-50,0	7 581,0	7 260,0	7 188,0
Чили	100 000	Св.нет	51,0	49,9	46,7	40,0
Эквадор	Св.нет	То же	Св.нет	0,1[3]	0,1[3]	0,1[3]
Океания	6 015	6 000	-	-	-	-
Новые Гебриды: о-в Вануа-Лава	15,0		97,0			
Новая Зеландия	6 000	6 000	20,0	-	-	-

1/ Уточненные данные.
2/ Предварительные данные.
3/ Оценка.

Запасы и добыча пирита в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах

Континенты и страны	Запасы, тыс.т		Среднее содержание S в пирите	Добыча, тыс.т		
	общие	в том числе достоверные и вероятные		1968г.[1]	1969г.[1]	1970г.[2]
Всего	1139299	767 000		15855,6	15987,4	17384,4
В том числе:						
Европа	714 750	493 301		7 260,1	7 542,5	8 080,1
Австрия	2 700	2 700	25,2-26,8	-	-	-
Греция	5 700	4 797	44,0-48,0	211,2	266,2	308,3
Ирландия	6 000	Св.нет	Св.нет	-	-	-
Испания	500 000	400 000	46,0-50,0	2 445,1	2 472,7	2 750,0
Италия	19 900	19 104	43,8-44,2	1 406,0	1 474,7	1 518,0
Норвегия	70 000	14 000	47,0-48,0	692,6	767,0	750,0
Португалия	20 700	7 000	42,0-58,0	561,3	531,1	550,0
Финляндия	21 000	5 000[3]	21,0-40,0	772,6[4]	812,8	970,9
Франция	7 300	7 250	45,0-50,0	82,0	85,0	85,0
ФРГ	45 000	17 000	41,0	615,3	638,0	536,9
Швеция	16 450	16 450	20,0-70,0	474,0[4]	495,0[4]	611,0[5]
Азия	266 606	166 149		5841,3	5 666,1	6 609,6
Индия	81 500	81 500	25,0-42,0	15,4	41,6	42,0
Индонезия	1 800	100	Св.нет	-	-	-
Кипр	20 300	5 000[3]	16,7-48,0	1 028,9	934,7	899,7
Таиланд	3 300	3 300	Св.нет	-	-	-
Турция	48 534	20 000[3]	46,1	136,0	129,8	91,1
Филиппины	7[6]	7[6]	Св.нет	182,0	96,0	100,0
Южная Корея	200	200	То же	4,0[3]	4,0[3]	4,0[3]
Япония	110 965	56 042	20,0-40,0	4 475,0	4 460,0	4 440,0
Африка	17 600	2 300		1 322,1	1 239,1	1 110,5
Алжир	2 000	600	46,0-47,0	46,2	44,0[5]	45,7
Малагасийская Республика	1 700	Св.нет	Св.нет	-	-	-

Продолжение таблицы

Континенты и страны	Запасы, тыс.т		Среднее содержание S в пирите	Добыча, тыс.т		
	общие	в том числе достоверные и вероятные		1968г.[1]	1969г.[1]	1970г.[2]
Марокко: пирит	12 000	Св.нет	35,0	46,2	45,7	-
пирротин				417,8	391,5	291,0
Намибия	Св.нет	То же	Св.нет	9,7	13,6	9,7
Танзания	200	-"-	То же	73,0[4]	75,0[4]	75,0[3]
ЮАР[7]	Св.нет	-"-	38,4-48,0	647,9	589,0	607,8
Южная Родезия	1 700	1 700	38,0	81,3	80,3	81,3
Америка	107 092	83 250		1214,1	1 319,7	1 348,7
Аргентина	50	50	35,0	-	-	-
Бразилия	3 000	Св.нет	Св.нет	-	-	-
Венесуэла	500	То же	24,0	-	-	-
Канада	73 342	73 200	Св.нет	314,2	376,2	325,7
Мексика	200	Св.нет	То же	-	-	-
США	30 000[3]	10 000[3]	42,2	885,9	921,8	1 000,0
Чили	Св.нет	Св.нет	Св.нет	14,0	21,7	18,0
Австралия и Океания	33 251	22 000		218,0	220,0[3]	190,5
Австралия	30 000	19 000	11,0-25,0	218,0	220,0[3]	190,5
Новая Зеландия	3 251	3 000	7,0-8,0	-	-	-

1/ Уточненные данные.
2/ Предварительные данные.
3/ Оценка.
4/ Пиритный концентрат.
5/ Добыча пирита высчитана по содержанию добытой серы.
6/ По одному руднику.
7/ Железистые пириты.

Производство серной кислоты в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах, тыс.т

Континенты и страны	1968 г.[1]	1969 г.[1]	1970 г.[2]
В с е г о	65 961	67 201	69 313
В том числе:			
Европа	22 844	23 774	24 245
Бельгия	1 768	1 880	1 920
Великобритания	3 335	3 287	3 351
Греция	629	665	623
Испания	2 008	2 120	2 030
Италия	3 313	3 209	3 310
Нидерланды	1 376	1 510	1 560
Норвегия	262	302[3]	290
Португалия	430[3]	464[3]	470[4]
Финляндия	596	675	840
Франция	3 266	3 442	3 582
ФРГ	4 209	4 481	4 450
Швеция	625	709	805
Прочие	1 027	1 030	1 014
Азия	8 715	8 949	9 340
Израиль	187	185	202
Индия	996	1 048	1 140
Пакистан	33[3]	34[3]	43
Турция	28[3]	30	35[4]
Южная Корея	321	362	390
Филиппины	244	239	250
Япония	6 591	6 759	6 905
Прочие	315	292	375
Африка	2 518	2 644	2 966
Алжир	32[3]	33[3]	34[4]
Арабская Республика Египет (АРЕ)	250	240	245
Конго (Киншаса)	130[4]	130[4]	130[4]
Марокко	370	360	378

Континенты и страны	1968 г.[1]	1969 г.[1]	1970 г.[2]
Тунис	420	380[4]	380[4]
ЮАР	1 081	1 206	1 390
Прочие	235	295	409
Америка	29 524	29 475	30 572
Аргентина	161	184	172
Бразилия	420	440	610
Канада	2 587	2 174	2 330
Мексика	743	1 010	1 165
Нидерландские Антиллы	136	132	140
Перу	48	50[4]	50[4]
США	24 873	24 880	25 440
Чили	153	161	165
Прочие	403	444	500
Австралия и Океания	2 360	2 359	2 190
Австралия	1 890	1 869	1 650
Новая Зеландия	470	490	540

1/ Уточненные данные.

2/ Предварительные данные.

3/ Годовое производство серной кислоты высчитано, исходя из месячного ее производства.

4/ Оценка.

ФОСФАТНОЕ СЫРЬЕ

Общие запасы фосфатного сырья в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах ориентировочно подсчитаны в количестве 67,5 млрд.т, в том числе апатитов 0,8 млрд.т. Достоверные и вероятные запасы оцениваются в I8,2 млрд.т, из которых на долю апатитов приходится 0,5 млрд.т. Основную роль в добыче фосфатного сырья играют фосфориты. Большая часть запасов (82% общих и 62% достоверных и вероятных) сосредоточена в Марокко и США. В I970 г. произошло очень незначительное увеличение оценки общих запасов фосфатного сырья за счет открытия новых месторождений фосфоритов в Колумбии и переоценки запасов в Западной Сахаре.

В течение двух последних лет месторождения фосфатного сырья были открыты в Колумбии в штатах Сантадер и Бояка. Общие запасы фосфоритов в стране оцениваются в 30 млн.т при содержании P_2O_5 20%. Потенциальные запасы исчисляются в 200 млн.т. Разведка продолжается. В I969-I970 гг. была предпринята предварительная разведка в Анголе. В районе Кабинда обнаружены крупные запасы высококачественных фосфоритов в количестве I00 млн.т. В Ливии также ведутся поиски фосфатных месторождений,пригодных к эксплуатации. В южной и юго-западной частях страны уже выполнена предварительная разведка. Однако промышленных месторождений фосфорита пока не выявлено.

Крупные залежи фосфоритов выявлены арабскими геологами в Египте на побережье Красного моря в районе Эль-Хамравейн. По оценке специалистов запасы составляют 36 млн.т. В I969 г. было обнаружено другое крупное месторождение фосфоритов в районе Вади-Ядид (Wadi Jadid), запасы которого оцениваются в 300 млн.т. Предполагают, что после освоения этих запасов добыча фосфатного сырья в Египте возрастет до 6 млн.т. В юго-восточной части Иордании в Лиссон-Валли выявлено значительное месторождение фосфоритов.

В Того планируется освоение нового месторождения Авете, запасы которого оцениваются в 6 млн.т. Для этой цели ассигновано I2,6 млн.долл. Первая партия продукции должна быть отгружена с месторождения в июле I973 г.

Добыча товарной фосфатной руды в капиталистическом мире в I970 г. увеличилась очень незначительно по сравнению с I969 г. и составила 59,4 млн.т. Основными добывающими странами оставались по-прежнему США (57%) и Марокко (I9%). США остаются крупнейшим производителем фосфоритов в капиталистическом мире. Однако в течение двух последних лет производство уменьшилось на 9% и составило в I970 г. 34,I млн.т. Основными причинами является снижение спроса на фосфорные

удобрения и накопление у производителей нереализованных запасов фосфатного сырья. С проблемой перепроизводства особенно остро столкнулись производители фосфатного сырья во Флориде, где 10 основных компаний, суммарная производственная мощность которых составляет 38 млн.т, произвели всего лишь 27 млн.т в год. Никаких новых предприятий в течение двух последних лет введено не было. Единственный рудник, расширение которого продолжалось в 1970 г., находится во Флориде и принадлежит компании American Cyanamid. Компания установила на руднике новую драгу, а на обогатительной фабрике новое оборудование для промывки, флотации и сортировки, что должно привести к увеличению мощности рудника Чикора в 2 раза (до 2,7 млрд.т в год). Это позволит компании American Cyanamid закрыть рудник Сидней, запасы на котором близки к истощению. В 1970 г. прекратил работу ряд рудников в штатах Айдахо и Монтана. Неблагоприятное положение в фосфатной промышленности страны способствовало тому, что рудники, закрытые в 1969 г., не возобновили свою работу.

В то время как в США происходит свертывание добычи, значительное расширение производственных мощностей наблюдается в странах Африки и прежде всего в Марокко. В 1970 г. впервые за несколько лет добыча фосфоритов в стране значительно увеличилась (на 7%) и составила 11,42 млн.т. Программа наращивания производственных мощностей марокканской фосфатной промышленности выполняется успешно. В 1970 г. все усилия были направлены на сооружение нового большого рудника Ле-Гран-Дауи (Le Grand Daoui) в районе Сиди-Дауи-Сюд в Куриге. В связи с этим было решено приостановить подготовку к освоению месторождения Бен-Герир. Когда рудник в Куриге будет работать на полную мощность , он будет производить 5 млн.т в год и это значительно увеличит суммарную производственную мощность марокканской промышленности, к концу 1972 г. она должна достичь 18 млн.т в год. Планируется начать разработку второго фосфатного горизонта на руднике Мераа-эль-Ареш (Meraa el Arech) в Куриге, на котором ежегодно будет добываться 1,3 млн.т товарной руды, содержащей 32-33% P_2O_5. К концу 1972 г. планируется разработка третьего фосфатного горизонта.

Тунисская фосфатная промышленность также достигла определенных успехов в 1970 г., хотя производство не удалось довести до уровня 1968 г., так как необходимо было заменить оборудование для влажной сепарации, пострадавшее от наводнения. Однако программа расширения производственных мощностей осуществляется успешно, в настоящее время сооружается три новых рудника. Первый рудник Джебель-Сехиб (Djebel-Sehib) должен войти в строй к концу 1972 г., а другие два - Джебель-Халима (Djebel Halima) и Кеф-Эчфейер (Kef Echfair) - в 1976 г. Кроме того, уделяется большое внимание обогащению фосфоритов с целью получения более высокосортного материала. Дальнейшее развитие тунисской промышленности связано с эксплуатацией в Габес нового завода фосфорных удобрений, который будет перерабатывать 450 тыс.т фосфоритов в год.

В 1970 г. производство товарного фосфата в Египте увеличилось очень незначительно по сравнению с предыдущим годом и составило 0,5 млн.т. Однако в стране должны произойти большие преобразования, так как будут сооружены четыре новых шахты в районе Хамравейн. В их строительстве примут участие некоторые социалистические страны и большая часть добычи в течение нескольких лет будет отгружаться в эти страны в качестве оплаты за техническую и финансовую помощь. В

1970 г. начато сооружение нового предприятия Абу-Шумейла (Abu-Shumayliah) в Западной пустыне, которое даст 50 тыс.т концентрата к 1972 г. Запасы фосфоритов на этом месторождении оцениваются в 7 млн.т. Предполагается, что потребление удобрений внутри страны увеличится, и в связи с этим планируется сооружение завода элементарного фосфора около Асуана.

Дальнейшее наращивание производственных мощностей происходит и в Алжире. В 1970 г. добыча фосфоритов увеличилась на 22% по сравнению с предыдущим годом и достигла 0,5 млн.т. Предполагалось, что новый рудник Джебель-Онк в 1971 г. достигнет мощности 700 тыс.т в год. В 1972 г. мощность рудника должна быть удвоена после завершения новой обогатительной фабрики в порту Аннаба. Проектная мощность ее составит 165 тыс.т в год.

Сооружение рудника Бу-Краа в Западной Сахаре идет полным ходом и производство должно быть налажено в начале 1972 г. Первоначальная мощность рудника составит 3,3 млн.т концентрата в год, но в дальнейшем, к концу 70-х годов, она достигнет 10 млн.т в год.

В течение 1970 г. в Сенегале компания Cie Senegalaise des Phosphates de Taiba завершила переоборудование рудника Тайба, производственная мощность которого увеличилась до 1,3 млн.т в год.

Индия становится значительным производителем фосфоритов. К концу 1970 г. добыча на руднике Джамер-Котра при разработке блока "Д" достигла уровня 300тыс.т в год, в дальнейшем она должна увеличиться до 1 млн.т в год. Однако это произойдет только после сооружения новой обогатительной фабрики. Предварительная разведка с целью детального изучения фосфоритоносного горизонта производится в районах, соседних с Джамер-Котра.

Еще одним крупным потенциальным производителем станет Сирия, где добыча на руднике Пальмира должна была начаться в 1971 г. при ежегодном уровне 500 тыс.т.

В настоящее время ведутся поиски фосфатных месторождений на континентальном шельфе у восточного побережья Капской провинции (ЮАР) и Анголы. Наиболее крупные месторождения также выявлены на континентальном шельфе у побережья США, но,вероятно, в ближайшем будущем они не будут введены в эксплуатацию из-за неблагоприятных рыночных условий.

Небольшое сокращение добычи произошло на о-вах Науру и Рождества в связи с уменьшением спроса на фосфатное сырье в Австралии и Новой Зеландии. Одним из главных покупателей становится Япония, она заключила с республикой Науру ряд контрактов на поставку фосфатного сырья. В 1970 г. в Японию было отгружено 17% добычи. В июле 1970 г. согласно договору,заключенному после провозглашения независимости республики Науру английская компания Britisn Phosphate Comissioners передала свои полномочия по добыче и продаже фосфоритов вновь сформированной компании Nauru Phosphate Corporation, которая представляет интересы республики. На о.Рождества в 1970 г. на предприятиях было установлено новое оборудование, благодаря чему мощность фосфатной промышленности должна была увеличиться на 23%- до 1,6 млн.т.

В последние годы фосфатная промышленность успешно развивается в более мелких странах, которые стремятся создать себе собственную сырьевую базу.

В Колумбии компания Instituto de Fomento Industrial сооружает обогатительную фабрику на месторождении Турмеке (Turmeque) в штате Бояка. Производство

должно было начаться в середине 1971 г.

В Австралии компания Broken Hill South совместно с другими австралийскими компаниями продолжала изучение крупных фосфатных месторождений, открытых в северо-западном Квинсленде. Запасы их, по предварительным данным, оцениваются в 3 млрд.т руды, содержащей 15-17% P_2O_5. Broken Hill South изучила 7 месторождений, особенно подробно Леди-Джейн и Леди-Анни. Запасы месторождения Леди-Анни оцениваются в 250 млн.т. Опробование образцов, взятых с этих месторождений, дало благоприятные результаты и еще раз подтвердило пригодность их к обогащению. Предполагается, что эти месторождения будут первыми рекомендованы к эксплуатации. В начале года проводились исследования для определения возможности сооружения глубоководного порта. В настоящее время решается вопрос о связи месторождения Леди-Анни с зал.Карпентария, ставится вопрос о целесообразности сооружения железной дороги. Другое предложение предусматривает изучение возможности транспортировки фосфоритов в измельченном полужидком виде с рудника в залив по трубопроводу. Предварительное гидрогеологическое изучение дна океана и бурение началось в июле 1970 г., когда было примерно выбрано место для сооружения порта. Его планируется соорудить на побережье вблизи о.Свирс (Sweers), где имеется 13-метровый канал, отделяющий этот остров от зал.Карпентария. Ввод в эксплуатацию крупных месторождений в северо-западном Квинсленде тормозится неблагоприятным положением на капиталистическом рынке в связи со снижением спроса на фосфатное сырье.

Примерно половина фосфатного сырья, производимого в капиталистическом мире,вовлекается во внешнеторговый оборот. 1970 г. был успешным для основных стран-экспортеров, так как им удалось увеличить экспортные отгрузки на 4%-до 32,5 млн.т, в то время как в предыдущем году они уменьшились на 3%. Причиной этого является увеличение спроса со стороны таких крупных потребителей фосфатного сырья, как Нидерланды, Италия, ФРГ, Франция и Бразилия. Крупнейшими экспортерами фосфатного сырья остаются Марокко и США,на долю которых приходится 59% общего экспорта. Отгрузки из Марокко в 1970 г. увеличились по сравнению с предыдущим годом на 10,2%-до 11,3 млн.т. Вывоз фосфатного сырья из США в то же самое время увеличился незначительно и составил 9,9 млн.т, что связано с накоплением нереализованных запасов у производителей.

Однако большинству африканских производителей,таким как Того и Тунису, удалось увеличить свои экспортные отгрузки в 1970 г. до 1,5 млн.т и 2,1 млн.т соответственно. Кроме того, значительное увеличение (до 452 тыс.т) вывоза товарного фосфата произошло из Алжира. Однако некоторым странам совсем не удалось увеличить экспорт. Египет и Иордания в 1970 г. сократили свои отгрузки на 30% по сравнению с предыдущим годом (до 268 и 656 тыс.т). Кроме того, в 1970 г. на 11% (до 759 тыс.т) сократился экспорт товарного фосфата из Израиля.

Рост спроса на фосфатное сырье сопровождался некоторым увеличением ввоза фосфатного сырья в основные страны-импортеры. Самым крупным из них остается Франция, которая в 1970 г. ввезла 3,7 млн.т фосфатного сырья, на 4% больше по сравнению с предыдущим годом. Вторым крупным импортером остается Япония, которой удалось увеличить ввоз фосфатного сырья на 6,5% - до 3,15 млн.т. Поставки товарного фосфата в ФРГ также увеличились по сравнению с предыдущим годом на 12% и достигли 2,9 млн.т. Снижение импорта товарного фосфата наблюдалось в Ав-

стралии (до 2,3 млн.т), в Канаде (до 2 млн.т) и в Великобритании (до I,6 млн.т).

Большая часть фосфатного сырья находит применение в производстве удобрений, которое в I969-I970 гг. увеличилось на 2,I% и достигло I4,5 млн.т (в пересчете на P_2O_5). Рост производства произошел в основном за счет Западной Европы (на 4%-до 5,7 млн.т P_2O_5) и Северной Америки (на 2%-до 5,2 млн.т P_2O_5). В последние годы в структуре производства фосфорных удобрений все большую роль начинают играть сложные удобрения с высокой концентрацией питательного вещества - двойной и тройной суперфосфат. Этим объясняется рост потребности в фосфорной кислоте, выпуск которой быстро увеличивается.

За последние два года в капиталистических странах значительно увеличились общие мощности по производству фосфорной кислоты за счет ввода в строй более 30 новых предприятий. В I969-I970 гг. общая мощность предприятий достигла I2 млн.т (в пересчете на P_2O_5), а производство составило I0,5 млн.т P_2O_5. Производственные мощности заводов фосфорной кислоты в США за два последних года увеличились незначительно и составили 6 млн.т P_2O_5 в год. В стране были пущены в строй четыре новых завода и два расширены, поэтому общий прирост мощности составил I млн.т P_2O_5 в год, несмотря на то, что был закрыт ряд старых предприятий общей мощностью около 750 тыс.т.

В развивающихся странах, которые стремятся создать собственную промышленность удобрений, также вводятся в эксплуатацию новые заводы фосфорной кислоты. В ближайшие годы предполагается ввести в строй заводы в Индии общей мощностью 750, в Таиланде - 245, в Пакистане - 95 тыс.т в год. В Турции планируется сооружение двух предприятий - в Самсуне и Мерсине. Потребление фосфорных удобрений растет гораздо медленнее, чем производство. Капиталистический мир обладает значительными мощностями, которые в последние годы используются не полностью.

Суммарное потребление фосфорных удобрений в капиталистических и развивающихся странах увеличилось на 3,5%, достигнув I4,4 млн.т (в пересчете на P_2O_5), согласно данным British Sulphur Corporation. Потребление удобрений в Северной Америке увеличилось по сравнению с предыдущим годом на 4,4%, составив 4,68 тыс.т, в Западной Европе - на 3,8% (5,4 млн.т).

Цены на фосфориты на мировом капиталистическом рынке имели тенденцию к понижению в течение I970 г. Однако справочные цены на флоридские фосфориты первого сорта немолотые франко рудник сохранились на уровне предыдущего года - I0,2 долл. за I т. В то же время американские производители продавали их по ценам более низким.

Средние экспортные цены на американский концентрированный суперфосфат также снизились с 38,8 долл. за I т в I969 г. до 36,5 долл. за I т в I970 г.

Тенденция к понижению цен довольно ярко проявилась в колебании средних экспортных цен на диамофос: если в середине I969 г. они составляли 68-72 долл. за I т, то в середине I970 г. они снизились до 55-58 долл. за I т.

Запасы и производство фосфатного сырья в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах

Континенты и страны	Вид сырья	Запасы, млн.т		Среднее содержание P_2O_5, %	Добыча[1], млн.т		
		общие	в том числе достоверные и вероятные		1968г.	1969г.	1970г.[2]
В с е г о	Фосфориты	66660,2	17658,3		62,60	58,91	59,38
	Апатиты	881	525		0,26	0,27	0,30
В том числе:							
Европа	Фосфориты	6	6		0,04	0,03	0,03
	Апатиты	50	-		-	-	-
Бельгия	Фосфориты	I	I	I8,8-20,6	0,02[3]	-	-
Испания	Апатиты	25	-	Св.нет	-	-	-
Франция	Фосфориты	5	5	20,6-29,8	0,02[3]	0,03	0,03
Финляндия	Апатиты	25	-	II	-	-	-
Азия	Фосфориты	I348	554,7		I,89	2,22	I,94
	Апатиты	I	I		0,0I	0,0I	0,02
Израиль	Фосфориты	200	I00	24	0,73	0,98	0,90
Индия	"	85	50	20-35	-	0,07	0,I5
	Апатиты	I	I	20-25	0,0I	0,0I	0,02
Индонезия	Фосфориты	I	0,7	28-36	-	-	-
Иордания	"	300	50	29-34	I,I6	I,I7	0,89
Ирак	"	332	I9	I7,6-I8,2	-	-	-
Ливан	"	5	-	24	-	-	-
Сирия	"	225	I85	22-28	-	-	-
Турция	"	200	I50	I0	-	-	-
Африка	Фосфориты	45 408,8	6 933,5		I9,04	I8,24	I9,37
	Апатиты	330	257		0,09	0,I0	0,I0
Алжир	Фосфориты	I 000	I 000	22-30	0,36	0,4I	0,50
Ангола	"	27	I5	I0,5-34	-	-	-
Габон	"	3,5	-	20-25	-	-	-
Египет	"	200	200	I2-33	0,60	0,48	0,50

Продолжение таблицы

Континенты и страны	Вид сырья	Запасы, млн.т		Среднее содержание P_2O_5, %	Добыча[1], млн.т		
		общие	в том и числе достоверные и вероятные		1968г.	1969г.	1970г.[2]
Западная Сахара	Фосфориты	1 700	500	28-32	-	-	-
Конго	"	4	Св.нет	Св.нет	-	-	-
Мавритания	"	4	-	25	-	-	-
Малави	"	3	-	Св.нет	-	-	-
Мали	"	6	2,5	18-28	-	-	-
Малагасийская Республика	"	25	-	Св.нет	-	-	-
Марокко	"	40 000	4 000[4]	26-34	10,51	10,66	11,42
Сенегал	"	300	150	24-29	1,27	1,35	1,17
Сейшельские о-ва	"	0,3	0,08	27	Св.нет	Св.нет	Св.нет
Танзания	"	10	10	18,5-21,4	-	-	-
Того	"	120	50	26	1,38	1,47	1,51
Тунис	"	2 000	1 000	28-30	3,36	2,60	3,02
Уганда	Апатиты	205	180	8-18	0,01	0,01	0,01
ЮАР	Фосфориты	6	6	16	1,56	1,27	1,25
	Апатиты	70	60	6-22			
Южная Родезия	"	55	17	3-8	0,08	0,09	0,09
Америка	Фосфориты	17 120	8 841		37,70	34,48	34,31
	Апатиты	450	267		0,16	0,16	0,18
Бразилия	Фосфориты	350	120	25	-	-	-
	Апатиты	250	250	12	0,15	0,15	0,17
Венесуэла	Фосфориты	20	20	30	0,06	0,04	0,05
Канада	Апатиты	40	-	Св.нет	-	-	-
Колумбия	"	5	-	14-22	0,01	0,01	0,01
	Фосфориты	30	-	20	-	-	-
Кюрасао (Нидерландские Антиллы)	"	20	1	30-33	0,09	0,11	0,10

Продолжение таблицы

Континенты и страны	Вид сырья	Запасы, млн.т		Среднее содержание P_2O_5, - %	Добыча[1] млн.т		
		общие	в том числе достоверные и вероятные		I968г.	I969г.	I970г.[2]
Мексика	Фосфориты	500	-	3	0,05	0,03	0,05
	Апатиты	I50	I4	I3-I9	-	-	-
Перу	Фосфориты	I 500	I 500	5-I5	0,06[3]	0,06[3]	Св.нет
США	"	I4 700	7 200	I8-34	37,42	34,22	34,II
Чили	"	Св.нет	Св.нет	Св.нет	0,02[3]	0,02[3]	Св.нет
	Апатиты	5	3	I0-28	-	-	-
Австралия и Океания	Фосфориты	2 777,4	I 323,I		3,93	3,94	3,73
Австралия	"	2 500	I 200	I7-20	0,0I	0,02	0,0I
О.Ангаур	"	I,4	0,6	35	-	-	-
Науру	"	60	60	38	2,25	2,I9	2,I2
О.Ошен	"	8	8	40	0,53	0,56	0,5I
О.Рождества (Индийский океан)	"	200	50	До 38-40	I,2I	I,I7	I,09
Соломоновы о-ва	"	8	4,5	20-32	-	-	-

I/ Товарная руда.

2/ Предварительные данные.

3/ Оценка.

4/ Запасы определены условно в размере I0% от общих. Имеется оценка запасов компании Office Cherifien des Phosphates в количестве 2I млрд.т, но из-за отсутствия данных о степени разведанности месторождений она ВГФ не принята.

ТЕХНИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ

АЛМАЗЫ

Запасы алмазов в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах могут быть сугубо ориентировочно оценены не менее чем в I млрд.карат. Основная масса месторождений сосредоточена в Африке. Из общего количества добываемых алмазов африканские месторождения дают более 98%. В 1969-1970 гг. около 30% добытых камней были представлены ювелирными сортами, остальные - техническими. Примерно 40% всех алмазов в 1970 г. было добыто в Заире, около 23% - в ЮАР. Важную роль в добыче алмазов, особенно ювелирных, играют Ангола, Намибия и Сьерра-Леоне; большое количество преимущественно технических камней добывается в Гане. Примерно 60% всех алмазов добывается из россыпей и 40% - из коренных месторождений (кимберлитовых трубок и брекчий), разрабатываемых в Заире, ЮАР и Танзании.

В 1970 г. добыча алмазов составила 34,7 млн.карат и была на 3% выше уровня 1969 г. Рост добычи отмечался в Анголе и в ЮАР. Кроме того, увеличился экспорт алмазов из Конго. Снизилась добыча в Намибии. В других странах добыча алмазов сохранялась примерно на уровне предыдущего года.

В Заире известны две основные алмазоносные площади, расположенные в 500 км одна от другой: площадь Лубилаш в районе г.Мбужи-Майи (Бакванга), в провинции Восточное Касаи, и площадь Касаи с центром добычи в г.Чикапа, в провинции Западное Касаи. Основная добыча алмазов в стране сосредоточена на площади Лубилаш, где разрабатываются как аллювиальные и элювиальные россыпи, так и кимберлитовые брекчии. Разработки ведутся фирмой Société minière de Bakwanga (Miba), в которой в равной доле участвуют правительство Заира и бельгийский капитал. В 1970 г. здесь добыто 4823 тыс.$м^3$ алмазоносных пород и наносов и получено 12 407 тыс.карат алмазов (по сравнению с 3846 тыс.$м^3$ пород и 11 616 тыс.карат алмазов в 1969 г.). Практически все добытые алмазы представлены техническими сортами, преимущественно крошкой-бортом. Общая мощность предприятий компании по добыче алмазов составляет около 18 млн.карат в год, но в настоящее время она не используется полностью.

В последние годы в Заире увеличилась добыча ювелирных алмазов, которые добываются преимущественно на площади Касаи из аллювиальных россыпей. Разработка ведется на отдельных участках, разбросанных на большой площади, местными старателями, которые затем сдают алмазы уполномоченным закупочной конторы в г.Чикапа.

Важной проблемой, стоящей перед алмазодобывающей промышленностью Заира, продолжает оставаться борьба с контрабандным вывозом алмазов за границу. Хотя в

последние годы благодаря принятым мерам нелегальная торговля алмазами и сократилась, но все же и сейчас, по-видимому, значительное количество их поступает на рынок контрабандным путем через соседние страны (Бурунди, Замбия и др.).

В ЮАР добыча алмазов в 1970 г. увеличилась по сравнению с предыдущим годом на 3% (на 248,7 тыс.карат). Из общего количества добытых алмазов 7065 тыс.карат (87%) добыто из коренных месторождений и 1047 тыс.карат (13%) - из россыпей. Почти вся добыча алмазов в стране находится под контролем монополии De Beers Consolidated Mines.

Среди многочисленных кимберлитовых трубок, известных в ЮАР, лишь небольшое число имеет важное промышленное значение и интенсивно разрабатывается. Основная добыча сосредоточена на трубке Премьер в Трансваале, на трубке финш в Капской провинции и на нескольких трубках в районе г.Кимберли на границе Капской и Оранжевой провинций.

На трубке Премьер добыча алмазов несколько сократилась: с 2522 тыс.карат в 1969 г. до 2490 тыс.карат в 1970 г., хотя содержание алмазов в добытой породе было более высоким, чем в предыдущем году, когда оно составило 0,32 карата на 1 т породы. Однако в связи с трудными горнотехническими условиями разработки снизилась добыча кимберлита (в 1969 г. было переработано 7,9 млн.т кимберлита). Работы ведутся подземным способом на глубине свыше 400-450 м. Около 20% добываемых алмазов представлено ювелирными камнями, преимущественно невысокого качества.

На трубке Финш добыча и переработка кимберлита в 1970 г. сохранялась примерно на уровне предыдущего года (около 3 млн.т), но в связи с более высоким содержанием алмазов (по сравнению с 0,74 карата/т в 1969 г.) извлечение их возросло на 360 тыс.карат и достигло 2596 тыс.карат. Разработка ведется открытым способом. Около 25% камней относится к ювелирному сорту.

На рудниках в районе Кимберли в 1970 г. получено 1438 тыс.карат алмазов. Эти рудники находятся в эксплуатации весьма длительное время, разработки ведутся на глубоких горизонтах и в дальнейшем ожидается постепенное сокращение добычи.

В мае 1971 г. должны были прекратиться добычные работы на трубке Яхерсфонтейн в Оранжевой провинции, запасы которой уже практически истощены. Взамен, после многолетнего перерыва, должна возобновиться эксплуатация трубки Коффифонтейн, находящейся в этом же районе. Весь персонал и оборудование рудника Яхерсфонтейн будут использованы на руднике Коффифонтейн.

Наиболее интересные алмазоносные россыпи в ЮАР известны в Намаквеленде. Добыча алмазов здесь в 1970 г. была на 65 тыс.карат ниже, чем в 1969 г., и составила 637 тыс.карат. Снижение добычи явилось результатом истощения исключительно богатого участка на месторождении Аннекс-Клейнси, выявленного в 1968 г. Качество алмазов в россыпях более высокое, чем в коренных месторождениях; большая часть их представлена ювелирными камнями. В 1970 г. получен дополнительный прирост запасов алмазов в Намаквеленде, и очевидно, что потенциальные возможности этого района весьма значительны.

Экспорт ювелирных алмазов из ЮАР в 1969 г. составил свыше 3,4 млн.карат на сумму 214 млн.долл. Таким образом, средняя цена алмазов составила около 62 долл. за 1 карат.

Дальнейший рост добычи алмазов отмечался в Анголе. По сравнению с 1969 г. добыча здесь увеличилась на 11%. Основные алмазоносные площади расположены в северной части страны и представляют собой южное продолжение площади Касаи в Заире. Аллювиальные россыпи разрабатываются здесь уже более 50 лет португальской фирмой Companhia de Diamantes de Angola (Diamang). В 1971 г. между этой фирмой и монополией De Beers Consolidated Mines заключено соглашение об образовании консорциума для совместной разведки и добычи алмазов на территории Анголы. Португальское правительство передало новому объединению на правах концессии весь район, в котором ранее работала фирма Diamang. По контракту, заключенному сроком на 50 лет, новая фирма обязана вложить в разведку алмазов не менее 3,4 млн.долл. до конца 1973 г. Фирма теряет право на концессию территории, на которой в течение трех лет не будут обнаружены промышленные месторождения алмазов. В 1970 г. богатое месторождение алмазов выявлено в районе близ г.Энрики-ди-Карвалью, в северо-восточной части страны. В 1969-1970 гг. концессии на разведку и добычу алмазов в Анголе, кроме указанной фирмы, получил еще ряд иностранных компаний (в центральной и южной частях страны). Экспорт алмазов из Анголы в 1970 г. достиг 2,5 млн.карат на сумму 82 млн.долл. (по сравнению с 2 млн.карат на сумму 65 млн.долл. в 1969 г.).

В Намибии добыча алмазов сосредоточена в руках компании Consolidated Diamond Mines, контролируемой монополией De Beers Consolidated Mines . Основные эксплуатационные работы ведутся на алмазоносной площади № I, расположенной к северу от устья р.Оранжевой. Разрабатываются морские террасовые россыпи. Качество добываемых алмазов весьма высокое: количество ювелирных камней в общей добыче достигает 90-95%. В 1970 г. добыча алмазов здесь снизилась до 1509 тыс.карат (по сравнению с 1697 тыс.карат в 1969 г.), но средний вес добытых камней возрос с 0,65 до 0,76 карата. Программой эксплуатационных работ на 1971 г. было предусмотрено дальнейшее увеличение размера добываемых камней. Добыча алмазов из прибрежных месторождений, расположенных в зоне прилива, в 1970 г. составила 134 тыс.карат. Разведанных запасов здесь хватит еще на три года. Но так как извлекаемые алмазы сравнительно мелкие и относятся к сорту, который в настоящее время имеется в избытке, решено пока прекратить здесь добычу. Разведанные запасы подводных алмазоносных отложений у берегов Намибии практически отработаны и разработка их прекращена, однако поисковые и разведочные работы продолжаются.

В Гане основная добыча алмазов ведется фирмой Consolidated African Selection Trust (CAST) в бассейне р.Бирим из аллювиальных и элювиальных россыпей. В 1970 г. она сохранялась примерно на уровне предыдущего года. За 1969/70 финансовый год на предприятиях фирмы переработано 1216 тыс.$м^3$ алмазоносного гравия и получено 2424 тыс.карат алмазов. Среднее извлекаемое содержание алмазов составило 2 карата на 1 $м^3$. Алмазы характеризуются небольшим средним весом: около 0,03-0,05 карата. Ювелирные камни в общей добыче составляют всего около 10%. До 35-50% алмазов приходится на крошку-борт. Россыпи, непригодные для крупной механизированной добычи, разрабатываются местными старателями. Официально зарегистрированная старательская добыча алмазов в 1969 г. сократилась до 7 тыс.карат. Значительная часть ювелирных алмазов добывается и вывозится из страны нелегально. Валютные потери государства в результате контрабандного вывоза алма-

зов в 1970 г. оценивались в 12 млн.долл. В целях борьбы с контрабандой планируется установить более высокие закупочные цены на добываемые старателями алмазы.

В Сьерра-Леоне разрабатываются русловые и террасовые россыпи. За год по 30 июня 1970 г. английская компания Sierra Leone Selection Trust (SLST) переработала 1056 тыс.$м^3$ гравия и получила 944 тыс.карат алмазов. Среднее извлекаемое содержание алмазов составило 0,9 карата на 1 $м^3$ породы. В сентябре 1970 г. правительство Сьерра-Леоне заключило с упомянутой компанией соглашение о создании новой фирмы National Diamond Mining Company с капиталом 12 млн.долл., принадлежащим на 51% правительству и на 49% компании SLST. К новой фирме переходят все операции SLST. Значительная часть алмазов в Сьерра-Леоне добывается старателями. Большую долю в их добыче составляют ювелирные камни. Закупки алмазов у старателей правительственным бюро снизились с 40,5 млн.долл. в 1969 г. до 29 млн.долл. в 1970 г. Часть алмазов, добываемых старателями, вывозится из страны нелегально.

В Танзании основные эксплуатационные работы сосредоточены на крупнейшей в Африке кимберлитовой трубке Мвадуи. Добыча ведется компанией Williamson Diamonds , в которой 50% акций принадлежит правительству Танзании. В 1970 г. эта компания переработала 3268 тыс.т кимберлита и получила 657 тыс.карат алмазов (в 1969 г. 731 тыс.карат). Содержание алмазов в добытой породе снизилось с 0,215 карата на 1 т в 1969 г. до 0,201 карата на 1 т в 1970 г. Остальные алмазы добывались филиалами упомянутой компании: New Alamasi и Kahama Mines . Компания New Alamasi разрабатывает элювиальную россыпь. В 1970 г. ею добыто и переработано 609 тыс.т породы, содержащей 0,059 карата на 1 т, и получено 36 тыс.карат алмазов. Компания Kahama Mines ведет эксплуатационные работы на трех небольших кимберлитовых трубках, где в 1970 г. было добыто 14 тыс.карат алмазов. Предполагается, что в связи с истощением запасов работы здесь вскоре будут прекращены.

В Центральноафриканской Республике алмазы являются главным предметом экспорта. Основная добыча алмазов ведется в западных районах страны. Разрабатываются аллювиальные россыпи со средним содержанием алмазов 0,4 карата на 1 $м^3$ породы. Работы ведутся правительственной корпорацией Sinarex и отдельными старателями, которые сдают свою продукцию государственной закупочной конторе. Небольшую добычу ведут несколько мелких иностранных компаний. В 1970 г. общая добыча алмазов снизилась по сравнению с предыдущим годом на 8,5%. Средняя стоимость добытых в 1970 г. алмазов - около 27 долл. за 1 карат (в 1969 г. около 29 долл.). В бассейне р.Лобае проводились разведочные работы с целью оценки возможностей крупномасштабной дражной добычи алмазов.

В Республике Берег Слоновой Кости основная добыча алмазов из аллювиальных россыпей ведется в районах Тортия (Tortiya) и Сегела (Seguela) несколькими французскими компаниями. В 1970 г. общая добыча увеличилась по сравнению с предыдущим годом на 5% и достигла 213 тыс.карат. Рост добычи алмазов обеспечила компания Saremci , ведущая работы в районе Тортия. В 1970 г. здесь добыто и переработано 546 тыс.$м^3$ алмазоносного гравия и получено 194 тыс.карат алмазов (в 1969 г. соответственно 522 тыс.$м^3$ и 176 тыс.карат). Содержание алмазов в добытой породе повысилось с 0,34 до 0,355 карата на 1 $м^3$. В конце 1970 г. закончено строительство новой обогатительной фабрики производительностью 300 тыс.$м^3$ алма-

зоносного гравия в год. Компания вскоре предполагает довести ежегодную добычу алмазов до 200-250 тыс.карат. Небольшая добыча велась компаниями Sodiamci (I6,8 тыс.карат) и SMB (2,4 тыс.карат). Последняя прекратила работы в октябре I970 г. в связи с истощением запасов. В результате разведочных работ компаний Sodemi и Watson в районе Сегела установлены дополнительные достоверные и вероятные запасы алмазов в количестве 400 тыс.карат. В I97I г. компания Watson должна была начать здесь добычу. Ожидалось, что в год будет перерабатываться 300 тыс.$м^3$ гравия и извлекаться 50-70 тыс.карат алмазов. За счет этого добыча алмазов в стране в I97I г. должна была повыситься на 30-50% и достичь 275-320 тыс.карат. В дальнейшем она, по-видимому, будет сохраняться на этом уровне в течение ряда лет.

В Лесото компании Rio Tinto Zinc и Bethlehem Steel продолжали детальную разведку крупной кимберлитовой трубки в районе Летсенг-ла-Терай. Площадь трубки на выходе около 20 га (550x365 м). Компания Lonrho получила право на разведку кимберлитовой трубки Као, в 8 км от предыдущего района, которая до этого времени в небольшом масштабе разрабатывалась местными старателями. Производство работ затруднено из-за высокогорности и труднодоступности района.

В Ботсване в I970 г. создана новая компания De Beers Botswana Mining, которая продолжала разведку и подготовку к эксплуатации крупной кимберлитовой трубки АК-I в Орапа (Orapa). По своим размерам она уступает только трубке Мвадуи в Танзании; площадь ее на выходе II2 га. В середине I97I г. должна была вступить в строй первая очередь предприятия суточной мощностью 7250 т кимберлита, что даст около 2 млн.карат алмазов в год. В дальнейшем мощность предприятия может быть удвоена. По предварительным данным, 80-90% алмазов в трубке относится к техническим сортам. Поиски, проводимые в районе, выявили еще ряд кимберлитовых трубок, из которых трубка ДК-I в настоящее время детально изучается. Она значительно меньше, чем трубка АК-I, но качество алмазов в ней, по-видимому, более высокое.

В Индии добыча алмазов ведется в районе г.Панна на севере штата Мадхья-Прадеш государственной фирмой NMDC. Разрабатываются трубка Маджгаван и глубокозалегающая аллювиальная россыпь Рамкхерия. Запасы алмазов в трубке Маджгаван до глубины 90 м оценены в I,2 млн.карат, а до 270 м - в 4,5 млн.карат. Содержание алмазов до глубины I8 м составляет в среднем I0,47 карат на I00 т породы. Около 30% алмазов относится к техническим сортам. Производительность предприятия намечено довести до 22,5 тыс.карат, а затем и до 45 тыс.карат алмазов в год. Запасы россыпи Рамкхерия оцениваются в II5 тыс.карат. Добычу здесь намечено довести до II,25 тыс.карат в год. Из общей добычи I0-30% представлено техническими алмазами. Предполагается также начать разработки алмазоносных конгломератов близ г.Панна и ввести в строй новый рудник в алмазоносном районе Голконда (штат Андхра-Прадеш).

В Бразилии аллювиальные алмазоносные россыпи известны более чем в 40 отдельных районах. Главные разработки алмазов ведутся в штате Минас-Жерайс, близ г.Диамантина. Здесь на р.Жекитиньонья компания Mineracao Tejucana ведет дражную добычу. Около 80% алмазов относится к ювелирному сорту. Алмазы мелкие: на I карат приходится 5-8 камней. Более крупные алмазы (весом 3-5 карат) извлекаются из россыпей в штате Мату-Гросу.

Кроме добычи природных алмазов в последние годы все большее количество технических алмазов производится искусственно. Общее производство синтетических алмазов в капиталистическом мире в настоящее время превышает 30 млн.карат в год. Синтетические алмазы производятся в США (13–15 млн.карат), ЮАР (7–8 млн.карат), Ирландии (6–7 млн.карат), Швеции (около 2 млн.карат), Японии, ФРГ. Себестоимость искусственных технических алмазов такова, что они успешно конкурируют с природными. Более того, производственные мощности по добыче природных алмазов сорта крошка-борт в настоящее время не используются полностью из-за конкуренции со стороны промышленности синтетических алмазов. Недавно в США компания General Electric получила искусственные ювелирные алмазы. Некоторые из них имеют вес более I карата. Но себестоимость их пока еще очень высока по сравнению с себестоимостью природных камней такого же качества.

Конъюнктура капиталистического рынка алмазов в 1970 г. характеризовалась падением спроса на ювелирные алмазы и замедлением темпов роста спроса на технические алмазы. Вследствие этого продажа алмазов через Центральную сбытовую организацию английского Алмазного синдиката, который контролирует бо́льшую часть (80–85%) легальной торговли алмазами, в 1970 г. сократилась на 23,5% – до 530 млн.долл. (с 692 млн.долл. в 1969 г.), в том числе в первом полугодии 1970г. было продано алмазов на сумму 281 млн.долл., а во втором полугодии – на 249 млн.долл. Падение спроса на алмазы и сокращение продажи связано в основном со спадом деловой активности в экономике США. Кроме того, отмечается, что в 1970 г. в общей продаже ювелирного сырья возрос удельный вес более дешевых мелких камней, добыча которых растет. В то же время спрос на более крупные камни не всегда мог быть удовлетворен. Запасы непроданных алмазов на складах Центральной сбытовой организации в конце 1970 г. определялись в 257 млн.долл. Однако в первом полугодии 1971 г. общая продажа алмазов этой организацией снова возросла до 308 млн.долл.

Мировое потребление технических алмазов в настоящее время оценивается примерно в 45–50 млн.карат в год. В 1970 г. оно, по-видимому, сохранялось примерно на том же уровне, что и в предыдущем году. Значительная часть потребностей в технических алмазах удовлетворяется за счет искусственных алмазов. В дальнейшем доля синтетических алмазов в общем потреблении будет еще увеличиваться.

Основным потребителем технических алмазов среди капиталистических стран являются США. В 1970 г. видимое потребление их составило здесь около 18 млн.карат и было несколько ниже уровня потребления 1969 г. Технические алмазы используются в транспортном машиностроении (20%), в электротехнической промышленности (16%), в прочих отраслях машиностроения (16%), при обработке изделий из камня, керамики, стекла и в производстве абразивов (19%), в буровом деле (8%) и в других областях промышленности. Импорт натуральных технических алмазов всех сортов (включая крошку-борт и алмазную пудру) сохранялся на уровне предыдущего года и составил 11,2 млн.карат. Производство синтетических алмазов на заводах в Мичигане, Огайо и Нью-Джерси определялось примерно в 13 млн.карат. Кроме того, около 3 млн.карат алмазов было получено за счет утилизации алмазов из пришедшего в негодность алмазного инструмента. Часть своей продукции синтетических алмазов США экспортируют преимущественно в Японию, Великобританию, Бельгию, ФРГ. Общий экспорт технических алмазов из США (включая реэкспорт природных ал-

мазов) составил в 1970 г. около 12 млн.карат. В то же время США импортируют искусственные алмазы из других стран (в 1970 г. 2,15 млн.карат), в основном из Ирландии (1,46 млн.карат в 1970 г.).

Значительное количество технических алмазов накоплено в стратегических запасах правительства США. По состоянию на 30 июня 1970 г. в этих запасах содержалось 42,6 млн.карат крошки-борта и 26,7 млн.карат прочих технических камней. Из них признаны излишними соответственно 18,9 и 6,7 млн.карат.

Из других стран большое количество технических алмазов потребляют Япония, а также Великобритания, ФРГ и другие страны Западной Европы. Общий импорт технических алмазов (включая синтетические) в Японию в 1970 г. достиг 6,2 млн.карат. Потребление технических алмазов в Великобритании оценивается в 4–5 млн.карат в год.

Потребителями ювелирного сырья являются Бельгия, Израиль, США, а также ЮАР, ФРГ, Индия и ряд других стран. Бельгия и Израиль являются крупнейшими в мире производителями бриллиантов. В капиталистическом производстве граненых алмазов доля этих двух стран составляет около 80%.

Бельгия располагает самой развитой в капиталистическом мире промышленностью по огранке алмазов, в которой работает свыше 15 тыс.человек. Кроме того, Антверпен является крупным центром международной торговли алмазами и бриллиантами, и в страну ввозится большое количество камней, предназначенных для реэкспорта. В 1969 г. страна импортировала почти 10 млн.карат необработанных ювелирных алмазов на сумму 277 млн.долл. и 1,0 млн.карат бриллиантов на сумму 210 млн.долл. Экспорт бриллиантов из страны составил 1,8 млн.карат на сумму 310 млн.долл. В 1970 г. импорт ювелирного сырья в страну сократился.

Импорт ювелирных алмазов в Израиль упал с 4,3 млн.карат в 1969 г. до 2,7 млн.карат в 1970 г. Экспорт бриллиантов из Израиля снизился соответственно с 216 до 202 млн.долл., главным образом за счет сокращения вывоза крупных бриллиантов в США и Канаду. Намечено расширить экспорт из страны бриллиантов среднего размера, на производстве которых специализируются местные предприятия. В Израиле производится до 85% всех бриллиантов среднего размера, выпускаемых в капиталистическом мире. К 1975 г. местные фирмы рассчитывают увеличить продажу бриллиантов и довести ее до 250 млн.долл. в год.

Самым крупным импортером бельгийских и израильских бриллиантов являются США. В 1970 г., однако, импорт их по сравнению с предыдущим годом сократился на 6,5% по весу и на 12% по стоимости. Всего было ввезено 1642 тыс.карат бриллиантов на сумму 191 млн.долл., в том числе из Бельгии 868 тыс.карат на сумму 105 млн.долл. и из Израиля – 604 тыс.карат на сумму 62 млн.долл.

Собственная гранильная промышленность США специализируется на огранке крупных алмазов. Большинство крупных камней, добываемых в капиталистическом мире, поступает на огранку в США. В 1970 г. импорт их сократился до 2,6 млн.карат (с 2,9 млн.карат в 1969 г.), а общая стоимость ввезенных необработанных алмазов снизилась с 288 до 234 млн.долл.

Цены на технические алмазы в 1970 г. сохранялись на прежнем уровне (в долларах за карат): крошка-борт – 2,8, прочие технические алмазы – в среднем около 6, синтетические алмазы – 2,65. Средняя цена на импортированные в США технические алмазы составила в 1970 г. 3,65 долл. за 1 карат. Цена ювелирных алма-

зов колеблется в весьма широких пределах в зависимости от величины и качества камней. Алмазный синдикат в последние годы систематически повышал цены на ювелирные алмазы. В 1970 г. в связи с неблагоприятной конъюнктурой цены сохранялись на прежнем уровне, а на свободном рынке наблюдалось даже некоторое снижение цен (в среднем на 15%) на определенные сорта ювелирных камней. Средняя цена на ювелирные камни, импортированные в 1969 г. в Бельгию, составила 28 долл., в Израиль - 49 долл., а в США - 98 долл. В 1970 г. средняя цена ювелирных алмазов, импортированных в США, снизилась до 89 долл.

Дальнейшие перспективы капиталистического рынка алмазов во многом будут зависеть от состояния экономики США.

Добыча алмазов в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах (тыс.карат)

Континенты и страны	1968 г.		1969 г.		1970г.[1]	
	Всего	В том числе ювелирные[2]	Всего	В том числе ювелирные[2]	Всего	В том числе ювелирные[2]
В с е г о	34 799	8 816	33 746	10 839	34 695	10 022
В том числе:						
Азия	44	21	47	22	55	30
Индия	9	7	12	8	20	16
Индонезия	35	14	35[2]	14	35[2]	14
Африка	34 302	8 569	33 203	10 681	34 189	9 833
Ангола	1 667	1 316	2 022	1 516	2 240	1 500
Берег Слоновой Кости	187	112	202	121	218	128
Гана	2 447	245	2 391	289	2 300	230
Гвинея	93	28	95	29	75	23
Заир (б.Конго со столицей в Киншасе)	11 904	551	14 116	2 500	14 086	1 679
Конго	4 343[3]	260	600[4]	36	1 500[4]	90
Лесото	12	2	23	6	18	10
Либерия	750[3]	537	746[3]	562	812[3]	600
Намибия	1 722	1 552	1 840	1 656	1 643	1 480
Сьерра-Леоне	2 433	1 100	2 001	900	2 000	900
Танзания	702	356	777	390	708	355
Центральноафриканская Республика	609	305	527	264	482	241
ЮАР	7 433	2 205	7 868	2 412	8 112	2 597
Америка	453	226	496	186	451	159
Бразилия	275	138	250	125	190	95
Венесуэла	112	60	194	40	200	40
Гайана	66	28	52	21	61	24

1/ Предварительные данные.
2/ Оценка.
3/ Экспорт.
4/ Экспорт, оценка.

АСБЕСТ

Общие запасы асбестового волокна в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах ориентировочно подсчитаны в количестве 96 млн.т. Основные ресурсы (91%) сосредоточены в четырех странах: Канаде (73%), Родезии (11%), США (4%) и ЮАР (2%). Удельный вес хризотил-асбеста в общих запасах составляет 97%. Промышленные месторождения крокидолита сосредоточены в ЮАР (59%) и в Австралии (39%). ЮАР является также единственным в капиталистическом мире обладателем амозита. По сравнению с предыдущим годом оценка запасов асбестового волокна увеличилась очень незначительно за счет открытия асбеста в Колумбии. В 1970 г. были опубликованы результаты разведки, проведенной **Instituto de Investigaciones Geologico Mineras.** Было выявлено 5 млн.т коротковолокнистого хризотил-асбеста при содержании волокна 3,5%.

В последние годы в ряде других стран обнаружены значительные месторождения асбеста. Так, в Греции на базе месторождения Зидани, расположенного в номе Козани начато сооружение асбестового рудника. Запасы руды на месторождении оцениваются в 70 млн.т при содержании волокна 4,5%. В 1970 г. начата опытная добыча. Образцы волокна разосланы будущим потребителям. Они признаны вполне пригодными для дальнейшего использования. Разработка будет вестись открытым способом. Обогатительная фабрика, ежегодная проектная мощность которой достигнет 40 тыс.т волокна, должна быть сооружена в конце 1972 г.

В Мексике обнаружены два месторождения хризотила. Запасы одного из них - Новилло-Аройя в штате Тамаулипас около г.Сьюдад-Виктория - оцениваются в 6 млн.т руды, содержащей 12% волокна. Другое месторождение расположено на юге страны в штате Оахака. Разведка была предпринята компанией **Freemex S.A.**, и выявлено 25 млн.т асбестовой руды.

В Австралии компания **Pasific Asbestos** должна начать в конце 1971 г. производство асбестового волокна на месторождении Барраба в количестве 70 тыс.т в год, 42 тыс.т ежегодно будет отгружаться в Японию.

В северном Трансваале компанией **Valley Asbestos** обнаружено месторождение антофиллита, разработка которого планируется в недалеком будущем. В Свазиленде выявлено месторождение хризотила Эмлембе, которое, очевидно, является продолжением крупного эксплуатируемого месторождения Хейвлок. В последние годы выявлены значительные месторождения асбеста в Бразилии в северной части штата Гояс. Производство асбестового волокна должно начаться в 1974 г. на месторождении близ г.Уруасу в количестве 17 тыс.т.

Добыча асбестового волокна в капиталистическом мире увеличилась на 3% по сравнению с предыдущим годом и достигла 2,3 млн.т. Большую часть волокна по-прежнему производят Канада (65%), ЮАР (12%), Родезия (6,5%) и США (5%). В 1970г. в Канаде было получено 1,50 млн.т асбестового волокна, на 2,7% больше уровня предыдущего года; 82% отгружено из провинции Квебек, 6,5% - с территории Юкон, 5,4% - из Британской Колумбии.

Увеличение спроса и рост цен на асбестовое волокно побудили канадских производителей к модернизации и дальнейшему расширению своих предприятий. Так, крупнейшая канадская фирма Canadian Johns-Manville занята переоборудованием самого крупного в мире рудника Джеффри, который в 1970 г. произвел 45% всего асбеста в Канаде. Расширение открытых разработок и обогатительной фабрики позволит получить дополнительно 100 тыс.т волокна в год. Работы по реконструкции будут завершены к 1975 г., на них ассигновано 75 млн.долл.

Другая крупная компания Asbestos Corporation осуществляет увеличение производственной мощности рудника Кинг-Бивер на 50%. Сначала предполагалось завершить его к концу 1970 г., однако оборудование для обогащения еще не установлено. Компания Cassiar Asbestos осуществляет расширение своего рудника Кассиэр в Британской Колумбии. Производственная мощность его к концу 1971 г. будет увеличена на 35 тыс.т в год, стоимость переоборудования составит 4,3 млн.долл. Самый северный в Канаде рудник Клинтон-Крик (территория Юкон), принадлежащий компании Cassiar Asbestos, также расширяется. Ежегодная мощность его должна быть увеличена с 90 до 100 тыс.т волокна.

Кроме расширения существующих предприятий строится три новых рудника. Один из них близ Тетфорда сооружается компанией Asbestos Corporation на базе рудного тела Пенхейл. Проходка шахты уже завершена. В середине 1969 г. эта же компания приняла решение о подготовке к эксплуатации месторождения Асбестос-Хилл на п-ове Унгава. Производство асбеста должно начаться в 1972 г., на руднике будет установлена дробилка. Дальнейшее обогащение и производство асбестового волокна будет производиться на обогатительной фабрике в г.Норденхам (ФРГ). Ежегодно из 300 тыс.т концентрата будет производиться 10 тыс.т волокна. На руднике Тетфорд компания Bell Asbestos Mines завершила новую шахту и начала добычу руды подземным способом. В 1970 г. продолжалась разведка двух месторождений в Квебеке. Компании Mc Adam Mining и Abitibi Asbestos Mining предприняли алмазное бурение и опробование образцов, взятых с месторождения близ Шибугамо и к северу от Эймоса с целью оценки запасов и выяснения целесообразности их разработки. Кроме того, компания Cassiar Asbestos предприняла разведку с целью переоценки запасов месторождения Кутчо-Крик (Kutcho-Creek) в Британской Колумбии.

Добыча асбестового волокна в ЮАР увеличилась в 1970 г. на 11% по сравнению с предыдущим годом и составила 287,4 тыс.т. Рост добычи хризотилового волокна произошел за счет ввода в строй в 1969 г. обогатительной фабрики на месторождении Барбертон в восточном Трансваале. К концу 1970 г. она достигла максимальной мощности - 45 тыс.т волокна в год.

Производство асбестового волокна предполагается начать в ближайшее время в Боливии, Колумбии и Венесуэле. В Боливии сооружается опытная обогатительная фабрика на базе месторождения Кочабамба. Она должна производить ежегодно 1,5 тыс.т асбестового волокна. 650 тыс.т будет потреблено внутри страны, ос-

тальное пойдет на экспорт. Эксплуатация асбестового месторождения Кампаменто (Campamento) в Колумбии, расположенного в департаменте Антиокия, должна начаться в 1973 г. Ежегодно будет производиться 25 тыс.т волокна. В дальнейшем на базе опытной фабрики предполагается построить крупный завод мощностью 10 тыс.т в год.

Крупнейшими поставщиками асбестового волокна в капиталистическом мире остаются Канада и ЮАР. В 1970 г. Канада отгрузила на мировой капиталистический рынок 94% всего производства. Экспорт канадского асбеста несколько уменьшился по сравнению с предыдущим годом и составил 1,42 млн.т, причем 40% было отгружено в США. В 1970 г. ЮАР вывезла 255,8 тыс.т асбестового волокна, на 9,4% больше, чем в предыдущем году.

США по-прежнему остаются крупнейшим потребителем и импортером асбестового волокна. Видимое потребление его в 1970 г. несколько увеличилось по сравнению с предыдущим годом и составило 738 тыс.т. Собственное производство покрывало лишь 17% потребностей страны. В течение 1970 г. импорт асбестового волокна в США уменьшился на 5% и составил 630 тыс.т. 92% этого количества было ввезено из Канады, 6% - из ЮАР.

Другим крупным импортером волокна является Япония, которая удовлетворяет свои потребности целиком за счет Канады. В 1970 г. Канада ввезла в Японию 166 тыс.т асбестового волокна. Импорт ФРГ составил 175,6 тыс.т, Великобритании - 148,1 тыс.т.

Большая часть производимого в мире асбеста используется для производства асбоцементных изделий. 70% асбеста, потребляемого в США, находит свое применение в асбоцементной промышленности, 10% - в производстве плиток для полов, 7% - в производстве асбестово-бумажных изделий, 3% - тормозных прокладок, 2% - в производстве тканей, 8% - для других целей. Кроме того, асбест находит широкое применение в производстве асбестотехнических изделий, используемых в автомобильной, тракторной, химической, электротехнической и других отраслях промышленности.

Учитывая важную роль, которую играет асбест в современной технике, его относят к стратегическим материалам. В стратегических запасах правительства США по состоянию на 30 июня 1970 г. находилось 105,4 тыс.т всех разновидностей асбеста, в том числе 55,8 тыс.т амозита, 36,3 тыс.т крокидолита и 13,3 тыс.т хризотилового волокна. Благодаря росту спроса на асбестовое волокно и в связи с возрастающими издержками производства 1 января 1970 г. в Канаде произошло новое повышение цен примерно на 3%. Новые цены на волокно групп 1-2 составляют 825-1525 долл. за 1 т, групп 3-4 - от 397 до 650 долл., групп 5-6 - 114-157 долл. за 1 т, группы 7 - от 50 до 92 долл. за 1 т. 1 января 1971 г. было объявлено новое повышение цен в Канаде в среднем на 4%.

Запасы и добыча асбеста в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах (тыс.т волокна)

Континенты и страны	Общие запасы	Распределение общих запасов асбеста по видам				Добыча		
		хризотил	амозит	крокидолит	прочие виды амфибол-асбеста	1968г.	1969г.	1970г.[1]
В с е г о	96 192	93 415	1 000	1 267	510	2 171,2	2 227,6	2 295,8
В том числе:								
Европа	4 335	4 150	–	–	185	120,2	134,7	140,5
Греция	3 150	3 150	–	–	–	4,4	8,0	8,2
Италия	1 000	1 000	–	–	Немного тремолита	108,4	112,5	118,6
Португалия	25	–	–	–	25	0,1	0,1[2]	0,1[2]
Финляндия	160	–	–	–	160	12,3	14,1	13,6
Азия	1 325	1 200	–	–	125	56,6	56,0	60,6
Индия	275	250	–	–	25	9,1	9,6	9,8
Кипр	450	450	–	–	–	19,0	19,4	25,6
Турция	Св.нет	–	–	–	–	3,2	5,9	1,7
Филиппины	То же	–	–	–	–	Св.нет	Св.нет	Св.нет
Южная Корея	"	–	–	–	–	3,3	3,5[2]	3,5[2]
Япония	600	500	–	–	100	22,0	20,0[2]	20,0[2]
Африка	13 680	11 900	1 000	750	30	431,7	452,4	471,2
Египет	10	–	–	–	10	2,5	3,0[2]	3,0[2]
Кения	5	–	–	–	5	–	–	–
Марокко	10	–	–	–	10	–	–	–
Свазиленд	600	600	–	–	–	38,9	36,3	30,8
ЮАР	2 055	300	1 000	750	5	236,3	258,1	287,4
Южная Родезия	11 000	11 000	–	–	–	154,0[2]	155,0[2]	150,0[2]
Америка	75 152	74 965	–	27	160	1 561,9	1583,8	1622,8
Аргентина	Св.нет	–	–	–	–	0,3	0,3	0,3[2]
Боливия	27	–	–	27	–	–	–	–

Продолжение таблицы

Континенты и страны	Общие запасы	Распределение общих запасов асбеста по видам				Добыча		
		хризотил	амозит	крокидолит	прочие виды амфибол-асбеста	1968г.	1969г.	1970г.1/
Бразилия	200	180	-	-	20	4,4	8,0 2/	8,0 2/
Венесуэла	30	30	-	-	-	-	-	-
Канада	70 000	70 000	-	-	-	1 447,5	1 461,3	1500,2
Колумбия	175	175	-	-	-	-	-	-
Мексика	720	720	-	-	-	-	-	-
США	4 000	3 860	-	-	140	109,7	114,2	114,3
Австралия и Океания	1 700	1 200	-	490	10	0,8	0,7	0,7
Австралия	1 690	1 190	-	490	10	0,8	0,7	0,7
Новая Зеландия	10	10	-	-	-	-	-	-

1/ Предварительные данные.
2/ Оценка.

ГРАФИТ

Полные данные о запасах графита в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах не публикуются. В зарубежной печати довольно редко встречаются лишь сведения о запасах отдельных стран или месторождений. По ориентировочной оценке Всесоюзного геологического фонда, общие запасы графита составляют 157,2 млн.т, из которых 24,9 млн.т относятся к достоверным и вероятным. Наиболее значительные ресурсы графита сосредоточены в шести странах - Южной Корее, на Цейлоне, в Малагасийской Республике, Мексике, Австрии и ФРГ.

Графит в природных условиях встречается в виде двух разновидностей - кристаллической и аморфной. Наибольшую промышленную ценность представляет кристаллический графит. Минимальное содержание его в разрабатываемых рудах составляет 2-3% при условии, если эти руды легко обогащаются и дают концентраты с содержанием углерода свыше 90%. Достоверные и вероятные запасы кристаллического графита составляют 10,1 млн.т. Минимальное содержание аморфного графита в промышленных рудах составляет десятки процентов, но он трудно поддается обогащению. Основной потребитель этого вида графита - литейное производство использует руды, содержащие 60-70% графита, а при благоприятном составе зольной части - и более бедные (от 25%). Достоверные и вероятные запасы аморфного графита составляют 14,8 млн.т.

По сравнению с предыдущей оценкой общие запасы графита уменьшились на 1,4 млн.т в результате снижения запасов кристаллического графита в Южной Корее. В этой стране, согласно последним сведениям, опубликованным Организацией Объединенных Наций в работе "Mining Developments in Asia and the Far East" , 1967, запасы кристаллического графита оцениваются в 1,6 млн.т (ранее они составляли 3 млн.т). Запасы аморфного графита исчисляются в 20 млн.т.

Добыча графита в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах в 1970 г. снизилась на 4% по сравнению с предыдущим годом и составила 197,9 тыс.т. К основным центрам добычи графита относятся Южная Корея, Мексика, Австрия, Малагасийская Республика, ФРГ и Цейлон. На долю этих стран приходится около 90% добычи.

В Южной Корее, занимающей первое место среди капиталистических стран по добыче аморфного графита, в последние годы отмечается снижение добычи этого вида сырья. По сравнению с 1969 г. она снизилась на 20% и составила 59,2 тыс.т. Добываемая в стране руда отличается высоким содержанием графита (75%), которое после ручной сортировки повышается до 85-90%. Весь кристаллический и большая

часть аморфного графита экспортируется, преимущественно в Японию.

Малагасийский кристаллический графит отличается исключительно высоким качеством и используется для производства тиглей. Содержание углерода в графитоносных породах составляет в среднем 20-25% при колебаниях от 10 до 60%. В 1970 г. в стране получено 19,9 тыс.т графита против 16,9 тыс.т в предыдущем году. Увеличился и экспорт графита и составил 20,3 тыс.т по сравнению с 18,3 тыс.т в 1969 г. Основными покупателями малагасийского графита являются США, Великобритания, Франция, ФРГ, а также Япония и Италия.

На Цейлоне добывается графит высокого качества. Содержание углерода в добываемой руде составляет около 50%, но после ручной сортировки оно повышается до 90-95%. В 1970 г. в стране получено 13 тыс.т графита, а экспорт был ниже уровня предыдущего года и составил 9,8 тыс.т. Основными покупателями цейлонского графита являются Япония и США.

В Мексике, обладающей значительными ресурсами аморфного графита, в 1970 г. добыча его увеличилась на 3% по сравнению с 1969 г. и составила 54,0 тыс.т. По качеству мексиканский графит не уступает цейлонскому, среднее содержание углерода в рудах составляет 60% при колебаниях от 44 до 80%. Большая часть добытого графита экспортируется преимущественно в США.

В США месторождения природного графита известны в нескольких штатах, но запасы их сравнительно невелики, содержание углерода в рудах составляет 3-5%. Добыча чешуйчатого графита осуществляется в штате Техас компанией Southwestern Graphite , которая данных об объеме выпускаемой продукции не публикует.

В Канаде известны месторождения графита, преимущественно кристаллического, в провинциях Онтарио и Квебек, однако сведений о добыче нет.

В Бразилии содержание углерода в рудах достигает 30%. После обогащения концентраты содержат 75-90% углерода. Месторождения представлены кристаллическим графитом. Сведений о размерах добычи нет.

В Австрии в 1970 г. получено 24 тыс.т аморфного графита, содержание углерода в рудах колеблется в широких пределах: от 42 до 87%. Недостатком руд является присутствие в них кварца, полевого шпата и других минералов с большой твердостью. Австрия экспортирует графит в ФРГ, Италию, Францию, США и другие страны.

В ФРГ ежегодно добывается около 13 тыс.т графита при содержании его в рудах 20-25%.

Ряд месторождений кристаллического графита известен в Норвегии. Содержание углерода в рудах колеблется от 16 до 30%. После обогащения получают концентрат, содержащий 80-90% углерода. В 1970 г. в стране добыто 10 тыс.т. Почти все количество экспортируется.

Мелкие месторождения аморфного графита, содержащие в среднем 35-40%, разрабатываются в Италии. В 1970 г. в стране добыто 2,1 тыс.т.

Самым крупным потребителем графита среди капиталистических стран являются США. В 1970 г. в различных отраслях промышленности израсходовано около 55 тыс.т. Графит используется в производстве литейной присыпки (30%), огнеупоров (20%), стали (15%), тиглей (10%), а также смазочных веществ, аккумуляторов и батарей. Кроме того, графит применяется для производства электродов, прокладок в соплах реактивных моторов и для изготовления деталей атомных реакторов. Однако благо-

даря усовершенствованию технологических процессов и использованию заменителей, в частности, искусственного графита, спрос на природный графит со стороны ряда отраслей сокращается. Помимо отечественного графита США используют импортный кристаллический (цейлонский и малагасийский) и аморфный (мексиканский) графит. В 1970 г. в страну ввезено около 60 тыс.т графита. Основными поставщиками явились Мексика, на долю которой приходилось более 70% общего импорта США, Малагасийская Республика (8%), Цейлон (5%) и Норвегия (5%). Небольшое количество графита США экспортируют. За девять месяцев 1970 г. экспорт составил 4,5 тыс.т, в том числе в Канаду - 1 тыс.т.

В стратегических запасах США по состоянию на 30 июля 1970 г. находилось 38,4 тыс.т графита, в том числе 29,4 тыс.т малагасийского и 5,4 тыс.т цейлонского.

К крупным потребителям графита относятся Япония, ФРГ и Великобритания, которые удовлетворяют свои потребности большей частью за счет импорта. Япония импортирует графит из Южной Кореи и Цейлона. Поставщиками графита в ФРГ являются Австрия, Малагасийская Республика и Норвегия. Великобритания в 1970 г. импортировала 11,9 тыс.т, в том числе из Малагасийской Республики - 4 тыс.т, КНР - 2,5, Норвегии - 1,8 и Цейлона - 1,2 тыс.т.

В конце 1970 г. во многих странах отмечалось повышение цен почти на все сорта графита. Так, цены на цейлонский графит увеличились на 33%, норвежский - на 10%, а цена 1 т малагасийского графита возросла на 10 долл. Средние импортные цены в США в 1970 г. были следующие (в долл. за 1 т фоб): чешуйчатый - 125 (в 1969 г. - 127), кусковой - 285 (в 1969 г. - 214) и аморфный - 35 (в 1969 г. - 34).

Запасы и добыча графита в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах (тыс.т)

Континенты и страны	Общие запасы графита			В том числе достоверные и вероятные			Добыча графита		
	Всего	Кристаллический	Аморфный	Всего	Кристаллический	Аморфный	1968г.	1969г.	1970г.[1]
Всего	157220	93670	63550	24889	10139	14750	262,1	206,8	197,9
В том числе:									
Европа	36 900	25900	11000	16220	5 720	10500	48,0	49,8	49,1
Австрия	10 500	500	10000	10500	500	10000	25,5	25,8	24,0
Испания	30	30	-	-	-	-	-	-	-
Италия	1 000	-	1000	500	-	500	1,4	1,7	2,1
Норвегия	340	340	-	220	220	-	8,3	9,3	10,0
Финляндия	10	10	-	-	-	-	-	-	-
Франция	10	10	-	-	-	-	-	-	-
ФРГ	5 000	5 000	-	5 000	5 000	-	12,8	18,0	18,0[2]
Швеция	20 000	20 000	-	-	-	-	-	-	-
Швейцария	10	10	-	-	-	-	-	-	-
Азия	62 390	42 250	20140	6 590	3 250	3 340	142,0	87,0	74,2
Индия	20 000	20 000	-	1 000	1 000	-	-	-	-
Цейлон	20 000	20 000	-	-	-	-	10,8	11,4	13,0
Южная Корея	21 600	1 600	20000	4 800	1 600	3 200	129,7	78,9	59,2
Япония	790	650	140	790	650	140	1,5	1,7	2,0[2]
Африка	28 720	22 720	1 000	66	56	10	17,1	17,4	20,6
Кения	1 000	-	1 000	10	-	10	-	-	-
Малагасийская Республика	20 000	20 000	-	-	-	-	16,4	16,9	19,9
Марокко	2 000	2 000	-	-	-	-	-	-	-
Мозамбик	100	100	-	-	-	-	-	-	-
Намибия	20	20	-	6	6	-	-	-	-
Танзания	500	500	-	50	50	-	-	-	-
ЮАР	100	100	-	-	-	-	0,7	0,5	0,7

Продолжение таблицы

Континенты и страны	Общие запасы графита			В том числе достоверные и вероятные			Добыча графита		
	Всего	Кристаллический	Аморфный	Всего	Кристаллический	Аморфный	1968г.	1969г.	1970г.1/
Америка	33210	1 800	31 410	1 900	1 000	900	55,0	52,6	54,0
Аргентина	100	100	-	-	-	-	0,1	Св.нет	Св.нет
Бразилия	600	-	600	600	-	600	2,2	То же	То же
Гренландия	150	100	50	-	-	-	-	-	-
Канада	1 000	1 000	-	400	400	-	-	-	-
Мексика	30000	-	30 000	-	-	-	52,7	52,6	54,0
США	1 360	600	760	900	600	300	Св.нет	Св.нет	Св.нет
Австралия	1 000	1 000	-	113	113	-	-	-	-

1/ Предварительные данные.
2/ Оценка.

КАОЛИН

Полные данные о запасах каолина в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах до сих пор не публиковались. В 1970 г. в "Minerals Facts and Problems" впервые приводятся "видимые" запасы каолина (см.таблицу).

Континенты и страны	"Видимые" запасы, млн.т
В с е г о	10 000
В том числе:	
Европа	3 500
в том числе Великобритания	2 500
Азия	1 500
Африка	750
Южная Америка	200
Северная Америка	3 550
в том числе США	3 350
Австралия	500

Крупнейшие запасы каолина сосредоточены в США и Великобритании. Кроме того, значительными запасами его обладают Франция и ФРГ, а возможно, Австралия и Индия (где только в четырех штатах запасы определяются в 37,5 млн.т).

В зарубежной литературе встречаются разрозненные сведения о запасах каолина в отдельных месторождениях, районах или странах. Запасы каолина на Цейлоне достигают 72,5 млн.т, в Южной Корее - 40 млн.т. В Иране достоверные запасы каолина составляют 5 млн.т, вероятные - 9 млн.т, а возможные - 15 млн.т. Запасы каолина в двух провинциях Таиланда превышают 15 млн.т. В Малайзии, Сараваке запасы 25 месторождений каолина оцениваются в 9 млн.т, а на Северном острове Новой Зеландии - в 5 млн.т. В Греции достоверные запасы каолина определены в 1 млн.т, а вероятные - в 2 млн.т. Имеются указания, что Мозамбик располагает запасами каолина примерно в 1 млн.т.

В Кении известен ряд месторождений каолина. К наиболее крупным из них относятся месторождения Эбурру (Eburru) и Китандани-Хилл (Kitandani Hill),

каждое из которых содержит около 60 тыс.т каолина, а также месторождение Опете (Opete) с запасами около 40 тыс.т.

В Японии суммарные запасы каолина и огнеупорных глин оцениваются в I20 млн.т.

В последние годы месторождения каолина обнаружены в Непале, Гане, Алжире и Того.

В I970 г. журналы "Mining Annual Review" и "Mineral Trade Notes" опубликовали достоверные запасы каолина в Пакистане, составляющие 6,I3 млн.т.

В Австралии разведанные запасы каолина были известны в основном в штате Виктория у г.Даннестаун и в Новом Южном Уэльсе вблизи г.Бунгония.

По данным журнала "Australian Mining", в I970 г. компания Petromin N.L. открыла крупное месторождение каолина в Западной Австралии. Оно расположено у г.Бомус, примерно в 40 км южнее г.Норсмен, вблизи железной дороги,соединяющей этот город с портом Эсперанс на побережье Индийского океана. Запасы каолина в месторождении составляют 20 млн.т. Средняя мощность залежи 2I м при вскрыше в 6 м. Предварительное исследование образцов показало наличие исключительно светлого каолина с незначительными примесями, вполне пригодного в качестве наполнителя в бумажной промышленности. Исследование месторождения продолжается.

В США месторождения каолина и каолиновых глин широко распространены в ряде штатов. Промышленность страны базируется преимущественно на месторождениях осадочных (или вторичных) каолинов и в меньшей степени на элювиальных (или первичных).

Осадочные месторождения каолина расположены в штатах Джорджия, Южная Каролина, Пенсильвания и Флорида и приурочены большей частью к отложениям верхнего мела, реже к третичным отложениям. Запасы отдельных месторождений достигают 20 млн.т (Пенсильвания). Остаточные месторождения каолина приурочены к поясу кристаллических пород, который протягивается от штата Делавэр до штата Джорджия. Наиболее крупные месторождения сосредоточены в штате Северная Каролина. Запасы месторождений здесь оцениваются в 3-7 млн.т.

Месторождения каолиновых глин расположены преимущественно в Центральных и Восточных штатах США.

В I968 г. в США действовало 6000 предприятий по добыче и переработке каолина, из них 80% расположено в штате Джорджия.

Крупнейшим производителем каолина в США является компания Engelhard Minerals and Chemical Corporation, производящая работы в штате Джорджия. Она обладает значительными запасами каолина, которых при современных методах добычи хватит на 50 лет. Однако в I970 г. эта компания расширила свои операции. Она приобрела каолиновые рудники в Великобритании, а также получила 48% акций французского концерна Société de la Cornauaille Francais, владеющего значительными запасами каолина в Бретани (Франция),и расположенный там же завод по переработке каолина.

Компания Freeport Kaolin в США является наиболее крупным производителем каолина мокрым способом.

К числу ведущих производителей высококачественных сортов каолина в США относится фирма Anglo-American Clay Corporation. Производимый ею каолин отличается высокой белизной.

Великобритания располагает крупнейшими в мире месторождениями первичного каолина, находящимися в Корнуолле и Девоншире. Английский каолин отличается чистотой, белым цветом и высокой пластичностью.

Каолин добывается на 21 руднике в Корнуолле и в трех карьерах Девоншира.

Компания English China Clays (ECC) и ее филиалы в больших размерах ведут добычу, помол и сортировку каолина. Однако в 1970 г. добыча его снизилась в связи с забастовкой докеров и разрушением трех дамб. Кроме того, добычу каолина затруднила влажная зима 1969-1970 гг., когда добытый продукт разжижался, а часть рабочих вместо добычи была занята ремонтом размытых дорог. В результате доходы компании ECC впервые за 14 лет снизились с 12,1 млн.долл. в 1969 гг. до 11,6 млн.долл. в 1970 г.

Крупным производителем каолина является также фирма WBB, производящая его добычу более 100 лет.

Компания New Consolidated Mines of Cornwall успешно провела опыты по применению новых сухих методов переработки каолина и перевода его в окатыши. Однако эти методы в промышленном масштабе еще не применяются и требуют дальнейшего усовершенствования.

В Великобритании известны месторождения каолиновых глин, наиболее значительное из них - Перран-Айрон расположено в Корнуолле.

Во Франции крупные месторождения высококачественного каолина сосредоточены в Бретани, в департаменте Кот-дю-Нор, Финистер и Морбиан.

Месторождения каолиновых глин расположены в Центральном массиве Франции. Путем обогащения глин наиболее значительного месторождения Беденак можно увеличить содержание глинозема в них с 27-32 до 36-45%, в результате эти глины будут пригодны для производства огнеупорных материалов.

ФРГ обладает крупными запасами низкокачественного каолина, месторождения которого расположены в Баварии, Рейнланд-Пфальце, Баден-Вюртемберге, Гессене и Северном Рейне-Вестфалии. Наиболее значительные месторождения залегают в аркозовых песчаниках.

В Индонезии месторождения каолина расположены на о-вах Банка и Биллитон. В 1968 г. компания Crow Lynn Potteries представила предложения о расширении эксплуатации этих месторождений.

В Малайзии, княжестве Перак у г.Тапах, сооружался каолиновый завод, являющийся крупнейшим в Юго-Восточной Азии. Он должен был вступить в строй в конце 1970 г. Рудник будет разрабатываться новой компанией Kaolin (Malaysia) совместно с другими фирмами. В 1970 г. в стране добыто 3,3 тыс.т каолина. Предполагается, что в 1971 г. добыча возрастет до 10 тыс.т.

Египет располагает значительными ресурсами каолина. В основном каолин добывается вместе с каолиновым песчаником и каолиновой глиной в Абу-Дарах в 90 км к югу от г.Суэца, на побережье Красного моря и в районе г.Калабаша, в 110 км юго-западнее г.Асуан.

В Свазиленде месторождения каолина находятся в 20 км к юго-востоку от г.Манкайяна. Они разрабатываются карьерами.

Алжирская государственная компания SONAREM в небольшом количестве добывает каолин у г.Константины. В 1970 г. ожидалась разработка месторождения в Джебель-Деба (примерно 4 тыс.т в год).

Опубликованы сведения о том, что в 1968 г. в небольшом количестве каолин добывался в Гане.

В Мексике разведанные месторождения каолина содержат значительные запасы. Каолин добывается в семи штатах (Сакатекас, Сан-Луи-Потоси и др.). Весь добываемый каолин потребляется внутри страны.

В Аргентине большую часть добычи каолина (80%) обеспечивает месторождение Чубут. Кроме того, добыча ведется на месторождениях Рио-Негро и Сан-Хуан. Значительные количества каолина здесь потребляет цементная промышленность.

Канада располагает небольшими месторождениями каолина, содержащего в значительных количествах примеси. В последние годы проводится исследование ряда месторождений. В северной части провинции Онтарио по долинам рек Миссинайба и Маттагами расположено месторождение песчанистых каолинов. Благодаря хорошему качеству каолинов и расположенных здесь же стекольных песков они представляют интерес. Фирма Algocean Mines выдвинула обширную программу подготовки месторождений к разработке. Однако значительным препятствием для ее выполнения служат удаленность месторождений от рынков сбыта и суровый климат.

Каолинсодержащие породы распространены в провинции Квебек; они содержат 25-50% каолинита. В последние годы ряд компаний изучает эти месторождения, намереваясь использовать их в качестве сырья для производства кирпича и облицовочных плиток.

В Британской Колумбии изучались месторождения вторичных каолиновых глин, находящиеся в долине р.Фрейзер у г.Принс-Джордж.

В Манитобе также изучались различные породы, содержащие каолинит, но добыча их считается нерентабельной, и только в небольших размерах разрабатываются каолиновые глины у г.Кергуэнан, идущие для производства кирпича и черепицы.

В провинции Саскачеван расположены месторождения песчанистых каолинов, из которых не удалось получить чистый каолин. Однако специалисты предполагают, что в дальнейшем будут разработаны новые, более эффективные методы обогащения и что при истощении запасов высококачественного каолина в Америке песчанистые каолины Саскачевана смогут служить источником этого сырья.

В настоящее время Канада в значительном количестве импортирует каолин. В 1969 г. ввезено около 210 тыс.т,а в 1970 г. - 215 тыс.т.

В Боливии месторождения каолина расположены в департаменте Санта-Крус у г.Сан-Августин. В 1953 г. действовал рудник Каолин (Kaolin).. Добываемый каолин имеет высокое качество, но в связи с наличием в нем кварца требует очистки. Каолин поставлялся на фабрику фарфора в г.Кочабамба. В департаменте Ла-Пас (у г.Каламарка) известны месторождения каолина, который использовался для производства облицовочных плиток. В связи с наличием примесей железа каолин не пригоден для фарфорового производства. Кроме того, в департаменте Оруро у г.Тиауанока расположены месторождения каолина, содержащие железо. Сведений о добыче каолина на этих месторождениях нет.

Годовая добыча каолина в капиталистических и развивающихся странах ежегодно увеличивается. В 1967 г. она составляла 8,9 млн.т, в 1968 г. - 9,4 млн.т, в 1969 г. - 10,0 млн.т и в 1970 г. - 10,4 млн.т. За 1970 г. добыча каолина увеличилась на 4%. Около 70% добычи каолина в 1970 г. обеспечивали США и Великобритания.

Добыча каолина в США в 1970 г. возросла на 5,6% и составила 4,5 млн.т. Основное количество его (90%) добыто в штатах Джорджия, Южная Каролина и Пенсильвания. Разработка месторождений ведется открытым способом, некоторые из них разрабатываются гидромониторами. В 1970 г. продолжалось расширение заводов в Джорджии, являющейся центром каолиновой промышленности США. Фирма United Sierra расширяет завод в Сандерсвилле (Джорджия), а также предполагает повысить мощность завода в Джефферсонсвилле (Джорджия) и увеличить объем производства на своих заводах в других странах.

Одновременно с добычей каолина в США ряд фирм производит побочные продукты. Так, в Техасе и Алабаме две компании добывают кремнезем. В Северной Каролине одна компания добывает чешуйчатую слюду, а в Алабаме другая фирма попутно с добычей каолина, в качестве побочного продукта, добывает бокситы.

В Великобритании в 1970 г. добыто примерно 2,8 млн.т каолина. Вблизи г.Сент-Остелл расположены карьеры каолина, принадлежащие компании English China Clays. В последние годы в стране наблюдается расширение производства каолина за счет модернизации и автоматизации рудников Грин-Сплэт, рудника Вест-Пендит и др. Предполагается, что по окончании этих работ добыча каолина возрастет и соответственно увеличится его экспорт.

В настоящее время добыча каолина в Великобритании на многих месторождениях производится гидромониторами. Размываемые при этом пески используются в качестве строительного материала, известного под названием Cornish Pyramid. В Корнуолле компания English China Clays Sale получает так называемый молохит (molochite) попутно при производстве кальцинированного каолина. В 1970 г. компания повысила его производство в связи с увеличением мощностей завода в г.Паркандиллик до 80 тыс.т в год. Предполагается также сооружение нового завода.

В значительных количествах каолин добывается в Индии (530 тыс.т), ФРГ (490 тыс.т), Австрии (340 тыс.т), Испании (280 тыс.т), Южной Корее (194 тыс.т), Японии (190 тыс.т), Франции (150 тыс.т), а также в Бельгии и Италии (по 100 тыс.т).

Каолин направляется к потребителям большей частью в сухом состоянии в мешках или навалом по железной дороге, автомобильным и водным транспортом. В последние годы увеличивается количество каолина, перевозимого в сжиженном состоянии в специальных танках по железной дороге или автотранспортом.

Основная часть каолина, добываемого в США, потребляется внутри страны. В 1968 г. было использовано 3,7 млн.т каолина, а в 1970 г. примерно 4,0 млн.т. Предполагается, что к 2000 г. потребление его возрастет до 17-24 млн.т.

Крупнейшим потребителем каолина в стране являются бумажная промышленность (50%), промышленность огнеупорных материалов (13%) и резиновая индустрия (8%), заводы и фабрики которых расположены в основном в северо-восточных штатах США.

В Великобритании более половины (60%) добываемого каолина потребляется в бумажной промышленности. Значительное количество каолина идет в фарфоровую, красочную, резиновую и другие отрасли промышленности.

Во Франции около 95% каолина используется местной промышленностью и лишь 5% его экспортируется.

В Канаде потребление каолина в 1969 г. по сравнению с 1968 г. увеличилось

на 9,3% и составило 168 тыс.т. Из них наибольшее количество (80%) каолина поглощает бумажная промышленность. Кроме того, он потребляется керамической промышленностью (8%), резиновой (5%), красочной (1%) и прочими (6%).

Великобритания является крупнейшим экспортером каолина. В 1968 г. она вывезла 1,9 млн.т каолина, в 1969 г. - 2,1 млн.т, а в первую половину 1970 г. - 1,1 млн.т. Английский каолин экспортируется в 20-22 страны, преимущественно Западной Европы (ФРГ, Италия, Франция, Финляндия и др.).

США по объему экспорта занимают второе место среди стран капиталистического мира, с каждым годом увеличивая вывоз каолина из страны. В 1968 г. экспорт каолина из США составил 354 тыс.т, а в 1969 г. - 433 тыс.т. Каолин в основном вывозится в Канаду, Японию, Италию и ФРГ.

Значительное количество каолина в 1969 г. экспортировали ФРГ (91 тыс.т), Турция (41 тыс.т), Нидерланды (38 тыс.т) и Испания (33 тыс.т).

Наиболее крупными импортерами каолина в 1969 г. являлись страны Западной Европы, которые ввезли (в тыс.т): ФРГ - 543, Италия - 488, Франция - 286, Финляндия - 238, Швеция - 216, Нидерланды - 136. Значительное количество каолина ввезли также Канада - 209 тыс.т и Япония - 136 тыс.т.

Ежегодно американская фирма Oil Paint and Drag Reporter публикует справочные цены на каолин. В 1970 г. в Джорджии цена 1 т каолина, полученного в результате мокрого обогащения, фоб Джорджия составляла 60 долл., а сухого, обогащенного воздушной флотацией, фоб Джорджия - 12,5 долл. за 1 т.

Добыча каолина в промышленно развитых
капиталистических и развивающихся странах (тыс.т)

Континенты и страны	1968 г.[1]	1969 г.[1]	1970 г.[2]
В с е г о	9 392,0	10 039,4	10 364,8
В том числе:			
Европа	4 307,2	4 401,8	4 408,0
Австрия	327,1	348,1	340,0
Бельгия	98,6	100,0[3]	100,0[3]
Великобритания	2 795,0	2 795,0	2 800,0[3]
Греция	70,4	60,0	58,0
Дания	15,0	15,0[3]	15,0[3]
Испания	226,7	274,3	280,0[3]
Италия	87,0	96,5	100,0[3]
Португалия	41,4	44,8	45,0[3]
Франция	150,0	150,0[3]	150,0[3]
ФРГ	468,3	489,4	490,0[3]
Швеция	27,7	28,7	30,0[3]
Азия	828,3	909,6	976,0
Индия	506,0	528,7	530,0[3]
Индонезия	7,5	7,5[3]	7,5[3]
Иран	35,0[3]	40,0[3]	45,0
Малайзия	1,5	2,0	3,3
Пакистан	3,0	3,0[3]	3,0[3]
Цейлон	2,9	3,1	3,2[3]
Южная Корея	102,7	136,0	194,0
Япония	169,7	189,0	190,0[3]
Африка	121,9	83,6	97,3
Египет	49,5	10,5	20,6
Кения	1,5	1,6	1,0
Малагасийская Республика	0,6	0,6[3]	0,6[3]
Марокко	1,0[3]	1,0[3]	1,0[3]
Мозамбик (каолинит)	0,4	1,1	1,4
Нигерия	0,2	0,3	0,3[3]

Континенты и страны	1968 г.[1]	1969 г.[1]	1970 г.[2]
Южная Родезия	20,0[3]	20,0[3]	20,0[3]
Свазиленд	2,4	1,6	2,0[3]
Танзания	0,6	0,7	0,5
Эфиопия	13,0	13,0[3]	13,0[3]
ЮАР	32,7	33,2	36,9
Америка	4 069,6	4 579,4	4 823,5
Аргентина	72,1	73,0	74,0[3]
Колумбия	84,0	88,2	90,0[3]
Мексика	75,7	89,7	90,0[3]
Парагвай	0,1[3]	0,2	0,2[3]
Перу	0,4[3]	0,4[3]	0,4[3]
США	3 810,0	4 300,0	4 540,0
Чили	26,4	27,0	28,0[3]
Эквадор	0,9	0,9[3]	0,9[3]
Австралия и Океания	65,0	65,0	65,0
Австралия	60,3	60,0[3]	60,0[3]
Новая Зеландия	4,7	5,0[3]	5,0[3]

1/ Уточненные данные.
2/ Предварительные данные.
3/ Оценка.

СЛЮДА

Данные о запасах слюды в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах не публикуются. В зарубежной литературе сведения о запасах слюды обычно ограничиваются характеристикой "крупные" или "мелкие".

Наиболее крупными запасами листовой слюды-мусковита обладают Индия и Бразилия. Месторождения мусковита здесь, как и в большинстве других стран, располагаются в метаморфических сланцах или гнейсах докембрийского возраста. Основные месторождения слюды-флогопита распоположены в Малагасийской Республике. Они приурочены обычно к пироксен-плагиоклазовым сланцам архея. На долю этих трех стран в 1970 г. приходилось свыше 98% всей добычи высокосортной слюды капиталистического мира. Наибольшее количество (от 70 до 80%) слюдяной мелочи-скрапа добывается в США.

Производство листовой слюды в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах в 1970 г., по предварительным данным, увеличилось почти на 70% по сравнению с 1969 г. и составило 18 591 т. Рост производства произошел в основном за счет Индии. В то же время выпуск листовой слюды в Малагасийской Республике несколько снизился, а в Бразилии сохранился примерно на уровне предыдущего года.

Производство слюдяной мелочи (чешуйки, скрап, молотая слюда) в странах капиталистического мира в 1970 г. составило 150 тыс.т, т.е. по сравнению с 1969 г. увеличилось всего лишь на 2%. Рост выпуска слюдяной мелочи отмечался в Индии и ЮАР. Сократилось производство скрапа в США.

Монопольное положение в слюдяной промышленности по-прежнему занимает Индия, на долю которой приходится от 70 до 80% ежегодной добычи высокосортной листовой слюды в капиталистическом мире. Большая часть месторождений слюды расположена на территории штатов Бихар, Андхра-Прадеш и Раджастхан. Около 70% всей добычи мусковита дают районы слюдоносного пояса штата Бихар, где добываются лучшие сорта так называемой бенгальской рубиновой слюды. Слюдоносный пояс шириной от 16-19 до 25 км протягивается здесь на 145 км и занимает площадь более 2400 км^2. Содержание мусковита в жильной массе составляет в среднем 100-150 кг/м^3, в отдельных выработках оно повышается до 500 кг/м^3 и даже более.

Сведения о производстве листовой слюды в Индии не публикуются. Потребление слюды в стране незначительно и не превышает нескольких процентов от ее добычи. Почти вся получаемая высокосортная листовая слюда в виде фильмовой, блоковой и

щипаной экспортируется во многие страны. В 1970 г. из Индии вывезено 16 500 т высокосортной листовой слюды (в том числе 3000 т блоковой и 13000 т щипаной), в основном в Японию (19% от общего экспорта), США (17%), Великобританию и Норвегию (по 7%) и Францию (6%). Из большого количества (примерно 40-60 тыс.т в год) слюдяного скрапа, получаемого в стране в качестве побочного продукта при щипке слюды, на мировой рынок вывозится от 20 до 50%, остальной скрап складируется. В 1970 г. из Индии экспортировано 25,3 тыс.т скрапа (включая молотую слюду) по сравнению с 12,5 тыс.т в 1969 г.

В зарубежной литературе 1971 г. появились сообщения о том, что в Индии создается государственная корпорация по экспорту слюды. В настоящее время в стране действуют около 500 слюдяных рудников, значительная часть которых принадлежит частным коммерсантам. Министр внешней торговли Индии Л.Мишра заявил, что сосредоточение экспорта слюды в государственной корпорации будет выгодно для мелких производителей. Кроме того, крупное экспортное предприятие сможет добиться сбыта товара по более высокой цене, а это, в свою очередь, будет способствовать развитию слюдяной промышленности Индии.

Бразилия - второй крупный поставщик листового мусковита на капиталистическом рынке. Около 95% всей добычи его приходится на месторождения восточной части штата Минас-Жерайс. Содержание мусковита в жильной массе весьма непостоянно и колеблется от 8-10 до 250 кг/м^3, составляя в среднем 25 кг/м^3. Большинство рудников здесь хорошо механизировано. Глубина подземных выработок достигает 175 м.

Выпуск листовой слюды в Бразилии в последние годы не превышает 1100 т в год. Резкое сокращение добычи слюды в стране произошло в 1962 г., когда было получено 1762 т (по сравнению с 4128 т в 1961 г.). Большая часть добытого в стране мусковита в виде фильмовой или блоковой слюды экспортируется. Суммарных цифр экспорта слюды из Бразилии за 1969 и 1970 гг. нет. Известно только, что в 1969 г. из страны вывезено 405 т листового мусковита и 105 т слюдяного скрапа в США и 188 т листовой слюды в Японию. Эти две страны являются основными потребителями бразильской слюды.

Малагасийская Республика в настоящее время является единственным производителем флогопитовой слюды в капиталистическом мире. В ее недрах заключены крупнейшие запасы флогопита. Месторождения его расположены в юго-восточной части страны, в районах Бетрука, Форт-Дофина, Амбувумбе. Весь добытый флогопит обрабатывается и в виде блоковой и щипаной слюды экспортируется. В 1970 г. в стране получено 934 т листовой слюды (блоковой и щипаной) по сравнению с 1181 т в предыдущем году. Снижение производства, вероятно, можно объяснить неблагоприятной конъюнктурой, сложившейся в последние годы на рынке слюды. Сведения о добыче слюдяного скрапа в стране не приводятся. Экспорт слюды (включая скрап) из Малагасийской Республики также сократился с 1908 т в 1969 г. до 1226 т в 1970 г. Свыше половины экспортируемой малагасийской слюды продается во Францию и Японию.

В США хотя и имеются значительные ресурсы слюды-мусковита, но представлены они низкосортными разностями и рассредоточены по многим мелким месторождениям. В настоящее время листовая слюда добывается только на месторождениях в штате Северная Каролина. Производство листовой слюды в стране в последние пять лет не превышает 10 т в год (в 1965 г. - 325 т). Снижение производства объясняется

тем, что залежи слюды хорошего качества в значительной степени истощены. Кроме того, американский рынок слюды находится под угрозой реализации значительных количеств этого сырья из стратегических запасов, которые по состоянию на начало 1971 г. составляли 25 600 т листового мусковита (при установленном лимите 12 300 т) и 2200 т флогопита (при лимите 500 т).

Потребление всех видов листовой слюды (в блоках, фильмах, щипаной) в США в 1970 г., по предварительным данным, снизилось по сравнению с предыдущим годом примерно на 10% и составило 3170 т. Свыше 80% слюды использовано в электротехнической и электронной промышленности (для производства электронных ламп, конденсаторов и др.).

Поскольку производство листовой слюды в стране невелико, американские потребители находятся в большой зависимости от импорта этой продукции. Всего в 1970 г. в США импортировано около 2 тыс.т листовой слюды (против 2,9 тыс.т в 1969 г.), причем 78% ее ввезено из Индии и 15% - из Бразилии.

США являются крупнейшим в капиталистическом мире производителем и потребителем молотой слюды. Сырьем для производства молотой слюды является не только вся мелочь, получаемая при обработке листовой слюды, но и специально добываемая мелкая слюда. В 1970 г. в США получено 109 тыс.т скрапа, причем свыше половины его добыто на месторождениях района Спрус-Пайн в Северной Каролине. Несмотря на большую добычу, США ежегодно импортируют некоторое количество скрапа. Так, в 1970 г. в страну ввезено 2,4 тыс.т скрапа в основном из Индии, ЮАР и Бразилии. В настоящее время производством молотой слюды в стране занимаются 15 фирм, которым принадлежат 17 предприятий, работающих по схеме сухого помола, и три фабрики - по схеме мокрого помола. Сведения о производстве молотой слюды в США имеются только за 1968 г., когда оно составляло 95 тыс.т. Основное промышленное применение молотая слюда находит в производстве кровельных материалов (33%), в цементной промышленности (24%) и в производстве красок (23%).

В последние годы, в связи с неблагоприятной конъюнктурой на рынке слюды, прекратилась добыча этого вида сырья в Канаде и Южной Родезии. В Канаде ежегодный выпуск слюды-флогопита (включая скрап) составлял 200-300 т в год. В 1970 г. канадская компания Laviolette Mining and Metallurgical Corporation начала разведочные работы на новом месторождении флогопита Сьюзор (Suzor), расположенном в 24 км к востоку от г.Пэрент. Запасы его, по предварительным данным, оцениваются в 10 млн.т породы. Решается вопрос, экономично ли разрабатывать это месторождение при существующих ценах на слюду.

Так как основные страны-потребители не обеспечены собственными ресурсами слюды, они покрывают свои потребности за счет импорта. Помимо США крупнейшими импортерами слюды на капиталистическом рынке по-прежнему являются Великобритания, Япония, ФРГ и Франция. В 1970 г. в Великобританию ввезено 950 т листовой слюды, в основном из Индии (568 т) и Португалии (168 т), и 12 420 т слюдяного скрапа из ЮАР (7309 т), Индии (1378 т) и других стран. Сведений об импорте слюды за 1970 г. в Японию, ФРГ и Францию нет. Известно, что в 1969 г. в Японию ввезено 2228 т высокосортной листовой слюды, 2442 т необработанной слюды и 2724 т слюдяного скрапа, а в ФРГ - 4464 т листовой слюды и 4093 т молотой слюды и скрапа. По-видимому, такое же количество слюды импортировано в эти страны и в 1970 г.

Цены на слюду на капиталистическом рынке низкие и довольно стабильные. На рынке США в последние годы цена I кг слюды в блоках в зависимости от сорта и номера колеблется от 3,3 до 55,I долл., а щипаной - от 0,55 до 8,8 долл. Слюдяной скрап продается по цене 33-44 долл. за I т; молотая слюда сухого помола - 37-82 долл. за I т. С I января I968 г. введены в действие новые цены на слюду в Индии: обрезная слюда - I3 долл., необработанная слюда - 7,8 долл., обрезная слюда более низкого качества - 2,6 долл. за I кг. Каких-либо сообщений об изменении цен на слюду в Индии в течение последних трех лет в зарубежной печати не встречено.

Производство слюды[1/] в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах (т)

Континенты и страны	1968 г.		1969 г.		1970 г.[2/]	
	Всего	В том числе листовая	Всего	В том числе листовая	Всего	В том числе листовая
В с е г о	154 982	10 075	158 234	10 944	168 732	18 591
В том числе:						
Европа	6 664	Св.нет	5 557	Св.нет	5 750	Св.нет
Норвегия	4 814	То же	3 807	То же	4 000	То же
Португалия	1 600	"	1 500[3/]	"	1 500[3/]	"
Франция	250	-	250	-	250[3/]	-
Азия	22 172	7 986	21 056	8 582	41 820	16 500
Индия[4/]	22 172	7 986	21 056	8 582	41 820	16 500
Африка	9 348	887	8 224	1 378	9 462	1 091
Малагасийская Республика	909	806	1 181	1 181	934	934
Мозамбик	171	Св.нет	349	Св.нет	737	Св.нет
Намибия	30[3/]	-	30[3/]	-	30[3/]	-
Танзания	311	72	215	97	200[3/]	57
ЮАР	7 927	9	6 449	100	7 561	100[3/]
Америка	116 798	1 202	123 397	984	111 700	1 000
Аргентина	693	95	680	100	700[3/]	100
Бразилия	1 668	1 100	1 360	880	1 400[3/]	900[3/]
Мексика	737	Св.нет	647	Св.нет	600	Св.нет
США	113 700	7	120 710	4	109 000	Св.нет

1/ В Малагасийской Республике добывается флогопит, в остальных странах преимущественно - мусковит.

2/ Предварительные данные.

3/ Оценка.

4/ Экспорт.

ТАЛЬК, ТАЛЬКОВЫЙ КАМЕНЬ И ПИРОФИЛЛИТ

Наиболее крупными запасами талька и талькового камня располагают США, Франция, Италия, Австрия, Норвегия, ФРГ и Индия. Основные запасы пирофиллита, имеющего по сравнению с тальком и тальковым камнем значительно меньшее распространение, сосредоточены в Японии, США, Канаде, Швеции и Бразилии.

Месторождения талькового камня связаны главным образом с серпентинитами и карбонатными породами. Месторождения серпентинитового типа встречаются почти во всех упомянутых странах, но тальковое сырье этих месторождений характеризуется невысоким качеством. Месторождения карбонатного типа развиты главным образом в США, Франции, Италии и Австрии. С месторождениями этого типа связано высококачественное тальковое сырье. В частности, к месторождениям карбонатного типа относятся известные в Италии и Индии залежи высококачественного чистого талька (стеатита), пригодного для использования в производстве высоковольтных изоляторов.

Сводные данные об общих запасах талька, талькового камня и пирофиллита в литературе отсутствуют. По оценке, появившейся в зарубежной литературе в последние годы, потенциальные ресурсы талька, талькового камня и пирофиллита в капиталистическом мире составляют около I млрд.т.

Суммарная добыча этого сырья в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах в I969 г. увеличилась по сравнению с I968 г. на 5%, главным образом за счет США, Финляндии и Японии, а также за счет Австрии, ФРГ, Швеции, Южной Кореи, Индии и Австралии.

Наибольшие темпы роста добычи отмечались в Финляндии и Австралии. В Финляндии в середине I969 г. компания Outocumpu ввела в строй новый тальковый рудник близ Соткамо. В I969 г. здесь было добыто 99 тыс.т руды, из которой получили 3I тыс.т концентрата. В I970 г. (первый полный год добычи) добыча сырой руды составила I89 тыс.т, производство концентрата – 65 тыс.т. В последующие годы производство концентрата увеличится до I00 тыс.т в год. В Австралии добыча талькового сырья возросла главным образом в результате расширения добычи в западной части страны. Предполагается, что к I975 г. добыча талькового сырья в Австралии возрастет в I,5 раза по сравнению с уровнем I969 г.

Сокращение добычи талькового сырья наблюдалось в Норвегии и Великобритании.

Около 70% всей добычи талька, талькового камня и пирофиллита приходится

на долю США и Японии. В США добывается преимущественно тальк и тальковый камень (85% всей добычи), в Японии - пирофиллит. Остальная часть талька, талькового камня и пирофиллита добывается главным образом во Франции, Индии, Южной Корее, Австрии и Норвегии.

Первое место по добыче талька и талькового камня среди стран капиталистического мира принадлежит США. Запасы талька, талькового камня и пирофиллита, по последним данным, оцениваются в 130-150 млн.т, в том числе запасы талька составляют 80 млн.т (30 млн.т - достоверные и 50 млн.т - возможные). Более 50% разведанных запасов сосредоточено в штате Нью-Йорк, 30% запасов - в штате Вермонт, остальные - в штатах Калифорния, Джорджия, Монтана, Невада, Северная Каролина и Техас. Основными промышленными месторождениями штата Нью-Йорк являются месторождения округов Сент-Лоренс и Льюис. Наибольшее значение имеют месторождения округа Сент-Лоренс, расположенные в районе г.Гавернур.

Запасы пирофиллита в США сосредоточены главным образом в штате Северная Каролина, где они оцениваются в 12 млн.т. Кроме того, месторождения пирофиллита встречаются в штате Калифорния, в округах Моно, Иньо, Сан-Бернардино и Сан-Диего.

Ежегодно в США добывается 600-800 тыс.т талька и талькового камня и 115-120 тыс.т пирофиллита. Ведущими штатами по добыче талька и талькового камня являются Нью-Йорк и Калифорния, по добыче пирофиллита - Северная Каролина. В 1970 г. в США, по ориентировочным данным, добыто 850 тыс.т талька, талькового камня и пирофиллита, в 1969 г. - 933 тыс.т. Более 50% этого сырья добывается открытым способом. Предполагается дальнейшее увеличение роли открытого способа добычи, ведется реконструкция ряда рудников (штаты Калифорния и Нью-Йорк) для перевода их на открытую разработку.

Второе место по добыче талька в капиталистическом мире занимает Франция. Добываемые руды характеризуются высоким качеством. Основную роль в добыче играет месторождение Тримун в департаменте Арьеж, принадлежащее компании Société Anonyme des Talcs de Luzenac. На долю этого месторождения приходится около 90% всей добычи талька в стране.

В значительном количестве высококачественные тальковые руды добываются также в Италии (Коттские Альпы, западнее Пинероло) и в Австрии (Штирийские Альпы).

Из месторождений талькового сырья, открытых в последние годы, следует отметить выявленные в Канаде, в районе Тимминз (штат Онтарио), залежи магнезито-тальковых руд, запасы которых оцениваются в 20 млн.т.

В Колумбии обнаружены месторождения талькового сырья с запасами 26 млн.т.

В Греции разведываются залежи талька на о.Крит.

В Замбии компания Crushed Stone Sales ведет разведку двух тальковых месторождений в районе г.Лусака. Одно из них, расположенное в Лилэй, в 5 км южнее г.Лусака, вовлечено в эксплуатацию. Запасы его составляют около 300 тыс.т талькового сырья, в том числе 100 тыс.т стеатита. Значительная часть тальксодержащих пород характеризуется высоким качеством. Месторождение разрабатывается ручным способом. При условии механизации добычи здесь можно будет получать около 1 тыс.т руды в месяц. Второе месторождение, расположенное в Чипата, в 26 км юго-восточнее г.Лусака, сложено тальк- и пирофиллитсодержащими породами, запасы которых оцениваются в 1 млн.т. Тальковые и пирофиллитовые руды месторож-

дений района г.Лусака предназначаются для экспорта.

В Австралии предполагается начать эксплуатацию талькового месторождения в 96 км от г.Аделаиды, открытого в 50-х годах. Запасы месторождения, выявленные буровыми скважинами, оцениваются в несколько сотен тысяч тонн извлекаемого талька.Месторождение может разрабатываться открытым способом.

Первое место по добыче пирофиллита в капиталистическом мире занимает Япония. Запасы пирофиллита в Японии превышают 70 млн.т. Месторождения располагаются в префектурах Хиого, Окаяма, Хиросима, Ямагути и Нагасаки. Ежегодно в Японии добывается I-I,6 млн.т пирофиллита. Ведущую роль в добыче играет район Мицуиси.

Запасы талька и талькового камня в Японии составляют около 700 тыс.т. Руды низкокачественные. Добыча низкосортного талькового сырья колеблется от 60 до 95 тыс.т в год. Она ведется главным образом в префектурах Хоккайдо, Ибараки, Гумма и Вакаяма.

Добыча пирофиллита увеличивается в Австралии. Основной рост добычи связан с реконструкцией пирофиллитового рудника в Новом Южном Уэльсе, недавно перешедшего во владение компании Mincorp , производственная мощность которого к 1971 г. возросла с 5 до 25 тыс.т в год. Запасы рудника оцениваются в 30-50 млн.т. Предполагают, что часть полученного пирофиллита будет экспортироваться в Японию. В дальнейшем эксплуатацию месторождения будет вести вновь созданная компания Pyrophylite при участии компании Mincorp.

Тальк, тальковый камень и пирофиллит используются почти исключительно в молотом виде, во многих странах строятся фабрики для переработки и обогащения тальксодержащих пород. Так, в 1967 г. в США, в штате Калифорния, введены в строй две фабрики, перерабатывающие тальковые руды. В Канаде в конце 1969 г. компания Baker Talc ввела в строй на своем руднике Вен-Рит (Van Reet), в Квебеке, обогатительную установку для переработки тальковых руд в высококачественный концентрат, который будет использоваться в производстве красок и предметов косметики. Мощность установки - 10 т концентрата в сутки (при условии работы в одну смену). Ежегодно на этом руднике добывается около 9 тыс.т тальковой руды. Добыча ведется подземным способом. Запасы руды достаточны для обеспечения современного уровня добычи в течение 15-20 лет. В Финляндии в 1969 г. началось производство тальковых концентратов на обогатительной фабрике, сооруженной на новом руднике близ Соткамо. Обогащение ведется методом флотации. Ежегодно перерабатывается около 200 тыс.т руды, из которой получают приблизительно 70 тыс.т концентрата.

Основным потребителем талька, талькового камня и пирофиллита являются США, где нужды промышленности в этом сырье удовлетворяются за счет собственной добычи. Ежегодно США экспортируют 60-65 тыс.т талькового сырья преимущественно в Канаду и Мексику. В 1970 г. экспорт талька, талькового камня и пирофиллита из США составил 63 тыс.т. Вместе с тем США импортируют небольшое количество талька, талькового камня и пирофиллита (15-22 тыс.т в год), главным образом из Италии, Франции, Канады и Южной Кореи. В 1970 г. США ввезли 27 тыс.т талька, талькового камня и пирофиллита.

В 1970 г. в США видимое потребление талька, талькового камня и пирофиллита составило 774 тыс.т. По сравнению с 1969 г. оно сократилось на 8%. Тальк и тальковый камень использовались главным образом в керамической промышленности

(31%), в производстве красок (19%), в производстве инсектицидов (9%), в бумажной промышленности (6%), в кровельной промышленности и в производстве огнеупоров (по 4%), в парфюмерной промышленности (2%), а также в резиновой, текстильной, фармацевтической промышленности и в производстве пластмасс. В последнее время сфера применения талька несколько расширилась - тальковый порошок добавляется к металлической пудре, получаемая смесь используется в производстве резины и пластмасс, а также при спайке различных металлов. Небольшое количество высокосортного талька - стеатита (около 2 тыс.т в год) применяется для производства высоковольтных изоляторов в электронной аппаратуре. Частично стеатит, пригодный для производства изоляторов, поступает в стратегические запасы США.

Крупными потребителями талька, талькового камня и пирофиллита являются также Япония, Италия и ФРГ. Япония и Италия обеспечивают свои потребности в основном за счет внутренней добычи. ФРГ больше половины потребляемого талькового сырья импортирует - 50-70 тыс.т в год.

Основную роль в экспорте талька и талькового камня играют Австрия, Норвегия, США, Франция и Италия. Каждая из этих стран вывозит 50-80 тыс.т талькового сырья в год. К 1975 г. в число крупных экспортеров войдет Австралия, где к этому времени экспорт достигнет 60 тыс.т в год. В 1969 г. экспорт талька и талькового камня из Австралии увеличился на 36% по сравнению с 1968 г. и составил 34 тыс.т.

В 1970 г. цены на тальк и тальковый камень оставались на уровне предыдущих лет. В зависимости от качества исходного сырья и степени его измельчения цена 1 т талька и талькового камня на рудниках США колебалась от 3 до 110 долл. Молотый тальк и тальковый камень продавались по цене от 20 до 40 долл. за 1 т. Средняя цена молотого талька, талькового камня и пирофиллита в 1968 г. в США составляла 29 долл. за 1 т фоб. Средняя цена сырого талька, талькового камня и пирофиллита - 5,7 долл. за 1 т фоб. Цены на пирофиллит (молотый), по данным за 1967 г., составляли 14 долл. за 1 т.

Добыча талька, талькового камня и пирофиллита в промышленно развитых капиталистических и развивающихся странах (тыс.т)

Континенты и страны	1967 г.	1968 г.	1969 г.[1/]
В с е г о	3 202,2	3 697,8	3 896,7
В том числе:			
Европа	598,0	623,9	683,5
Австрия	78,9	84,6	94,1
Великобритания	9,1	11,0	10,2
Греция	3,9	2,5	6,1
Испания	31,9	29,0	33,7
Италия	118,4	115,8	120,0[2/]
Норвегия	79,2	74,9	67,6
Португалия	0,1	1,4	Св.нет
Финляндия	2,6	3,0	31,0
Франция	217,3	246,0	247,0
ФРГ	32,3	32,0	45,4
Швеция	24,3	23,7	28,4
Азия	1 630,0	2 024,5	2 085,8
Индия	134,9	175,6	180,3
Пакистан	2,6	2,6	Св.нет
Филиппины	0,4	0,8	То же
Южная Корея	122,8	155,8	200,7
Япония	1 369,3	1 689,7	1 704,8
Африка	9,7	9,6	13,7
Египет	Св.нет	Св.нет	4,3
Свазиленд	0,6	0,6	0,6
ЮАР	9,1	9,0	8,8
Америка	946,5	1 000,5	1 060,9
Аргентина	25,4	21,1	20,0
Бразилия	29,4	30,0[2/]	30,0[2/]
Канада	58,0	73,2	73,8
Колумбия	1,2	1,4	1,5
Мексика	2,9	0,6	Св.нет

Континенты и страны	1967 г.	1968 г.	1969 г.[1]
Перу	5,5	Св.нет	Св.нет
США	818,6	869,2	933,3
Уругвай	2,6	2,2	2,3
Чили	2,9	2,8	Св.нет
Австралия	18,0	39,3	52,8

1/ Предварительные данные.

2/ Оценка.

34-37
109-113
173-185

Редакторы В.С.Краснова, М.А.Трифонова
Технический редактор Ц.С.Левитан
Корректоры И.И.Богданович, Р.Н.Ларченко, Н.Н.Смирнова

Сдано в печать I5/Ш I972г. Подписано к печати II/IУ I972 г.
Т06099 Тираж I000 экз. Формат 70xI08/I6 Печ.л.26,75
Цена 2р.06к. Заказ 75

Копировально-картографическое предприятие
Всесоюзного геологического фонда

212

Цена 2р.06к.