

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ВОСТОЧНАЯ КОМИССИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА СОЮЗА ССР

СТРАНЫ И НАРОДЫ ВОСТОКА

ГЕОГРАФИЯ, ЭТНОГРАФИЯ, ИСТОРИЯ

ВЫПУСК II

ИЗДАТЕЛЬСТВО ВОСТОЧНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
Москва 1961

И. В. Сахаров

**О СЫРЬЕВОЙ И ТОПЛИВНОЙ БАЗЕ
ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ ВОСТОЧНОЙ ИНДИИ**

В 1955 г., перед началом осуществления второго пятилетнего плана (1956—1961), в Индии — огромной стране, насчитывающей около 400 млн. жителей и обладающей значительными и разнообразными ресурсами, производилось всего лишь около 1,7 млн. т стали, 0,4 млн. т литейного чугуна и 1,3 млн. т проката.

По выплавке металла Индия значительно уступала даже такой маленькой стране, как Бельгия, которая к тому же не располагает собственными ресурсами железной руды. В 1955 г. выплавка стали на душу населения в Индии составила всего лишь 5 кг, тогда как в Бельгии она превысила 660 кг, в США — 640, в Англии — 390 кг и даже в таких странах, как Бразилия и Турция, была больше, чем в Индии (табл. 1).

ТАБЛИЦА 1
ВЫПЛАВКА ЧУГУНА И СТАЛИ В ИНДИИ
И НЕКОТОРЫХ ДРУГИХ СТРАНАХ в 1955 г. *

	Общее производство, тыс. т		Доля в мировом производстве, %		Производство на душу населения, кг	
	чугун	сталь	чугун	сталь	чугун	сталь
Весь мир** . .	190 500	270 400	100,00	100,00	71	100
В том числе						
США . .	70 570	106 173	37,04	39,27	427	642
Англия . .	12 670	20 108	6,65	7,44	249	395
Бельгия . .	5 320	5 894	2,79	2,18	600	665
Япония . .	5 217	9 408	2,74	3,48	59	106
Бразилия . .	1 069	1 163	0,56	0,43	18	20
Турция . .	201	188	0,11	0,07	7	10
Индия . .	1 965	1 732	1,03	0,64	5	5

* «Stahl und Eisen», 78. Jg., 1958, 8. Hft, S. 548; *ibid.*, 9. Hft, S. 704.

** Оценочные данные.

Столь незначительный уровень развития индийской черной металлургии является прямым следствием длительного колониального господства англичан, проводивших политику торможения промышленного развития страны.

Естественно, что Индия, завоевав политическую независимость, в своем стремлении обрести также и экономическую независимость должна была уделить особое внимание делу индустриализации, и если

главной задачей ее первого пятилетнего плана (1951—1956) было развитие сельского хозяйства, строительство комплексных ирригационных и энергетических сооружений, улучшение продовольственного положения, то во втором пятилетнем плане был взят курс на индустриализацию страны. При этом значительное место было уделено развитию тяжелой и особенно металлургической промышленности.

Ассигнования, запроектированные по второму пятилетнему плану на развитие черной металлургии, по сравнению с первым пятилетним планом резко возросли. На развитие этой отрасли было намечено израсходовать более 4,6 млрд. рупий, в том числе в государственном секторе около 3,5 млрд., а в частном около 1,1 млрд. рупий¹. Фактически же только непосредственные расходы на строительство государственных заводов составят около 4,4 млрд. рупий, а общие затраты (включая строительство поселков, рудников и т. п.) достигнут почти 5,6 млрд. рупий².

Была поставлена задача довести к 1960/61 г. производственную мощность металлургии по стали до 6 млн. т, по литейному чугуна — до 1 млн. и по прокату — до 4,7 млн. т в год, выплавку литейного чугуна — до 0,75 млн. т, а производство проката — до 4,3 млн. т в год³. Эта задача решается двумя путями.

Во-первых, путем реконструкции и расширения мощности существующих заводов. К началу второго пятилетнего плана в стране имелось три крупных металлургических завода — в Джемшедпуре, в Бурнпуре (заводы с полным металлургическим циклом) и в Култи (только производство чугуна). На крупнейшем из них — Джемшедпурском заводе (Бихар), принадлежащем «Тата айрон энд стил компани» (далее — ТАСКО), в 1955 г. производилось около 1,1 млн. т стали и около 0,8 млн. т проката. На заводах в Бурнпуре и Култи (оба — в Западном Бенгале), принадлежащих «Индиан айрон энд стил компани» (далее — ИАСКО), производство составило: стали — около 0,5 млн. т и проката — около 0,45 млн. т. Кроме того, около 35 тыс. т проката производилось на небольшом государственном металлургическом заводе на юге Индии, в Бхадравати (Майсур)⁴. К 1961 г. мощность завода в Джем-

¹ «Second five year plan», New Delhi, 1956, p. 406 (см. также p. 56—57).

² «Commerce», vol. XCVIII, 1959, № 2504, p. 457.

³ См. «Programmes of industrial development 1956—61» (далее — PID), Delhi, 1956, p. 1—22.

⁴ Нельзя не упомянуть также о полутора тысячах литейных предприятий, на которых занято в общей сложности около 400 тыс. человек. На некоторых из них работает более тысячи рабочих, но подавляющее их большинство представляет мелкие кустарные или полукустарные мастерские с примитивным оборудованием, дающие продукцию низкого качества. Особенное развитие литейная промышленность получила в Западном Бенгале, где имеется более 150 литейных предприятий с общим числом рабочих около 40 тыс. К 1960/61 г. литейным предприятиям Индии в год требуется около 900 тыс. т плавильного чугуна. Из-за нехватки чугуна и кокса они работают обычно на 40—50% мощности. После вступления в строй металлургических заводов в Дургануре и Бхилаи, где ежегодно будет производиться примерно 700 тыс. т литейного чугуна, положение с сырьем для литейной промышленности значительно улучшится [M. L. Atta, *Problems facing the foundry industry*, — «The Eastern metals review» (далее — EMR), vol. VIII, 1955, № 33, pp. 761—764; R. M. Krishnan, T. Bannerjee, P. K. Gupta, *Scope for development of foundry industry in India*, — «Indian construction news», vol. 7, 1958, № 11, pp. 345—350; см. также: W. Dürr, *Die indische Gießereindustrie*, — «Giesserei», 46. Jg., 1959, Hft. 5, Ss. 122—123]. Наконец, в стране имеется еще около 140 небольших сталеплавильных и сталепрокатных предприятий, где производится в основном прокатка стальной заготовки и повторная прокатка изделий, бывших в употреблении. Общая годовая мощность этих заводов около 720 тыс. т проката, причем более трети (примерно 250 тыс. т) приходится на 25 (по другим данным — 27) заводов Западного Бенгала, на которых занято 33 тыс. человек из общего числа 88 тыс. («Eleventh census of Indian manufactures 1956», Delhi, 1959, pp. 363—364; PID, p. 20). Эти заводы также переживают тяжелый сырьевой кризис..

шедпуре должна быть доведена до 2 млн. т стали и 1,5 млн. т проката, мощность завода в Бурнпуре⁵ — до 1 млн. т стали и 0,8 млн. т проката, мощность завода в Бхадравати — до 100 тыс. т проката в год.

Во-вторых, путем строительства новых государственных металлургических заводов в Роуркеле (Орисса) с помощью Западной Германии, в Дургапуре (Западный Бенгал) с помощью Англии и в Бхилаи (Мадхья-Прадеш) с помощью СССР годовой мощностью около 1 млн. т стали и 0,7—0,8 млн. т проката каждый, с расчетом дальнейшего значительного увеличения их мощности в будущем.

Все три завода уже начали давать металл.

В годы третьего пятилетнего плана (1961—1966) намечается еще большее развитие черной металлургии. По предварительным данным, ежегодную выплавку стали в стране намечается довести примерно до 9—10 млн. т, а литейного чугуна — до 1,5—2 млн. т⁶. Этого предполагается достигнуть главным образом за счет расширения мощности существующих заводов (в частности, завода в Бхилаи — до 2,1 млн. т, завода в Роуркеле — до 1,8 млн. и завода в Дургапуре — до 1,6 млн. т стали в год) и путем строительства еще одного крупного металлургического завода (мощностью 0,5—1 млн. т стали в год) в Бокаро (Бихар)⁷. Планируется также сооружение металлургических предприятий меньшего размера, в частности завода по производству специальных сталей и сплавов годовой производительностью 80 тыс. т⁸.

За годы четвертого пятилетнего плана (1966—1971) выплавка черных металлов в Индии, по-видимому, еще более возрастет. По подсчетам Национального совета прикладных экономических исследований, потребности в прокате черных металлов в Индии составят к 1960/61 г. 3,6 млн. т, к 1965/66 г. — 7,2 млн., а к 1970/71 г. — 12,9 млн. т, т. е. соответственно 4,8 млн., 9,6 млн. и 17,1 млн. т стали⁹.

Значительное увеличение выплавки черных металлов за годы второго и третьего пятилетних планов потребует большого количества сырья и топлива — железной и марганцевой руд, коксующегося угля, легирующих металлов, известняка, доломита и т. д. По подсчетам Плановой комиссии, к концу второго пятилетнего плана ежегодные потребности в сырье и топливе только пяти главных металлургических заводов страны составят: угля — более 11 млн. т, железной руды — около 11 млн. т, марганцевой руды — более 300 тыс. т, известняка — более 3 млн. т (табл. 2). В годы третьего пятилетнего плана эти потребности возрастут еще в полтора-два раза.

В связи с этим значительный интерес представляет оценка потенциальных возможностей обеспечения черной металлургии Индии сырьем и топливом, а также изучение размещения сырьевых и топливных

⁵ По имеющимся сведениям, выплавку чугуна на заводе в Култи в ближайшие годы предполагается прекратить из-за нерентабельности эксплуатации доменных печей этого предприятия (см. «Metal bulletin», 1957, № 4232, p. 19).

⁶ EMR, vol. XII, 1959, № 47, p. 1255; «Бюллетень иностранной коммерческой информации» (далее — БИКИ), 7 апреля 1960 г.; «Commerce», vol. C, 1960, № 2559, p. 642.

⁷ EMR, vol. XIII, 1960, № 17, p. 510; «Commerce», vol. C, 1960, № 2559, p. 642. — Важной опорой развития металлургической промышленности в Индии явится завод тяжелого машиностроения в Хатиа, близ Ранчи (Бихар), который будет построен с помощью СССР и где будет производиться оборудование для металлургических предприятий. При этом заводе с помощью Чехословакии намечено построить крупное предприятие по производству литья и поковок.

⁸ EMR, vol. XIII, 1960, № 12, p. 409. — Кроме того, ТАСКО вела переговоры с японскими металлургическими компаниями о строительстве завода спецсталей производительностью 100 тыс. т в год (ibid., p. 409).

⁹ EMR, vol. XIII, 1960, № 2, p. 187; «Supply and demand for steel», — «Industrial India», vol. 1960, № 2, pp. 58—59.

ресурсов, оказывающего, особенно в условиях Индии, значительное воздействие на размещение металлургических заводов, а отчасти и на развитие металлургической промышленности.

Таблица 2

ПОГРЕБНОСТИ КРУПНЕЙШИХ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ЗАВОДОВ ИНДИИ
В ОСНОВНЫХ ВИДАХ СЫРЬЯ И ТОПЛИВА в 1960/61 г., тыс. т*

Сырье	Заводы					Итого
	Джамшед- пур	Бурнпур и Култи	Роуркела	Дурганпур	Бхилая	
Уголь	3500	2467	1600	1830	1790	11 187
Железная руда . . .	3200	2180	1700	1940	1940	10 960
Марганцевая руда . .	60	40	112	64	33	309
Известняк	900	650	523	617	551	3 241

* РИД, pp. 13, 15—16.

Указанным вопросам и посвящена настоящая статья. Попутно, для полноты картины, в ней приводятся краткие сведения о горнодобывающей промышленности и промышленности по производству различных вспомогательных материалов, используемых в черной металлургии.

В статье рассматриваются в основном вопросы развития черной металлургии Восточной Индии — Бихара, Западного Бенгала и Ориссы, так как здесь сосредоточены почти все главные металлургические заводы страны¹⁰, да и в будущем развитие черной металлургии также намечается преимущественно в Восточной Индии¹¹.

* * *

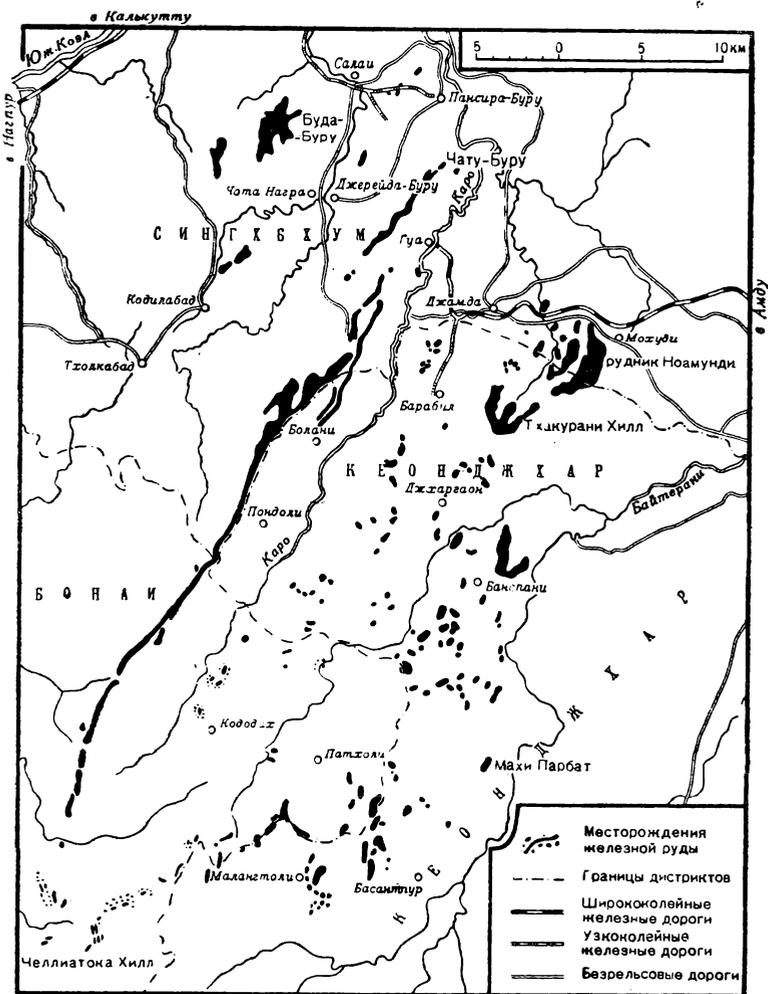
По ресурсам железной руды Индия — одна из богатейших стран мира. Железная руда имеется практически во всех штатах. В Индии встречаются гематитовая, магнетитовая, сидеритовая, лимонитовая и, наконец, латеритная железные руды.

Особенное значение для черной металлургии имеют гематитовые руды (гематит — Fe_2O_3), самые крупные и богатые месторождения которых находятся в Восточной Индии, на границе между Бихаром и Ориссой — в дистриктах Сингхбхум, Сундаргарх (преимущественно на территории бывшего княжества Бонай), Кеонджхар и Маюрбхандж, где руда подчинена осадочно-метаморфическому комплексу пород дхарварского возраста (архей)¹². По недавним данным Геологической службы Индии, разведанные запасы гематитовой железной руды с содер-

¹⁰ За пределами Восточной Индии имеется лишь один крупный металлургический завод — в Бхилая (штат Мадхья-Прадеш), построенный с помощью СССР. Подробные сведения об этом заводе см. в кн.: И. С. Зволинский, *Черная металлургия Индии*, М., 1958, стр. 277—375, и в специальном выпуске журнала «Indian construction news» (далее — ICN), vol. 8, 1959, № 10.

¹¹ Кстати, как будет показано ниже, эта тенденция в размещении черной металлургии страны связана в первую очередь с особенностями размещения ее топливно-сырьевой базы.

¹² Детальные геологические данные и описание железорудных месторождений этого района содержатся в следующих работах: Н. С. Jones, *Iron-ore deposits of Bihar and Orissa*, — «Memoirs of the Geological survey of India» (далее — MGS), vol. LXIII, pt 2, 1934; М. S. Krishnan, *Iron-ore, iron and steel*, — «Bulletins of the Geological survey of India» (далее — BGS), Series A — economic geology, № 9, 1954, pp. 116—124; J. C. Brown and A. K. Dey, *India's mineral wealth. A guide to the occurrences and economics of the useful minerals of India, Pakistan and Burma*, London, 1955, pp 176—183 и др.



ЖЕЛЕЗОРУДНЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ СИНГХБХУМА, КЕОНДЖХАРА И БОНАИ

Карта воспроизведена из книги: Н. С. Jones, *Iron-ore deposits of Bihar and Orissa*. — «Memoirs of the Geological survey of India», vol. LXIII, pt 2, 1934.

жанием железа более 60% составляют (в скобках указаны вероятные запасы) около 5,3 млрд. т (17,6 млрд. т), из которых на долю Бихара и Ориссы приходится более 2,7 млрд. т (8 млрд. т), а на долю Мадхья-Прадеша — около 1,6 млрд. т (7 млрд. т)¹³.

По-видимому, при оценке разведанных железорудных ресурсов Восточной Индии за основу взяты данные Х. С. Джонса, подсчитавшего в 1934 г., что в Южном Бихаре и Северной Ориссе имеется около 2,7 млрд. т железной руды с минимальным содержанием железа 60%, в том числе (в млн. т) в Сингхбхуме — 1047, в Бонаи — 648, в Кеонджхаре — 988 и в Маюрбхандже — 18¹⁴. Здесь в непосредственной близости друг от друга расположено более 50 месторождений с запасами

¹³ «The mineral production of the Indian Union during the year 1954», — «Indian minerals», vol. X, 1956, № 1, p. 31.

¹⁴ Н. С. Jones, *Iron-ore deposits of Bihar and Orissa*, p. 249.

от 5 млн. до 100 млн. т и 3 месторождений с запасами от 100 млн. до 700 млн. т руды каждое¹⁵.

Х. С. Джонс, однако, в ряде случаев явно недооценил железорудные ресурсы Восточной Индии. Например, по подсчетам М. С. Кришнана, запасы богатой гематитовой руды в Кеонджхаре составляют почти 1,5 млрд. т¹⁶, т. е. в полтора раза больше, чем предполагал Х. С. Джонс. В 1944 г. запасы месторождения Бадампахар, которые Х. С. Джонс оценил в 7 млн. т, в действительности оценивались в 44 млн. т¹⁷. В последние годы Геологическая служба Индии обнаруживает все новые и новые значительные месторождения богатой гематитовой железной руды в Каттаке, Ганджаме, Корапуте, Пури, Самбалпуре и в других дистриктах Ориссы¹⁸. Следует иметь в виду, что, как правило, при оценке железорудных ресурсов в расчет принимались только руды с содержанием железа 60% и выше, залегающие близко от поверхности. Не исключено, что под толщей аллювиальных отложений в Ориссе скрыты неизвестные пока ресурсы гематитовых руд. Поэтому данные видного американского специалиста, работавшего в Индии по заданию Дж. Н. Таты, Ч. П. Перина, подсчитавшего, что в пределах прямоугольника длиной 640 км и шириной 320 км, в северо-восточном углу которого находится Калькутта, имеется около 20 млрд. т богатой железной руды¹⁹, представляются правдоподобными.

На территории Восточной Индии, кроме гематитовых, встречаются также месторождения железных руд других типов. Разведанные запасы магнетитов в Паламау и титановых магнетитов в Сингхбхуме и Маюрбхандже (содержат 10—25% TiO_2 и обычно менее 2%, но иногда до 7% окиси ванадия V_2O_5 ²⁰), связанных по происхождению с ультраосновными интрузиями, составляют около 5 млн. т²¹.

В угольных месторождениях долины реки Дамодар (особенно в Ранигандже) имеются сидеритовые и лимонитовые железные руды осадочного происхождения в количестве более 500 млн. т (вероятные запасы — около 2 млрд. т) с содержанием железа до 35—40%²². Наконец, велики запасы бедных (обычно — 25—40% железа) латеритных железных руд.

Вплоть до начала нынешнего столетия сидеритовые, лимонитовые и магнетитовые руды использовались в Индии в доменном производстве²³, а также в выплавке железа примитивными, кустарными методами, например у племени асуров. Однако после открытия огромных запасов богатых гематитовых руд железные руды других типов потеряли практическое значение для металлургии.

Рудные тела в месторождениях гематитовых руд в Индии, как правило, выступают на поверхность сплошными массами в виде отдельных холмов или невысоких хребтов, протянувшихся обычно с северо-северо-востока на юго-юго-запад и имеющих абсолютную высоту до 400—

¹⁵ Ibid., pp. 250—299.

¹⁶ Ibid., pp. 255—258.

¹⁷ J. C. Brown and A. K. Dey, *India's mineral wealth...*, p. 182.

¹⁸ См., например: EMR, vol. IX, 1956, № 2, p. 192; *ibid.*, № 6, p. 261.

¹⁹ C. P. Perin, *Recent development in the iron and steel industry of India*, — «Transactions of the American iron and steel institute», 1920, p. 12.

²⁰ M. S. Krishnan, *Iron-ore, iron and steel*, p. 116—124.

²¹ «The mineral production of the Indian Union during the year 1954», p. 31. — Общие запасы магнетитов в Индии (в основном на юге страны — в Мадрасе и Майсуре) превышают 600 млн. т.

²² Ibid., p. 32.

²³ Например, завод в Култи был построен в расчете на руды Раниганджа.

450 м (800—900 м над уровнем моря). Самой значительной группой месторождений Восточной Индии является Железорудный хребет, поднимающийся над окружающей равниной на 400—500 м и протянувшийся, с небольшими перерывами, от Гуа (Сингхбхум) в юго-юго-западном направлении вдоль границы между Сингхбхумом и Кеонджхаром и далее на территории Бонаи до Ронтха на расстоянии около 48 км. Практически на всем своем протяжении (преимущественно на вершинах и более возвышенных участках) этот хребет сложен высококачественными гематитами. В 1934 г. запасы богатой руды в нем оценивались Х. С. Джонсом и М. С. Кришнаном почти в 1,9 млрд. т²⁴.

Среди других крупных месторождений района Сингхбхум — Кеонджхар выделяются хребты в районе Гуа, Буда-Буру, группа месторождений Ноамунди, общие запасы которых, по Х. С. Джонсу и М. С. Кришнану, составляют около 450 млн. т²⁵, Тхакуруани Хилл, Бара Парбат и Банспани Пахар (оба близ Джода; запасы руды здесь, по данным М. С. Кришнана, насчитывают почти 380 млн. т²⁶) и возвышенности в районе Курбанд. Наконец, ресурсы руды имеются в соседнем дистрикте Маюрбхандж. В 1934 г. Х. С. Джонс оценил железорудные запасы этого дистрикта в 18 млн. т, однако, по более поздним данным М. С. Кришнана, здесь имеется по меньшей мере около 60 млн. т²⁷. Главные месторождения Мюарбханджа — Горумахисани и хребет Сулайпат — Бадампахар (длиной почти 20 км).

Во всех упомянутых гематитовых месторождениях содержание железа в руде составляет 60—69%, а иногда и выше. Так, например, на вершинах хребта Сулайпат встречается руда с содержанием железа до 86%²⁸. Содержание фосфора в руде варьирует от 0,02 до 0,15%; содержание серы обычно не выше 0,02—0,03²⁹.

Главные гематитовые месторождения Бихара и Ориссы были открыты между 1904 (Маюрбханджская группа) и 1917 гг. (Ноамунди). Добыча руды началась в Маюрбхандже в 1909 г. В следующем году начал давать продукцию рудник Горумахисани, в 1915 г. — Сулайпат, а в 20-х годах — Бадампахар, Гуа, Ноамунди и Барабил.

Поверхностное залегание руды позволяет добывать ее открытым способом, что повышает производительность труда, снижает издержки производства и наряду с дешевой рабочей силой обуславливает низкую себестоимость добычи индийской железной руды.

В 1954 г., по официальным данным, в Индии было добыто около 4,3 млн. т железной руды, из которых на долю Сингхбхума приходилось более 1,9 млн. (почти половина общеиндийской добычи), а на долю Маюрбханджа и Кеонджхара — соответственно около 1060 тыс. и 680 тыс. т (вместе — более $\frac{2}{5}$ общеиндийской добычи); кроме того, добыча руды производилась и в других дистриктах Бихара и Ориссы — в Каттаке (около 50 тыс. т), Хазарибаге, Манбхуме, Шахабаде³⁰. В том же году на добыче железной руды в Индии было занято около 30,8 тыс.

²⁴ См. H. C. Jones, *Iron-ore deposits of Bihar and Orissa*, pp. 277—280, 292.

²⁵ По данным П. П. Карана, запасы гематитовой руды со средним содержанием железа свыше 60% составляют в Ноамунди более 600 млн. т (см. P. P. Karan, *Iron mining in Singhbhum — Mayurbhanj region of India*, — «Economic geography», vol. 33, 1957, № 4, p. 357).

²⁶ См. H. C. Jones, *Iron-ore deposits of Bihar and Orissa*, p. 256.

²⁷ M. S. Krishnan, *Iron-ore, iron and steel*, p. 127.

²⁸ Ibid., p. 126.

²⁹ Ibid., p. 133. — О качестве индийской железной руды см. также: B. V. Engineer, *Principal mineral raw materials for iron and steel industry*, — ICN, vol. 8, 1959, № 8, pp. 96—100.

³⁰ «The mineral production of the Indian Union during the year 1954», pp. 29—30.

человек, в том числе в Бихаре — около 15,1 тыс. и в Ориссе — около 12 тыс. человек³¹. Из года в год добыча руды возрастает. В 1960 г. она составила 10,2 млн. т, в том числе в Бихаре — 2,8 млн. (26,7%), в Ориссе — 3,7 млн. (34,9%), в Майсуре — 1,9 млн. (17,5%), в Мадхья-Прадеше — 1,4 млн. (14,1%), в Махараштре — 0,3 млн. т (3%)³².

Приведенные данные показывают, что Южный Бихар и Северная Орисса по добыче железной руды стоят далеко впереди остальных штатов Индии. Это объясняется, с одной стороны, обилием, доступностью для разработки и высоким качеством руды в месторождениях этих штатов, с другой — близостью рудных месторождений к месторождениям коксующегося угля в долине Дамодара, к главным металлургическим заводам Индии и, наконец, к морскому побережью, что благоприятствует экспорту.

Добыча руды ведется в основном крупными частными компаниями. ТАСКО разрабатывает рудники в Ноамунди, Горумахисани, Бадампахаре, Сулайпате (Окампаде) и др., ИАСКО — в Гуа, Буда-Буру и др., «Орисса минерал девелопмент компани» — в Барабиле. Ноамунди, Горумахисани и Барабил — крупнейшие железные рудники Индии. Например, в Ноамунди, расположенном на границе между Сингхбхумом и Кеонджхаром, в хребте Котамати-Буру, в настоящее время ежегодно добывается около 1 млн. т руды; на этом руднике занято около 6—7 тыс. человек³³. В 1958 г. начата добыча руды в Джода (Кеонджхар). Ожидается, что этот рудник, принадлежащий ТАСКО, будет давать заводу в Джамшедпуре ежегодно около 1 млн. т³⁴. Кроме трех названных главных компаний, значительное число мелких компаний разрабатывает небольшие рудники.

На многих рудниках, в том числе крупных, добыча руды ведется главным образом вручную, с применением самых примитивных орудий. Механизация рудников и более полное и рациональное использование руды³⁵ представляют важную проблему железорудной промышленности Индии, особенно в свете планов быстрого увеличения добычи.

Когда новые металлургические заводы в Индии полностью войдут в строй, каждый из них потребует около 2 млн. т железной руды ежегодно. В Восточной Индии для этих заводов будут разрабатываться

³¹ «The Indian labour year book 1954—55», Delhi, 1957, p. 406.

³² См. БИКИ, 4 мая 1961 г.

³³ Описание этого рудника и краткий общий обзор железорудной промышленности Восточной Индии см. в ст.: P. P. Karan, *Iron mining in Singhbhum—Mayurbhanj region of India*, pp. 349—361.

³⁴ EMR, vol. XI, 1958, № 36, p. 1079. — На руднике в Джода в октябре 1958 г. вступила в строй подвесная канатная дорога длиной 1,6 км, изготовленная в Германской Демократической Республике («Commerce & industry», vol. LX, 1959, № 1, p. 11; «Indian mining journal», vol. VI, 1958, № 12, pp. 23—25). По этой дороге руда доставляется от места добычи к железнодорожным вагонам. Ее постройка — одно из первых мероприятий по механизации железорудной промышленности Индии.

³⁵ Подготовка индийской железной руды для загрузки в доменные печи обычно требует предварительного ее дробления, так как высокая зольность индийского кокса делает оптимальным размер руды 30—35 мм. При добыче и в результате дробления остается очень много (до 40% первоначального количества руды) рудной мелочи (10 мм и менее), непригодной для доменной плавки. Как правило, она выбрасывается в отвалы. Между тем, рудная мелочь содержит более 50% железа и при соответствующей обработке (главным образом путем прокаливания) может быть использована для выплавки металла (см.: R. F. Jennings, A. M. Frankau, *Blast furnace burden preparation with reference to high ash coke*, — ICN, vol. 8, 1959, № 8, pp. 90—93; P. P. Karan, *Iron mining in Singhbhum—Mayurbhanj region of India*, p. 358).

новые рудники, в частности в Барсуа (для завода в Роуркеле) и в Болани, в районе Гуа (для завода в Дургапуре) ³⁶.

К концу второго пятилетнего плана ежегодную добычу железной руды в Индии намечалось довести приблизительно до 12,5 млн. т, из которых более 8 млн. придется на долю Ориссы ³⁷.

В своем развитии железорудная промышленность Индии опирается не только на потребности собственной черной металлургии, но и на спрос на внешних рынках. Из года в год добыча железной руды в стране намного превышает внутренние потребности, и значительная ее часть идет на экспорт. Например, в 1957 г., когда было добыто 5 млн. т руды, экспорт составил около 2,3 млн. т, главным образом в Японию (1,3 млн. т), Чехословакию (0,5 млн. т) и Польшу (0,1 млн. т) ³⁸. В 1959 г. было вывезено более 2 млн. т руды ³⁹, также в основном в Японию ⁴⁰. В ближайшие годы ожидается дальнейший значительный рост экспорта руды. Предполагается, что к 1966 г. Индия будет вывозить около 12 млн. т железной руды в год ⁴¹. Таким образом, и в будущем развитие индийской железорудной промышленности будет тесно связано с потребностями мирового рынка. В ближайшие годы экспорт руды достигнет столь большого размера, что позволительно говорить о крупном международном значении добычи железной руды в Индии.

Главнейшими поставщиками руды на экспорт являются рудники Восточной Индии, в особенности Ориссы и Мадхья-Прадеша.

Приведенные выше данные свидетельствуют о том, что в Южном Бихаре и Северной Ориссе расположен один из крупнейших железорудных бассейнов мира, ресурсы которого вполне в состоянии обеспе-

³⁶ EMR, vol. X, 1957, № 44, p. 989, 998; S. S. Pillai, *Iron ore for Rourkela — the Barsua iron mine*, — ICN, vol. VII, 1958, № 12, pp. 96—101.

³⁷ EMR, vol. IX, 1956, № 1, p. LI; *ibid.*, vol. IX, 1956, № 18, p. 496.

³⁸ EMR, vol. XI, 1958, № 24, p. 711. — По другим данным, экспорт индийской железной руды в Японию в 1957 г. превысил 1,6 млн. т, составив 17% всего импорта железной руды в Японию (EMR, vol. XI, 1958, № 16, p. 547). Интересно отметить, что еще 1,3 млн. т руды (14% всего импорта) было ввезено в Японию из Португальской Индии (*ibid.*, p. 547).

³⁹ «Commerce», vol. C, 1960, № 2552, p. 325.

⁴⁰ За последние годы японские металлургические компании проявляют большую заинтересованность в импорте индийской железной руды. В настоящее время железная руда из Индии (в основном из Ориссы) поставляется в Японию в соответствии с соглашением, предусматривающим поставку в 1957—1962 гг. 7,2 млн. т (EMR, vol. XIII, 1960, № 7, p. 295). Глава японской делегации, изучавшей железорудные ресурсы Индии, заявил, что Япония готова покупать в Индии всю необходимую ей руду при условии ее подходящего качества и стоимости (*ibid.*, vol. X, 1957, № 46, p. 1031—1032; *ibid.*, vol. X, 1957, № 43, p. 971). По-видимому, Япония намерена через несколько лет осуществить эти планы. По соглашению между обеими странами начато осуществление проекта дальнейшего расширения добычи железной руды в районе Роуркелы для вывоза ее в Японию. Этот проект, который должен быть завершен в 1964 г. и который финансируется, в частности, Японией и США, предусматривает эксплуатацию рудников мощностью около 2 млн. т в год (см., например: «The Times of India», 20.III.1958; «Commerce», vol. XCVI, 1958, № 2454, pp. 562—563; EMR, vol. XI, 1958, № 19, p. 615). Кроме того, недавно заключено новое соглашение о поставке в Японию из района Байладила (дистрикт Бастар в Мадхья-Прадеше) еще 4 млн. т индийской руды ежегодно в течение 15 лет начиная с 1966 г. (EMR, vol. XIII, 1960, № 7, p. 295). Вывоз руды в Японию будет осуществляться через порт Висакхапатнам (для этого будет построена специальная железная дорога) и, возможно, через порт-сателлит Калькутты, строительство которого предполагается в низовьях реки Хугли (см.: EMR, vol. X, 1957, № 46, p. 1044; A. K. Deb, *Development of new port in West Bengal*, — «Geographical review of India», vol. XIX, 1957, № 1, pp. 6—11). Ожидается также рост экспорта руды и в другие страны. Например, по соглашению, подписанному в марте 1959 г., Индия должна была вывезти 1 млн. т руды в Чехословакию (БИКИ, 21 апреля 1959 г.).

⁴¹ EMR, vol. XII, 1959, № 45, p. 1203.

чить потребности быстро растущей металлургической промышленности Восточной Индии. Характерным выражением этого изобилия высококачественной железной руды служит тот факт, что в доменных печах металлургических заводов Восточной Индии, как правило, не используются руды, содержащие менее 58—60% железа⁴².

* * *

По разведанным ресурсам марганцевых руд Индия также занимает одно из первых мест в мире. Наиболее богатые месторождения этих руд находятся за пределами Восточной Индии, главным образом в Бомбее (дистрикты Бхандара, Нагпур и др.) и в Мадхья-Прадеше (Балагхат, Чиндвара). Разведанные запасы составляют здесь около 100 млн. т, в том числе 35—60 млн. т руды с содержанием марганца 42% и выше⁴³. Однако и Восточная Индия располагает собственными ресурсами марганцевых руд. Основные месторождения Восточной Индии, относящиеся преимущественно к метаморфизированным осадочным породам дхарварской системы (архей), расположены главным образом в Северной Ориссе, особенно в Бонаи (дистрикт Сундаргарх), а также в Кеонджхаре, Калаханди и в прилегающих районах Южного Бихара (дистрикт Сингхбхум)⁴⁴. Запасы руды в Северной Ориссе и Южном Бихаре оцениваются в 4,5—6 млн. т, из которых около 2 млн. т пригодны для производства ферромарганца⁴⁵. Руда, добываемая в Ориссе, используется в черной металлургии Восточной Индии. Индийские марганцевые руды отличаются высоким содержанием железа⁴⁶ и, что тоже является неблагоприятным, повышенным содержанием фосфора. Между тем для выплавки ферромарганца, которая, кстати, вплоть до недавнего времени производилась в доменных печах (на заводе в Джамшедпуре), требуется марганцевая руда (а также и кокс) с низким содержанием фосфора. Такую руду приходится привозить из Балагхата (Мадхья-Прадеш), где, например, руда месторождения Бхарвели содержит лишь 0,07% фосфора⁴⁷. Велико содержание фосфора и в индийских коксующихся углях (и соответственно в коксе). Низкофосфористый кокс (с содержанием фосфора 0,022%) получается только из угля месторождения Гиридик⁴⁸. Впрочем, применение для выплавки ферромарганца электропечей в связи с изменением технологического процесса по сравнению с доменными печами в значительной мере уменьшит эти трудности. Например, для производства 1 т ферромар-

⁴² В. В. Engineer, *Principal mineral raw materials...*, p. 97.

⁴³ «The mineral production of the Indian Union during the year 1954», p. 36. — По другим данным, месторождения руды с содержанием марганца свыше 48% в Бомбее и Мадхья-Прадеше имеют минимум 10,5 млн. т [см. «Development of mineral resources in Asia and the Far East» (United Nations Organization, Economic Commission for Asia and the Far East), — «Mineral resources development series», № 2, Bangkok, 1953, p. 248].

⁴⁴ Подробные сведения о геологии месторождений марганцевой руды в Индии, о качестве руды и т. п. см. в работах: J. A. Dunn, *Manganese ore*, — «Records of the Geological survey of India» (далее — RGS), vol. LXXVI, «Bulletins of economic minerals», № 9, 1947; J. C. Brown and A. K. Dey, *India's mineral wealth...*, pp. 209—221 и др.

⁴⁵ В. В. Engineer, *Principal mineral raw materials...*, p. 107. — По данным, приведенным С. Нараянасвами, запасы марганцевых руд высокого качества в Бонаи и Кеонджхаре составляют около 10 млн. т (S. Narayanaswamy, *Ferro-manganese in India*, — «Indian mining journal», vol. V, 1957, № 10, p. 84).

⁴⁶ См. N. Nayak, *Production of ferro-manganese in India*, — EMR, vol. XI, 1958, № 26, pp. 834—835.

⁴⁷ J. A. Dunn, *Manganese ore*, p. 26.

⁴⁸ J. C. Brown and A. K. Dey, *India's mineral wealth...*, p. 220.

ганца в доменных печах требуется 2—2,5 т кокса, а в электропечах — лишь 0,8 т⁴⁹. Кроме того, обнадеживающими были и результаты недавнего изучения марганцевых месторождений в дистриктах Калаханди и Корапут (штат Орисса) на предмет их использования для производства ферромарганца. По предварительным данным, здесь было обнаружено около 1 млн. т руды хорошего качества⁵⁰.

Добыча марганцевой руды в Индии намного превышает потребности внутреннего рынка. Большая часть руды добывается за пределами Восточной Индии, хотя в настоящее время среди других штатов Индии Орисса и занимает ведущее место. В 1957 г., по данным Индийского бюро шахт и рудников, в стране было добыто около 1,6 млн. т марганцевой руды, из которых почти одну четверть (более 380 тыс. т) дала Орисса, а остальное — Бомбей (359 тыс.), Мадхья-Прадеш (329 тыс.), Майсур (262 тыс.), Андхра-Прадеш (193 тыс.)⁵¹. На выплавку же ферромарганца в первые годы второго пятилетнего плана ежегодно расходовалось лишь 45—50 тыс. т марганцевой руды (из расчета 2 т руды на 1 т ферромарганца).

К концу второго пятилетнего плана ожидается, что потребление ферромарганца в стране возрастет до 60 тыс. т в год. В связи с этим было предпринято крупное строительство заводов по выплавке ферромарганца в электропечах общей ежегодной производительностью около 160 тыс. т, для чего потребуются примерно 320 тыс. т высококачественной марганцевой руды, 92 тыс. т низкофосфористого кокса, 80 тыс. т известняка и 500—650 квт/час электроэнергии⁵². В частности, в Восточной Индии по второму пятилетнему плану было намечено построить заводы общей мощностью более 80 тыс. т ферромарганца в год, в том числе два завода в Бихаре и два в Ориссе (в Раягаде и Джоде). Завод в Джоде⁵³ (принадлежит ТАСКО) мощностью 36 тыс. т в год, с предполагаемым в дальнейшем расширением до 100 тыс. т, и в Раягаде мощностью около 12 тыс. т были введены в строй в 1958 г. Заводы по выплавке ферромарганца в Бихаре и Ориссе в отличие от заводов, находящихся за пределами Восточной Индии, рассчитаны преимущественно на удовлетворение потребностей внутреннего рынка.

* * *

Одним из наиболее важных легирующих элементов, используемых в черной металлургии, является хром. Индия располагает значительными ресурсами хромитов, разведанные запасы которых (с содержанием Cr_2O_3 40—50%) превышают 1,3 млн. т⁵⁴. Кроме того, имеется большое количество бедных хромитовых руд, поддающихся обогащению.

Главные разведанные месторождения хромитов расположены в Ориссе (дистрикты Кеонджхар, Дхенканал, Каттак), в Бихаре (Сингхбхум), а также за пределами Восточной Индии — в штатах Майсур и Андхра-Прадеш⁵⁵. Добыча хромитов в Индии колеблется из

⁴⁹ N. Nayak, *Production of ferro-manganese in India*, p. 836.

⁵⁰ EMR, vol. XI, 1958, № 33, pp. 1017, 1019.

⁵¹ «Commerce», vol. XCVI, 1958, № 2461, p. 925.

⁵² PID, p. 26.

⁵³ С постройкой этого завода доменные печи Джемшедпура перестали использоваться для выплавки ферромарганца.

⁵⁴ «The mineral production of the Indian Union during the year 1954», p. 21.

⁵⁵ См.: M. S. Krishnan, *Chromite*, — BGS, Series A — economic geology, № 7, 1953; J. C. Brown and A. K. Dey, *India's mineral wealth...*, p. 231—236; B. K. Sahu and T. C. Bagchi, *Chromite deposits of Saruabil area, district Cuttack, Orissa*, — EMR, vol. XII, 1959, № 29, pp. 781—793.

года в год. В 1959 г. здесь было добыто 85 тыс. т хромовой руды, из которых 81 тыс. дала Орисса⁵⁶. Почти вся продукция идет на экспорт, поскольку производство феррохрома и хромитовых огнеупоров в стране развито слабо.

Индия располагает также запасами других легирующих металлов⁵⁷. В ряде штатов, например в Раджастхане, а также в Бихаре (Сингхбхум), Западном Бенгале (Банкура) и др., имеются небольшие месторождения небогатых вольфрамовых руд. Выше упоминалось о титано-магнетитах Сингхбхума и Маюрбханджа, содержащих титан и ванадий. Титан обнаружен также в кианитовых породах месторождения Лапса-Буру (Сингхбхум). В некоторых районах страны находятся большие месторождения молибденовой руды, например в Хазарибаге и других дистриктах Южного Бихара. В медных рудах Сингхбхума в небольшом количестве содержится никель, однако его разведанные запасы весьма ограничены⁵⁸. Месторождения этих металлов в Индии в настоящее время мало изучены и почти не разрабатываются, так как производство качественных сталей в стране пока не получило сколько-нибудь широкого развития.

Индия располагает значительными ресурсами материалов, используемых в качестве металлургических флюсов. Главные разрабатываемые месторождения известняка расположены в Северной Ориссе — в Гангпуре. Одним из крупнейших месторождений является Бирмитрапур, где запасы металлургического известняка (до глубины 30 м) оценивались в 1950 г. приблизительно в 17 млн. т⁵⁹. Из других месторождений этого района следует упомянуть расположенные по соседству месторождения района Дублабера — Раджгангпур — Пуркапали, среди которых выделяется Ланджиберна (около 5 млн. т); месторождения долины реки Кхатма Нала: Хатхибари (вероятные запасы металлургического известняка — около 1,5 млн. т), Пурнапани (вероятные запасы — около 7,2 млн. т), Гитатангар (около 5,5 млн. т) и др. Немалые ресурсы известняка имеются и в других дистриктах Ориссы (Самбалпур, Корапут и др.), во многих дистриктах Бихара (Шахабад, Паламау, Хазарибаг и т. д.) и в других штатах⁶⁰. По последним данным, обнаружены новые запасы известняка⁶¹.

Главным поставщиком известняка для черной металлургии Восточной Индии служат крупнейшие в стране открытые карьеры в Бирмитрапуре, разрабатываемые с 1917 г. компанией «Бисра стоун лайм компани». В 1945—1949 гг. здесь добывалось в среднем около 675 тыс. т известняка, около 90% которого шло на заводы в Джамшедпуре, Култи и Бурнпуре. Месторождения, принадлежащие ТАСКО, за исключением Хатхибари, почти не разрабатываются. Общим названным компаниям принадлежат почти все разведанные месторождения известняка и доломита в Гангпуре.

⁵⁶ БИКИ, 21 апреля 1960 г.

⁵⁷ См. J. C. Brown and A. K. Dey, *India's mineral wealth...*, pp. 236—256.

⁵⁸ *Ibid.*, pp. 221—227. — Интересно отметить, что Национальная металлургическая лаборатория в Джамшедпуре освоила выплавку нержавеющей стали, не содержащей никель (см. EMR, vol. X, 1957, № 44, p. 992).

⁵⁹ S. Narayanaswamy, Mukti Nath, S. C. Chakravarty and A. R. Gokul, *Limestone and dolomite deposits in Gangpur, Sundargarh district, Orissa*, — BGSi, Series A — economic geology, № 12, 1957, p. 27; см. также: M. S. Krishnan, *Geology of the Gangpur State, Eastern States*, — MGSi, vol. LXXI, 1937.

⁶⁰ См. J. C. Brown and A. K. Dey, *India's mineral wealth...*, pp. 326—327.

⁶¹ См.: Mukti Nath, *Limestone and dolomite deposits suitable for use in the iron and steel industries of Eastern India*, — «Indian minerals», vol. XIII, 1959, № 4, pp. 299—316.

В Бихаре (дистрикты Парганы Санталов, Гая, Манбхум, Сингх-бхум), Западном Бенгале (Бурдван, Банкура), Ориссе (Самбалпур), а также в Мадхья-Прадеше и Раджастане имеются месторождения плавикового шпата, некоторые из которых разрабатываются⁶².

* * *

Восточная Индия обладает значительными ресурсами разнообразного огнеупорного сырья, причем многие крупные месторождения этого сырья расположены недалеко от главных металлургических заводов.

Велики запасы пригодных для производства шамотных огнеупоров огнеупорных глин, главные разрабатываемые месторождения которых расположены в угольных месторождениях Ранигандж и Джхария, где имеется соответственно не менее 4 и 5,3 млн. т глин высокого качества⁶³. Данными о запасах других месторождений мы не располагаем. Крупные месторождения огнеупорных глин, многие из которых мало изучены и не разрабатываются, имеются и в других районах Бихара (например, в дистриктах Парганы Санталов, Бхагалпур), а также в Ориссе (например, в Самбалпуре, близ Белпахара, разрабатываются ТАСКО), Сундаргархе и т. д.⁶⁴.

По добыче огнеупорных глин Восточная Индия занимает ведущее место в стране. Например, в 1954 г. добыча огнеупорных глин в стране составила около 93 тыс. т, из которых Западный Бенгал, Бихар и Орисса дали соответственно более 26 тыс., 30 тыс. и 10 тыс. т⁶⁵.

При производстве огнеупоров используются также бокситы. Их месторождения имеются в Бихаре (дистрикт Ранчи).

Основные разведанные месторождения пригодного для производства огнеупоров доломита находятся там же, где и главные месторождения известняка, — в Гангпуре. Наиболее крупным разрабатываемым месторождением является Бирмитрапур, где запасы высококачественного доломита до глубины 40—50 м, по данным М. С. Кришнана, составляют около 84 млн. т⁶⁶. Среди других месторождений выделяются Лифрипара, в 25 км к западу от Сундаргарха (по данным Х. Нанди, в 1943 г. — около 1,7 млн. т⁶⁷), Хатхибари, Панпош и Амгхат и др.

Огромные, но малоизученные и удаленные от металлургических центров месторождения доломита имеются также на севере Западного Бенгала, в Западных Дуарах (дистрикт Джалпайгури), где целиком из доломита сложены высокие хребты⁶⁸.

Добыча доломита производится главным образом в Панпоше (ТАСКО) и Бирмитрапуре («Бисра стоун лайм компани»). В 1946—1949 гг. ежегодная добыча доломита составляла в среднем 30—40 тыс. т в Панпоше и около 20 тыс. т в Бирмитрапуре. С 1955 г. она стала быстро расти и в 1959 г. достигла 325 тыс. т, из которых около 98% дал дистрикт Сундаргарх⁶⁹.

⁶² J. C. Brown and A. K. Dey, *India's mineral wealth...*, pp. 380—388; «The mineral production of the Indian Union during the year 1954», pp. 26—27.

⁶³ D. R. S. Mehta, *Fire clay deposits in the Raniganj and Jharra coalfields (Bengal and Bihar)*, — «Indian minerals», vol. II, 1948, № 2, pp. 103—111.

⁶⁴ См. J. C. Brown and A. K. Dey, *India's mineral wealth...*, pp. 392—397.

⁶⁵ «The mineral production of the Indian Union during the year 1954», p. 20.

⁶⁶ M. S. Krishnan, *Geology of the Gangpur State, Eastern States*.

⁶⁷ S. Narayanaswamy, Mukti Nath, S. C. Chakravarty and A. R. Gokul, *Limestone and dolomite deposits in Gangpur...*, pp. 39—48, 51.

⁶⁸ J. C. Brown and A. K. Dey, *India's mineral wealth...*, p. 400.

⁶⁹ «Commerce», vol. C, 1960, № 2556, p. 985.

Почти во всех штатах страны имеются месторождения белого песка, или кварцита, пригодного для производства динасовых огнеупоров. Выделяются месторождения в Кхаракпур Хиллз (дистрикт Монгхир), в Раджгир Хиллз (Гая), в Бихаршарифе (Патна), в дистрикте Сингхбхум и в других местах; на заводе в Джамшедпуре используются также кварциты из дистрикта Джаббалпур (Мадхья-Прадеш) ⁷⁰.

Восточная Индия обладает крупными запасами высокоглиноземистого сырья — кианита и силлиманита. Через дистрикты Сингхбхум, Манбхум и Маюрбхандж протянулся так называемый «кианитовый пояс» длиной около 100 км. Здесь находится крупнейшее в мире месторождение кианита Лапса-Буру (на территории бывшего княжества Кхарсаван, ныне входящего в состав дистрикта Сингхбхум) и ряд других. Разведанные запасы кианита до глубины не более 1,5 м только в Сингхбхуме (главным образом в Лапса-Буру) оцениваются в 750 тыс. т ⁷¹, а вероятные — в миллионы тонн.

Добыча кианита из года в год сильно колеблется. В 1954 г. она составила 42,3 тыс. т, из которых 41,7 тыс. было добыто в Сингхбхуме ⁷². Почти вся продукция идет на экспорт.

В Восточной Индии расположено и крупнейшее в мире месторождение силлиманита — Сонапахар в дистрикте Кхаси Хиллз (Ассам).

Накопец, выше говорилось о хромитах, из которых можно также производить высококачественные огнеупоры ⁷³.

Из важных видов огнеупорного сырья в Восточной Индии отсутствует лишь магнезит. Он, однако, имеется в других районах страны, в основном на юге — в дистрикте Салем (Мадрас), где его разведанные запасы до глубины 30 м превышают 80 млн. т ⁷⁴.

В 1956 г. в Индии насчитывалось около 30 заводов по производству огнеупоров общей установленной мощностью более 440 тыс. т в год. Около $\frac{3}{4}$ всех мощностей было сосредоточено в Восточной Индии, где расположены основные источники сырья и топлива и главные потребители огнеупоров ⁷⁵. Главные центры — Култи, Ранигандж, Мугма, Джхария, Кумардхуби, Чанч Баракар, Джамшедпур и др. (почти все близ угольных месторождений Дамодара). В 1955—1956 гг., по оценочным данным, производство огнеупоров (в основном в Восточной Индии) составило около 280 тыс. т, в том числе около 175 тыс. т — шамотный кирпич, около 34 тыс. т — динас и т. д. ⁷⁶.

В связи с ростом металлургической промышленности за годы второго пятилетнего плана значительно увеличился спрос на огнеупоры. По оценке Плановой комиссии Индии, ежегодная потребность черной металлургии в огнеупорах за первые три года второго пятилетнего

⁷⁰ Ibid., pp. 409—411.

⁷¹ «The mineral production of the Indian Union during the year 1954», p. 33; см. также: J. C. Brown and A. K. Dey, *India's mineral wealth...*, pp. 414—422; S. Narayanaswamy, *Aluminous refractories—andalusite, dumortierite, kyanite and sillimanite*, — «Indian minerals», vol. VIII, 1954, № 3, pp. 153—166; «Kyanite in India», *ibid.*, vol. II, 1948, № 1, pp. 40—44; A. Mookherjee and T. C. Bagchi, *Kyanite deposits in Singhbhum district*, — EMR, vol. XIII, 1960, № 1, pp. 131—133.

⁷² «The mineral production of the Indian Union during the year 1954», p. 33.

⁷³ См. также: J. C. Brown and A. K. Dey, *India's mineral wealth...*, pp. 411—414.

⁷⁴ Ibid., pp. 404—409; см. также: N. K. Aiyengar, *Magnesite*, — BGSJ, Series A — economic geology, № 6, 1953.

⁷⁵ К началу второго пятилетнего плана в Бихаре имелось восемь заводов, в Западном Бенгале — три и в Ориссе — один общей годовой мощностью соответственно около 240 тыс., 96 тыс. и 12 тыс. т. За пределами Восточной Индии крупным производителем огнеупоров является штат Мадхья-Прадеш, где имелось пять заводов общей мощностью около 38 тыс. т в год (см. PID, p. 309).

⁷⁶ Ibid., p. 310.

плана составит около 440 тыс. т, а в 1959—1961 гг. превысит 500 тыс. т. Поэтому к 1960/61 г. было намечено довести общую мощность заводов по производству огнеупоров до 1 млн. т, а их производство — до 800 тыс. т. Особенно крупные работы по строительству новых и расширению старых заводов огнеупоров развернулись в Восточной Индии. В 1956—1959 гг. вступили в строй 11 заводов, в том числе в Бихаре — три, в Западном Бенгале — три, в Ориссе — один. В 1960 г. в Ориссе начал давать продукцию крупный завод в Белпахаре. За период второго пятилетнего плана общая мощность заводов по производству огнеупоров в Восточной Индии возрастет более чем на 260 тыс. т, причем свыше половины этого прироста придется на Ориссу⁷⁷.

* * *

Если самые умеренные подсчеты свидетельствуют о наличии в Индии практически неисчерпаемых запасов железной руды, то даже самые оптимистические оценки запасов коксующегося угля весьма неутешительны. Поэтому на проблеме топлива для индийской черной металлургии мы остановимся подробнее.

Большая часть разведанных запасов каменного угля страны сосредоточена в Восточной Индии, главным образом в долине реки Дамодар (Бихар и Западный Бенгал). Угленосные породы приурочены здесь к нижнегондванским отложениям осадочных пород, условно причисляемым к перми, триасу и юре⁷⁸. Месторождения угля в других районах страны, в том числе в Мадхья-Прадеше и в Ориссе, уступают по количеству и, главное, по качеству угля месторождениям долины Дамодара. Основные месторождения Бихара и Западного Бенгала — Джхария, Ранигандж, Бокаро, Северная и Южная Каранпура, Гиридик и др.

Что касается коксующегося угля, пригодного для черной металлургии, то практически все его известные запасы сосредоточены в долине Дамодара, в основном — в месторождении Джхария, а также в Ранигандже, Гиридике и некоторых других. Условия добычи здесь довольно благоприятны: пласты угля отличаются значительной мощностью, небольшим наклоном и залегают сравнительно близко от поверхности, что позволяет в некоторых местах вести добычу открытым способом.

Дамодарские угольные месторождения были известны в XVIII в. Добыча угля началась с 1814 г. в Ранигандже, который в течение почти ста лет оставался главным центром добычи угля в стране, пока не уступил первенство (в 1906 г.) месторождению Джхарии. Вплоть до настоящего времени оба эти месторождения дают более половины каменного угля, добываемого в Индии.

⁷⁷ Ibid., p. 312—315; «Commerce», vol. C, 1960, № 2552, p. 344; см. также: B. Ghosal, *Durgapur steel project. Hindustan steel private limited. Development of ceramic industry at Durgapur*, — «Indian ceramics», vol. V, 1958, № 9, pp. 187—191.

⁷⁸ Детальные данные о геологии угольных месторождений Восточной Индии содержатся в работах: C. S. Fox, *Lower Gondwana coalfields of India*, — MGSI, vol. LIX, 1934; C. S. Fox, *The geology and coal resources of the Jharia coalfield*, — ibid., vol. XXXIX, 1933; E. R. Gee, *The geology and coal resources of the Raniganj coalfield*, — ibid., vol. LXI, 1932; E. R. Gee, *Coal*, — RGSJ, vol. LXXVI, «Bulletins of economic minerals», № 16, 1948; D. R. S. Mehta, *A revision of the geology and coal resources of the Raniganj coalfield*, — MGSI, vol. 84, 1956, pt I; D. R. S. Mehta and B. R. Naravana Murthy, *A revision of the geology and coal resources of the Jharia coalfield*, — ibid., vol. 84, 1956, pt II; J. C. Brown and A. K. Dey, *India's mineral wealth...*, pp. 3—26 и др.; см. также: F. Ahmad, *A preliminary note on the possibility of finding concealed Barakar coalfields in India*, — «Journal of mines, metals & fuels», vol. VII, 1959, № 10, pp. 8—13.

В 1955 г. в Индии насчитывалось более 950 действующих угольных шахт (в том числе около 220 в Западном Бенгале и около 640 в Бихаре), на которых работало более 340 тыс. человек⁷⁹. В том же году в стране было добыто около 38,2 млн. т каменного угля; из этого количества 31,8 млн. т приходилось на Восточную Индию, в том числе на Бихар — 19,4 млн. и на Западный Бенгал — 11,3 млн. т⁸⁰. В 1961 г. предполагается добыть около 60 млн. т каменного угля, из которых на долю Бихара и Западного Бенгала придется более 44 млн. т, в том числе коксующегося угля около 14 млн. т⁸¹. Добыча коксующегося угля за последние годы идет более или менее в соответствии с планом, хотя в целом задание второго пятилетнего плана по добыче угля, по-видимому, будет невыполнено: в 1958 г. она составила лишь 45,3 млн т⁸².

Несколько слов о коксохимической промышленности, дающей твердый металлургический кокс для выплавки чугуна, стали, ферромарганца и для литейных операций.

Хотя основным сырьем для коксохимической промышленности служит уголь, размещение выжига кокса отличается от размещения угледобывающих центров: производство кокса сосредоточено преимущественно на главных металлургических заводах и лишь частично — на местах добычи угля. К началу второго пятилетнего плана общая годовая мощность заводов по производству твердого кокса составляла около 3,5 млн. т угля, в том числе на металлургических заводах в Джамшедпуре, Бурнпуре и Култи — около 2,9 млн. т⁸³. Производство твердого кокса в 1955 г. превысило 2,3 млн. т, в том числе на металлургических заводах — около 1,9 млн.⁸⁴, в основном кокс размером более 40 мм⁸⁵.

Если намеченные планы по выплавке чугуна и стали будут выполнены, то к концу второго пятилетнего плана ежегодное потребление твердого кокса главными металлургическими заводами страны превысит 6 млн. т. Подсчитано, что для выплавки ферромарганца, литейных операций и т. п. понадобится еще 0,8—0,9 млн. т твердого кокса в год.

В соответствии с этим ожидается, что годовое производство кокса к концу второго пятилетнего плана составит 8,2 млн. т, в том числе

⁷⁹ Однако свыше трети шахт страны имели ежегодную производительность менее 10 тыс. т угля. В то же время свыше половины добычи приходилось на шахты производительностью 100 тыс. т и более в год. Таких шахт насчитывалось около ста — в основном в Бихаре и Западном Бенгале.

⁸⁰ «Indian coal statistics 1955. Issued by the Chief inspector of mines in India, Dhanbad», Delhi, 1956, p. 27. — Добыча угля (в млн. т) по отдельным главным месторождениям Бихара и Западного Бенгала в 1955 г. составила (в скобках указана добыча угля в этих месторождениях, намеченная на 1960/61 г.): Джхария—13,3 (16,7); Ранигандж (главным образом на территории Западного Бенгала, отчасти — Бихара)—12,9 (18,2): Бокаро—2,4 (2,9); Каранпура—0,6 (6,0) [см.: *ibid.*, p. 17—21; M. S. Thacker, *India's power economy*, — «Fuel research institute news» (далее—FRIN), vol. 6, 1956, № 2, p. 36.

⁸¹ M. S. Thacker, *India's power economy*, p. 36; «Commerce», vol. XCII, 1956, № 2361, p. 1055.

⁸² «Monthly statistics of the production of selected industries of India for December 1959», vol. XI, 1960, № 12, p. 58.

⁸³ Кроме того, кокс производился на нескольких небольших частных заводах (общей мощностью около 240 тыс. т в год), на государственном заводе в Гиридикхе (56 тыс. т) и на вступившем в строй в 1955 г. государственном заводе химических удобрений в Синдри (около 280 тыс. т) (см. PID, pp. 209—210).

⁸⁴ «Indian coal statistics 1955», pp. 38—39.

⁸⁵ Для выплавки чугуна и стали в Индии обычно используется кокс размером более 40 мм, а в литейных операциях — размером 25—40 мм.

твердого металлургического кокса—около 7 млн. т. Как и прежде, основными производителями будут коксохимические цехи металлургических заводов в Джамшедпуре, Бурнпуре и Култи и новых заводов в Роуркеле, Дургапуре и Бхилаи. Кроме того, металлургический кокс дает также вступивший в строй в марте 1959 г. коксохимический завод в Дургапуре, принадлежащий правительству Западного Бенгала⁸⁶.

Согласно оценкам различных исследователей, запасы коксующегося угля, пригодного для производства металлургического кокса, в Индии весьма невелики⁸⁷. Рассмотрим данные Комитета по сохранению металлургического угля⁸⁸, поскольку они являются одними из самых новых и детальных и сделаны органом, специально изучавшим возможности развития черной металлургии в Индии, и попытаемся дать всестороннюю и обстоятельную оценку подсчетам и прогнозам, сделанным в докладе этого Комитета.

Комитет оценил запасы коксующегося угля, пригодного для металлургий, приблизительно в 2,8 млрд. т. *in situ*⁸⁹ (табл. 3).

Т а б л и ц а 3
РАЗВЕДАННЫЕ ЗАПАСЫ КОКСУЮЩЕГОСЯ УГЛЯ В ИНДИИ, млн. т*

Месторождения	Запасы, пригодные для эксплуатации (workable)	Запасы, которые могут быть извлечены (extractable)	
		с применением закладки	без применения закладки
Джхария	1960,6	1549,9	890,9
Ранигандж	102,5	83,6	30,9
Гиридих	16,5	13,9	10,9
Западный и Восточный Бокаро	693,3	567,0	348,0
Итого	2772,9	2214,4	1280,7

* RCCMC, p. 48.

Угольные ресурсы Бихара и Западного Бенгала разведаны, пожалуй, лучше, чем в других штатах. Однако за последние годы Геологической службой Индии обнаружены новые запасы угля, в том числе коксующегося. Кроме того, надо иметь в виду, что в Индии при подсче-

⁸⁶ Производственная мощность этого завода рассчитана на выпуск 325—350 тыс. т литейного кокса в год (в том числе твердого кокса размером более 25 мм—свыше 290 тыс. т), который будет распределяться между литейными предприятиями Индии (см. «Commerce», vol. XCVIII, 1959, № 2504, p. 438; PID, p. 212). Этот завод будет производить также низкофосфористый кокс для выплавки ферромарганца и других ферросплавов. Недавно правительство Западного Бенгала решило удвоить мощность этого завода за период третьего пятилетнего плана (*ibid.*, vol. C, 1960, № 2547, p. 101).

⁸⁷ С. С. Фокс в 1934 г. подсчитал, что ресурсы коксующегося угля высокого качества в стране составляют около 1,5 млрд. т (C. S. Fox, *Lower Gondwana coalfields of India*, pp. 334—335). Е. Р. Ги оценил запасы такого угля на 1944 г. менее чем в 1,2 млрд. т (E. R. Gee, *Coal*, p. 108); по данным специального Индийского комитета по угольным месторождениям, в 1946 г. ресурсы высококачественного коксующегося угля в Индии оценивались приблизительно лишь в 700—750 млн. т («Report of the Indian coalfields' committee 1946», vol. I, New Delhi, 1947, pp. 20—21).

⁸⁸ Далее — Комитет.

⁸⁹ «Report of the Committee on conservation of metallurgical coal. May 1950» (далее — RCCMC), Delhi, 1951, p. 48.

те запасов угля в Ранигандже и Джхарии пласты, лежащие на глубине более 600 м (а во всех других месторождениях — на глубине более 300 м), обычно в расчет не принимались, так как до недавнего времени считалось, что добывать уголь на большой глубине технически затруднительно и экономически невыгодно. Между тем запасы угля, по-видимому, имеются и на глубине более 600 м от поверхности; современная же техника угледобычи позволяет разрабатывать угольные пласты и на большей глубине⁹⁰. Но на наш взгляд, данные геологии не позволяют надеяться на обнаружение очень больших новых ресурсов коксующегося угля, во всяком случае (что важно с точки зрения размещения новых металлургических заводов в будущем) за пределами долины Дамодара.

В этой связи следует упомянуть оценку запасов угля в Джхарии и Ранигандже, сделанную несколько лет назад сотрудниками Геологической службы Индии⁹¹. Согласно их подсчетам, ресурсы коксующегося угля всех типов в этих двух месторождениях на глубине до 600 м вчетверо больше, чем полагал Комитет.

За последние годы разведанные запасы угля действительно возросли. Однако в упомянутых работах не дана качественная оценка запасов, и, судя по материалам индийской специальной литературы, в которой новые данные не получили всеобщего признания, есть основания полагать, что эти подсчеты неточны и запасы спекающегося угля, видимо, преувеличены. Поэтому при дальнейшем изложении материала мы будем основываться на данных Комитета.

Как отмечается в докладе Комитета, далеко не весь уголь *in situ* может быть извлечен. В результате обвалов, пожаров и, главное, неэффективных, отсталых методов добычи потери угля в индийских месторождениях, как это признает и большинство других специалистов, составляют от одной трети до половины; в главных месторождениях (Джхария, Ранигандж) после эксплуатации в земле остается свыше половины угля. Особенно большое значение для более полного извлечения угля в Индии имеет закладка выработанного пространства песком (*sand-stowing*).

Комитет считает, что если при добыче угля совсем не применять закладку, то потери составят более половины и можно будет извлечь лишь около 1,3 млрд. т, тогда как при повсеместном и полном применении закладки можно было бы сократить потери до одной пятой, что позволило бы извлечь около 2,2 млрд. т (см. табл. 3). Дело в том, что пласты угля в месторождениях долины Дамодара нередко отличаются большой мощностью, часто превышающей 5—10, а иногда и 20 м. Такая толщина пласта вынуждает оставлять значительную часть угля в качестве подпорок, что не только влечет за собой основную часть потерь угля, но и служит причиной обвалов в шахтах. Кроме того, закладка в определенной мере косвенно содействует консервации ресурсов коксующегося угля, поскольку ее применение замедляет его добычу, которая значительно превышает потребности черной металлургии (см. ниже). Запасы песка, пригодного для закладки, имеются в достаточном количестве в непосредственной близости от месторождения Рани-

⁹⁰ Например, в месторождении Ранигандж в шахте Чинакури, принадлежащей «Бенгал коул компани», добыча угля ведется на глубине около 600 м, и, по-видимому, вскоре будут разрабатываться пласты и на большей глубине (см.: D. R. S. Mehta, *A revision of the geology and coal resources of the Raniganj coalfield*, p. 60).

⁹¹ D. R. S. Mehta, *A revision of the geology and coal resources of the Raniganj coalfield*; D. R. S. Mehta and B. R. Narayana Murthy, *A revision of the geology and coal resources of the Jharia coalfield*.

гандж⁹². Что касается Джхарии, то здесь можно будет брать песок и ил со дна водохранилищ, недавно построенных на Дамодаре⁹³.

Однако до сих пор вопреки расчетам Комитета закладка на индийских шахтах не нашла сколько-нибудь широкого применения, так как с нею связан рост себестоимости угля. Например, несмотря на попытки правительства ввести принудительную закладку, в 1957 г. она применялась только на 81 шахте из 830; в Джхарии с применением закладки было извлечено менее $\frac{1}{10}$ добытого коксующегося угля⁹⁴.

На шахтах Индии широко практикуются и другие хищнические, нерациональные методы добычи: выборочная разработка пластов более дорогого коксующегося угля; преимущественная разработка лучших пластов или даже только лучших частей пласта, тогда как уголь худшего качества оставляют в земле, и т. п. Все это в значительной мере объясняется тем, что главную роль в добыче угля в стране играет частный, главным образом английский капитал⁹⁵, заинтересованный прежде всего в получении максимальных прибылей. Не удивительно поэтому, что прогрессивные слои индийской общественности и, в частности, многие специалисты выдвигают требование принять меры по вытеснению частных компаний из угледобывающей промышленности, ликвидировать засилье иностранного капитала в этой отрасли и национализировать ее.

Значительная часть индийских углей, в том числе и коксующихся, отличается довольно высоким содержанием минеральных веществ, которое нередко превышает 20—25%⁹⁶. При этом в результате хищнической разработки малозольных углей их запасы все более истощаются; с другой стороны, расширение механизации добычи ведет к повышению средней зольности добываемого угля, составлявшей в 1953 г. около 20%⁹⁷. Желательной же в Индии считается зольность коксующегося угля не более 15%. Каждый лишний процент минеральных веществ в коксующемся угле, при прочих равных условиях, означает рост потребления кокса на 4—5%, а известняка — на 5% и уменьшение производительности доменных печей на 3—6%⁹⁸. Поэтому высокзольные спекающиеся угли нуждаются в обогащении, которое позволяет снизить содержание золы (а также и серы) в угле, усреднить его состав и улучшить спекаемость, повысить производительность доменных печей и несколько уменьшить топливную базу черной металлургии Индии, а также повысить транспортабельность угля и соответственно разгрузить железные дороги Восточной Индии. Таким образом, в условиях Индии обогащение угля имеет большое народнохозяйственное значение и представляет важную проблему для угледобывающей промышленности.

Эта проблема весьма актуальна, потому что индийские металлургические заводы уже испытывают значительные затруднения. В настоящее время ощущается нехватка высококачественного коксующегося

⁹² См., например: E. R. Gee, *The geology and coal resources of the Raniganj coal field*, — MGSI, vol. LXI, 1932, pp. 298—302.

⁹³ Тем более, что расчистка водохранилищ сама по себе необходима и неизбежна, так как реки несут в них так много взвешенного материала, что без специальной выемки песка и ила эти водохранилища будут вскоре ими заполнены и выйдут из строя.

⁹⁴ «Commerce», vol. XCVIII, 1959, № 2512, p. 801.

⁹⁵ Например, в 1955 г. на шахтах, принадлежащих частному сектору, было добыто 33,7 млн. т каменного угля, а на государственных шахтах — только 4,5 млн. т (см. «Commerce», vol. XCII, 1956, № 2361, p. 1055).

⁹⁶ Детальные сведения о качестве угля по шахтам и пластам угольных месторождений Восточной Индии см. в кн.: E. R. Gee, *Coal*, pp. 85—102.

⁹⁷ FRIN, vol. 5, 1955, № 1, p. 5.

⁹⁸ B. V. Engineer, *Principal mineral raw materials...*, p. 100; см. также: ICN, vol. 8, 1959, № 8, p. 70.

угля. Ее приходится восполнять, потребляя уголь низкого качества. За последние годы на металлургические предприятия страны поступает все более высокозольный уголь⁹⁹, что нарушает их нормальную работу. Как заявил директор ИАСКО, из-за низкого качества угля и известняка выплавка чугуна на заводах компании на 18—20% ниже установленной мощности, и в настоящее время доменные печи дают больше шлака, чем металла¹⁰⁰.

По данным Комитета, лишь 500 млн. т коксующегося угля в Индии имеют зольность ниже 15% и не нуждаются в обогащении; 750 млн. т коксующегося угля имеют зольность от 15 до 17%, а остальные 1500 млн. т — более 17%. Таким образом, свыше 80% всех запасов спекающихся углей требуют обогащения. Если обогащать все коксующиеся угли, содержащие 15% минеральных веществ, их реальные запасы уменьшаются до 2,1 млрд. т¹⁰¹ (табл. 4).

Т а б л и ц а 4
КОЛИЧЕСТВО УГЛЯ, КОТОРОЕ МОЖЕТ БЫТЬ ПОЛУЧЕНО
В РЕЗУЛЬТАТЕ ОБОГАЩЕНИЯ, млн. т*

Сорт угля	Содержание золы, %	Запасы, пригодные для экс- плуатации	Может быть по- лучено
«Selected A»	15 и менее	500	500
«Selected B»	15—17	750	600
«Grades I & II»	Более 17	1500	1000
Итого		2750	2100

* RCCMC, p. 50.

Предполагая, что внедрение передовых методов добычи угля и особенно закладки будет постепенно расширяться, Комитет подсчитал, что из этого количества (2,1 млрд. т) фактически может быть извлечено около 75%, т. е. около 1,6 млрд. т (в пересчете на уголь зольностью не более 15%).

В то же время Комитет признал возможным благодаря высокому качеству индийской железной руды использовать в доменном производстве кокс с содержанием золы до 22,5%, т. е. применять для коксо-

⁹⁹ Согласно заявлению президента Индийской ассоциации потребителей угля, только за 1959 г. зольность кокса, потребляемого в черной металлургии Индии, повысилась в некоторых случаях на 2% («Capital», vol. CXXXXIV, 1960, № 3593, p. 81).

¹⁰⁰ EMR, vol. XIII, 1960, № 8, p. 319.

¹⁰¹ Необходимо отметить, что в Индии обогащение коксующегося угля производится из расчета иметь концентрат с содержанием золы не более 15%, из которого можно было бы получить металлургический кокс с зольностью около 20% (RCCMC, p. 39—40). Например, на одном из углемечных заводов, принадлежащих ТАСКО, обогащается уголь, содержащий 18—22% золы, на другом — 20—24%; в первом случае выход концентрата с зольностью 13% составляет 85%, во втором — с зольностью 15%—76% (Н. Б. Арутюнов, И. Г. Горелик, Е. В. Гохман, *Черная металлургия капиталистических стран, ч. I, Техничко-экономический обзор*, М., 1956, стр. 550). Содержание фосфора и серы в концентрате не должно превышать соответственно 0,15 и 0,6%, чтобы из него можно было получить кокс, содержащий менее 0,2% фосфора и менее 0,6% серы (RCCMC, p. 39—40). Из-за высокого содержания фосфора в индийском коксе (и в результате в чугуне) бессемеровский способ выплавки стали не получил в Индии широкого применения; подавляющая часть стали выплавляется при помощи более дорогостоящего дуплекс-процесса: бессемеровский конвертор—основная марте-новская печь.

вания, не обогащая, уголь зольностью до 17%¹⁰², что значительно превышает нормы, обычно допускаемые в металлургии¹⁰³. Возможность использования такого угля (или концентрата) означает некоторое увеличение реальных топливных ресурсов¹⁰⁴.

Общие ежегодные потребности черной металлургии в обогащенном коксующемся угле к концу второго пятилетнего плана оцениваются приблизительно в 10,3 млн. т¹⁰⁵. Для удовлетворения этих потребностей за последние годы в долине Дамодара, в основном близ Джхари, развернулось строительство заводов по мокрому обогащению угля. В частном секторе для завода в Джамшедпуре были построены углеобогатительные предприятия в Джамадоба (близ Джхари) и в Западном Бокаро; эти заводы должны давать ежегодно 1,5 млн. т обогащенного угля. Около 0,44 млн. т даст заводам ИАСКО собственный углемоечный завод в Лодна (близ Джхари).

По второму пятилетнему плану было намечено построить пять государственных углеобогатительных предприятий: в Каргали (1,6 млн. т обогащенного угля в год, в том числе 1,1 млн. т для завода в Роуркеле и 0,5 млн. т для завода в Бхилаи), в Дугде (1,8 млн. т, главным образом для завода в Бхилаи, а также для Роуркелы), в Бходжудихе (0,9 млн. т для завода в Джамшедпуре), в Патхердихе (1,8 млн. т для заводов ИАСКО) и в Дургапуре (1,2 млн. т для завода в Дургапуре) общей годовой мощностью около 7,3 млн. т обогащенного угля¹⁰⁶. Они должны были быть введены в строй одновременно с новыми металлургическими заводами. Однако строительство предприятий по обогащению угля идет медленнее, чем предполагалось. Построены лишь завод в Каргали, рассчитанный на обогащение 2,2 млн. т сырого угля в год, и завод в Дургапуре¹⁰⁷. По-видимому, к 1960/61 г. с опозданием будут закончены еще два завода, два же остальных будут введены в строй лишь в годы третьего пятилетнего плана. Поэтому к концу второго пятилетнего плана черная металлургия Индии получит не 9—10 млн. т обогащенного угля в год, как ожидалось, а, видимо, лишь около 4 млн. т¹⁰⁸. Тем не менее можно предполагать, что в течение ближайших лет будет построено достаточное количество углемоечных заводов, чтобы выполнить задачу, поставленную правительством Индии,—обогащать весь добываемый в стране коксующийся уголь.

¹⁰² RCCMC, pp. 38—39, 43.

¹⁰³ Н. Б. Арутюнов, И. Г. Горелик, Е. В. Гохман, *Черная металлургия капиталистических стран*, ч. 1, стр. 548—549.

¹⁰⁴ По данным табл. 4, можно подсчитать, что пригодные для металлургии запасы угля *in situ* возрастут на 150 млн. т (750 млн. т минус 600 млн. т), из которых может быть извлечено около 75%, т. е. около 110—120 млн. т. Один из членов Комитета считает, что чугун из индийской железной руды целесообразно выплавлять на коксе даже с еще более высоким содержанием золы; несмотря на то что при этом производительность доменных печей несколько снизится, это, по его мнению, оправдано из-за нехватки ресурсов коксующегося угля (см. RCCMC, pp. 73—74).

¹⁰⁵ Эти потребности (в млн. т) распределяются следующим образом: завод в Роуркеле — около 1,6; завод в Дургапуре — около 1,8; завод в Бхилаи — около 1,7; завод в Джамшедпуре — около 2,4; заводы в Култи и Бурнпуре — около 2,2; коксохимический завод в Дургапуре — около 0,5 (см. FRIN, vol. 7, 1957, № 2, p. 53).

¹⁰⁶ См.: R. M. Krishnan, K. N. Srivastava, T. Banerjee, *The development of iron and steel industry in India's five year plans*, — ICN, vol. 8, 1959, № 8, p. 344; G. G. Sarkar and A. Lahiri, *Preparation of coking coals in central washeries for the steel plants in second five year plan period*, — «Journal of mines, metals & fuels», vol. VII, 1959, № 6, pp. 1—8.

¹⁰⁷ См., например: «Commerce», vol. XCVIII, 1959, № 2508, p. 635; *ibid.*, vol. C, 1960, № 2558, p. 589.

¹⁰⁸ «Commerce», vol. C, 1960, № 2545, p. 1; «Urgent need to raise coal output». In: «Annual review of trade, commerce and industry» («Capital», vol. CXXXIII, 1959, № 3589, suppl.), p. 139; см. также: БИКИ, 24 марта 1960 г.

Попутно отметим, что после обогащения угля на углемоечных заводах остается значительное количество (до 30—40%)¹⁰⁹ отходов, в том числе промпродукт (middlings), содержащий в среднем около 35—40% золы и пригодный для сжигания в топках ТЭС¹¹⁰. Поэтому побочные продукты обогащения угля могут стать важной опорой дальнейшего роста энергетики Восточной Индии, не сопровождающегося ростом потребления высококачественного угля. Это в свою очередь поможет электрифицировать железные дороги Восточной Индии, что не только повысит их пропускную способность, но и избавит от значительных расходов высококачественного угля, ныне сжигаемого в топках паровозов.

Некоторые слабококующиеся или даже сами по себе не кокующиеся индийские угли (особенно в месторождении Ранигандж) при смешении с определенными сортами сильнококующихся углей способны давать хороший металлургический кокс. Как показывают недавние исследования индийских ученых¹¹¹, смешивание различных типов угля — реальный путь к увеличению топливных ресурсов черной металлургии Индии.

В Индии делаются попытки использовать эти возможности. Например, металлургический завод в Дургапуре рассчитан на коксование обогащенной смеси, составленной на 75% из слабококающегося раниганджского угля (пласты Лайкдих-Рамнагар и Дишергарх) и лишь на 25% из сильнококующегося джхарийского угля; кокс на коксохимическом заводе в Дургапуре будут получать из смеси, состоящей на 75% из угля Раниганджа и на 25% из спекающегося угля Гиридиша¹¹². Такого рода мероприятия помогут уменьшить расходование высококачественного спекающегося угля Джхарии. Принимая соотношение коксующегося и некокующегося угля в пригодной для коксования смеси в среднем как 4 : 1, Комитет полагает, что реальные запасы угля могут увеличиться на одну пятую, т. е. к первоначальному количеству коксующегося угля, которое может быть извлечено (1,6 млрд. т), можно добавить около 0,4 млрд. т угля, самого по себе для получения металлургического кокса непригодного.

Итак, по мнению Комитета, если весь коксующийся уголь будет добываться современными методами (особенно с применением закладки) и если весь добытый уголь будет обогащаться и смешиваться со слабококующимся или некокующимся углем, черная металлургия страны

¹⁰⁹ Большинство индийских коксующихся углей при снижении зольности на 1% дает в среднем 5% отходов (см. A. Lahiri, *Problem of coal utilization*, — EMR, vol. XII, 1959, № 1, p. 32).

¹¹⁰ Например, углемоечный завод в Каргали уже снабжает отходами крупную ТЭС в Бокаро. Решено также построить ТЭС при заводах в Дугда (в Чандрапуре, мощностью 125 тыс. кВт) и в Дургапуре (см. S. K. Majumdar, A. Lahiri, *Mass handling of materials*, — ICN, vol. 8, 1959, № 8, p. 457). Углемоечный завод в Патхердихе также даст ежегодно 0,75 млн. т промпродукта; этого количества достаточно для питания ТЭС мощностью около 200 тыс. кВт (FRIN, vol. 7, 1957, № 2, p. 53).

¹¹¹ См.: A. Lahiri, N. N. Das Gupta, T. N. Basu, *Some aspects of preparation of coal for coking (II)*, — ICN, vol. 8, 1959, № 8, p. 286—289; N. N. Das Gupta, K. Y. Shrikhande, V. V. Rao, *The problem of supply of coal for the new steel plants*, — *ibid.*, pp. 467—482; A. Lahiri, *Coke from non-coking coals*, — «The coalfield times», vol. X, 1957, № 40, pp. 11—14; D. C. Driver, *Bengal's sun is rising in the West*, — EMR, vol. X, 1957, № 1, p. 88; EMR, vol. IX, 1956, № 35, p. 857; «Metallurgical coke from Raniganj coals», Jealgora, s. a.

¹¹² FRIN, vol. 7, 1957, № 2, p. 53. — По более поздним данным, в смеси, которая будет использоваться для коксования на коксохимическом заводе в Дургапуре, коксующийся уголь составит не более 20% (см.: «Commerce», vol. XCVIII, 1959, № 2504, p. 438; A. Lahiri, *Problem of coal utilization*, p. 33).

сможет рассчитывать на получение в общей сложности 2 млрд. т угля, пригодного для производства металлургического кокса¹¹³.

Исходя из того, что во время подготовки Комитетом доклада слабо-развитая металлургическая промышленность Индии, выплавлявшая около 1,4 млн. т стали, потребляла примерно 3,5 млн. т спекающегося угля в год, Комитет подсчитал, что если в ближайшие 50 лет выплавка стали возрастет не более чем в десять раз (т. е. в 2000 году не превысит 14 млн. т), то ресурсов коксующегося угля для черной металлургии страны хватит не более чем на 55 лет, — и это при условии проведения всех тех мероприятий по рационализации добычи и использования угля, о которых говорилось выше.

Однако даже этот довольно неутешительный прогноз явно преувеличивает возможности черной металлургии Индии.

Во-первых, в своем прогнозе Комитет исходил из предположения, что черная металлургия явится единственным потребителем всего добываемого в стране спекающегося угля. Выше уже говорилось о хищнических методах добычи угля. К этому следует добавить, что, несмотря на ограниченность запасов коксующегося угля, его добыча намного превышает потребности в нем металлургической и коксохимической промышленности. Ныне правительством Индии принимаются меры по ограничению и даже запрещению потребления спекающегося угля всеми отраслями промышленности и транспорта, кроме черной металлургии и коксохимии, и к переводу их на некоксующийся и по возможности высокозольный уголь¹¹⁴. Но, несмотря на это, коксующийся уголь по-прежнему используется поистине расточительно. Например, в 1953/54 г. из 36,8 млн. т добытого каменного угля около 14 млн., т. е. более одной трети, приходилось на высококачественный коксующийся уголь. Из этих 14 млн. т в черной металлургии было использовано лишь около 3,5 млн. т¹¹⁵. В 1957 г. более 50% добытого спекающегося угля марок «selected A» и «selected B» и более 80% угля марок «grade I» и «grade II» было использовано в отраслях, в которых возможно применение низкокачественного угля¹¹⁶. Кроме того, испытывая в последние годы значи-

¹¹³ Представляет также интерес применение специальной химической обработки некоксующегося угля (см., например: L. D. Ahuja, J. N. Sharma, K. A. Kini & A. Lahiri, *Conversion of a non-coking coal into coking type by partial hydrogenation*, — *Journal of scientific & industrial research*, vol. 17A, 1958, № 1, pp. 27—29). Дальнейшие исследования свойств различных сортов угля и способов их химической обработки, очевидно, дадут черной металлургии Индии дополнительные возможности. Однако, насколько эти возможности велики, судить трудно, тем более что в значительной мере проводившиеся исследования пока не вышли за пределы лабораторных опытов.

¹¹⁴ Например, правительство Индии решило переводить все ТЭС мощностью 10 тыс. квт и выше на сжигание угля зольностью не менее 35% (см. «Bhagirath», vol. III, 1957, № 12, p. 562). Кстати, отметим, что примерно такой зольностью обладает промпродукт (см. раздел, посвященный обогащению угля).

¹¹⁵ «Commerce», vol. XCII, 1956, № 2346, p. 297. — В то же время железные дороги ежегодно потребляют около 4,7 млн. т коксующегося угля (B. V. Nijhawan, *Iron and steel industry in India*, — ICN, vol. 8, 1959, № 8, p. 322). К этому можно лишь добавить, что такое расточительное отношение к спекающемуся углю характерно для угольной промышленности Индии издавна. Например, в 20-х годах, когда ежегодная добыча угля составляла около 20 млн. т, на коксующийся уголь приходилось опять-таки около 14 млн. т, т. е. примерно 70%. В те годы уголь высшего качества использовался даже для производства кирпича (см. J. N. Mookherjee, *Coal industry in India*, — «Journal of mines, metals & fuels», vol. VII, 1959, № 12, p. 6).

¹¹⁶ «Commerce», vol. XCVIII, 1959, № 2512, p. 801. — Можно добавить и о нерациональном использовании полукоксующегося угля. Например, из пласта Дишергарх (месторождение Ранигандж) ежегодно добывается около 1,5 млн. т угля, пригодного для коксования в смеси со спекающимся углем. До самого недавнего времени уголь из этого пласта почти целиком сжигался на ТЭС и в топках паровозов (FRIN, vol. 7, 1957, № 2, p. 53).

тельные финансовые затруднения, правительство Индии, стремясь увеличить приток иностранной валюты и всячески поощряя для этого экспорт индийских товаров, вынуждено также содействовать и вывозу коксующегося угля, несмотря на то что это связано с ущербом для черной металлургии¹¹⁷. Таким образом, до сих пор около $\frac{3}{4}$ добываемого в стране спекающегося угля используется как топливо на транспорте, в ТЭС, в различных отраслях промышленности, где можно использовать и некоксующийся уголь. Поэтому истощение запасов коксующегося угля происходит гораздо быстрее, чем предполагал Комитет.

Во-вторых, прогноз Комитета о том, что ресурсов спекающегося угля хватит не более чем на 55 лет, основывался на весьма спорном предположении, что в ближайшие 50 лет ежегодная выплавка стали в Индии не превысит 14 млн. т. Между тем, как говорилось выше, ожидается, что уже к 1970/71 г. ежегодные потребности Индии в стали возрастут примерно до 17 млн. т, и вполне вероятно, что уже в начале 70-х годов выплавка стали в стране превысит 15 млн. т в год.

За последнее время в индийской печати опубликован ряд оценок роста потребления коксующегося угля черной металлургией страны в ближайшие десятилетия¹¹⁸. Не вдаваясь в детали, отметим, что, хотя эти прогнозы несколько преувеличивают темпы роста добычи и потребления спекающегося угля¹¹⁹, они все же представляют интерес и так или иначе свидетельствуют о том, что прогноз о расходовании ресурсов коксующегося угля, сделанный Комитетом, явно недооценившим будущие темпы развития черной металлургии Индии, был слишком оптимистичен.

Вот некоторые приблизительные подсчеты. По-видимому, в начале 70-х годов выплавка стали в Индии составит 15—20 млн. т в год, для чего потребуется ежегодно 13—17 млн. т твердого металлургического кокса. Такое количество кокса можно получить примерно из 21—28 млн. т обогащенного коксующегося угля, что соответствует приблизительно 30—40 млн. т сырого угля.

Даже если допустить, что потребление спекающегося угля к этому времени можно будет сократить в полтора раза путем широкого внедрения в практику всех новейших научно-технических достижений (максимально возможное смешивание спекающегося угля с неспекающимся, использование кокса размером менее стандартного, использование угольной мелочи и т. д.)¹²⁰, для черной металлургии потребуется все же не менее 20—27 млн. т сырого угля.

¹¹⁷ В 1958 г. было принято решение экспортировать 500 тыс. т металлургического угля в год (в дополнение к ежегодному вывозу 2,5 млн. т угля) (см.: «Indian mining journal», vol. VI, 1958, № 11, p. 18; EMR, vol. XI, 1958, № 33, p. 1015; «The times of India», 24.IX.1958). В 1960 г., несмотря на неоднократно высказывавшееся мнение о том, что это нецелесообразно, экспорт коксующегося угля было решено продолжать (см. «Commerce», vol. C, 1960, № 2552, p. 323). В связи с этим определенным интерес представляет предложение вывезти не коксующийся уголь, а кокс, полученный из смеси спекающегося и неспекающегося угля (FRIN, vol. 9, 1959, № 1, p. 24).

¹¹⁸ См., например: A. Lahiri, *Energy in India. A pattern of zonal development*, — EMR, vol. X, 1957, № 1, pp. 95—100; «Assessment of energy requirement for India», — FRIN, vol. 8, 1958, № 4, pp. 106—115; A. Lahiri, A. Ghosal, N. C. Sinha, *Assessment of hard coke requirements in India*, — ICN, vol. 7, 1958, № 11, pp. 370—374, и др.

¹¹⁹ Они составлялись в то время, когда считалось, что черная металлургия Индии будет развиваться быстрее, чем это предполагается сейчас. В свое время, например, утверждалось, что уже к концу третьего пятилетнего плана ежегодная выплавка стали в стране составит 15 млн. т (см., например: «Capitals», vol. CXXX, 1958, № 3499, p. 337; EMR, vol. IX, 1956, № 36, p. 877) и даже 18 млн. т (EMR, vol. IX, 1956, № 31, p. 787).

¹²⁰ См. A. Lahiri, N. N. Das Gupta, T. N. Basu, *Some aspects of preparation of coal for coking (II)*, p. 289.

В настоящее время разведанные запасы высококачественного коксующегося угля, которые могут быть извлечены при условии внедрения рациональных методов добычи, составляют, по данным Комитета, около 1,6 млрд. т (в пересчете на уголь зольностью не более 15%). Если смешивание спекающегося угля с неспекающимся будет широко применяться, реальные запасы можно принять в 2 млрд. т.

Как говорилось выше, с начала 70-х годов для удовлетворения потребностей черной металлургии Индии ежегодно придется добывать около 30—40 млн. т (в лучшем случае 20—27 млн.) коксующегося угля. Если при этом закладка найдет широкое применение хотя бы на половине шахт, то потери при добыче составят около одной трети. В таком случае ежегодное расходование запасов спекающегося угля с начала 70-х годов составит около 45—60 млн. т (возможно, около 30—40 млн.), и, как показывает простой расчет, черная металлургия Индии сможет рассчитывать на собственные топливные ресурсы лишь в течение 35—45, максимум 50—65 лет.

Однако, основываясь на реальных фактах, трудно предположить, например, что в ближайшее время в условиях преобладания в угледобывающей промышленности Индии частных компаний будут приняты все необходимые меры по внедрению закладки и других рациональных методов добычи. Если вспомнить, что половина угля, разрабатываемого в Джхари и Ранигандже, остается в земле, то можно предположить, что ежегодное расходование ресурсов спекающегося угля с начала 70-х годов составит от 40—50 млн. до 60—70 млн. т.

Маловероятно также, чтобы к этому времени смешивание коксующегося и некоксующегося углей приняло бы широкий размах. Однако есть основания сомневаться в том, что различные сорта угля будут рационально распределяться между соответствующими потребителями и что в скором времени другие отрасли промышленности и транспорта, кроме черной металлургии, перестанут потреблять коксующийся уголь.

Иными словами, те идеальные условия добычи и потребления коксующегося угля, наличие которых при подсчете мы допускали, вряд ли будут созданы в ближайшие годы.

Наконец, у нас нет никаких оснований полагать, что выплавка черных металлов в Индии в условиях общего подъема экономики и быстрого развития промышленности, энергетики, гидростроительства, транспорта сохранится на уровне 15—25 млн. т стали в год и не будет расти и в дальнейшем.

При этом мы еще не учитывали, что металлургические заводы выплавляют не только передельный, но и литейный чугун, производство которого, несомненно, также будет расти.

Все это означает, что на самом деле неизбежен еще больший рост извлечения (и потерь!) коксующегося угля, чем это нами предполагалось. Поэтому не исключено, что собственных запасов технологического топлива для черной металлургии Индии хватит лишь на 30—35 лет.

Этот срок можно будет увеличить втрое-вчетверо, если оценка ресурсов угля, сделанная Д. Р. С. Мехтой и Б. Р. Нараяна Мурти (см. выше), окажется близкой к истине.

Эти расчеты приводятся не для того, чтобы с возможно большей точностью определить число лет, в течение которых черная металлургия Индии сможет рассчитывать на собственные топливные ресурсы. Естественно, наша оценка, как и прогноз, данный Комитетом, не может претендовать на большую точность, ибо мы имеем дело с решением уравнения со многими неизвестными. Хочется лишь подчеркнуть, что запасы коксующегося угля в Индии крайне ограничены и что обеспече-

ние индийской металлургической промышленности технологическим топливом представляет для экономики страны жизненно важную и актуальную проблему. В этой ситуации, как считают многие индийские специалисты, абсолютно необходимы самые решительные и эффективные мероприятия по рационализации добычи и потребления спекающегося угля. Но и эти мероприятия, по нашему мнению, не могут явиться радикальным средством — они лишь несколько отсрочат неумолимо advancing топливный кризис.

В Индии, правда, стараются решить эту проблему другим путем. За последние годы в стране большое внимание уделяется попыткам разработать технологию таких способов выплавки металла, при помощи которых можно было бы обойтись без коксуемого угля. Последствия удачного решения этой задачи трудно переоценить: новые способы поставили бы на службу металлургии значительные ресурсы некоксуемых каменных углей (в том числе, что очень важно, ресурсы, имеющиеся за пределами Восточной Индии), лигнитов и, разумеется, местных запасов железных руд. Все это, с одной стороны, увеличило бы реальную топливно-сырьевую базу черной металлургии, а с другой — дало бы возможность на базе местных ресурсов разместить металлургические предприятия Индии более равномерно.

На упоминавшемся выше заводе в Бхадравати (Майсур) для выплавки чугуна и стали используются древесный уголь и гидроэнергия. Однако возможности строительства заводов, работающих на древесном угле, крайне ограничены из-за нехватки лесов в Индии. Не получило пока сколько-нибудь широкого развития и электродоменное производство.

Изучается, в частности, вопрос о строительстве мелких металлургических предприятий. Особенно большие надежды индийские металлурги возлагают на низкошахтные печи, позволяющие использовать для выплавки металла некоксуемый уголь¹²¹. Опытная печь подобного типа производительностью около 15 т чугуна в сутки введена в строй при Национальной металлургической лаборатории Индии в Джамшедпуре; на ней успешно изучаются возможности выплавки чугуна на высокозольных некоксуемых углях и из низкосортных железных руд¹²². Несколько мелких низкошахтных печей производительностью от 7 тыс. до 15 тыс. т чугуна в год каждая было намечено построить в период второго пятилетнего плана в Южной Индии и в Ориссе¹²³.

В связи с этим большой интерес в Индии проявляют к так называемой малой металлургии. Возможно, строительство мелких полу-

¹²¹ A. B. Chatterjea, B. R. Nijhawan, *Low shaft furnace smelting of pig iron in India*, — ICN, vol. 8, 1959, № 8, pp. 244—251.

¹²² EMR, vol. XII, 1959, № 3, p. 223. — Недавно в этой печи была произведена выплавка литейного чугуна приемлемого качества целиком на некоксуемом угле из Раниганджа. Предполагалось также начать опыты по выплавке чугуна из магнетитовых железных руд дистрикта Салем на лигнитах из крупного месторождения Нейвели дистрикта Южный Аркот в Мадрасе (см. EMR, vol. XIII, 1960, № 12, p. 399). Успешные опыты в этом направлении проводятся и в Центральном институте исследования топлива, где, в частности, доказана возможность получения из лигнитов и магнетитов ферро-коксовых брикетов, достаточно прочных для выплавки металла в низкошахтных печах (см. H. C. Nandi & M. S. Iyengar, *Ferro-coke from lignite & magnetite ores of South India*, — «Journal of scientific & industrial research», vol. 19A, 1960, № 2, pp. 84—87). В августе 1959 г. в Барабиле (Орисса) вошла в строй первая низкошахтная печь мощностью 120—150 т чугуна в сутки («Journal of mines, metals & fuels», vol. VII, 1959, № 9, p. 29).

¹²³ См. EMR, vol. XI, 1958, № 12, p. 460; PID, p. 10. — Недавно правительство Андхра-Прадеша пригласило экспертов из ГДР для изучения возможности строительства металлургического завода на базе угля и руды Сингарени (БИКИ, 10 мая 1960 г.).

кустарных печей по китайскому образцу будет предпринято в Байладила, в дистрикте Бастар (Мадхья-Прадеш) ¹²⁴.

Давно обсуждается также проблема сооружения на базе магнетитов Салема и лигнитов Нейвели более крупного металлургического завода, строительство которого в свое время было рекомендовано, в частности, экспертами западногерманского концерна Круппа. Недавно правительство Индии создало специальный технический комитет по этому вопросу в связи с разработкой третьего пятилетнего плана ¹²⁵.

Пока что новый экономичный способ выплавки высококачественных чугуна и стали в массовом количестве на некоксующемся угле не получил распространения, и основой черной металлургии по-прежнему остается металлургия на коксующемся угле.

Таким образом, из сказанного выше можно сделать следующий вывод: по-видимому, черная металлургия Индии стоит перед лицом топливного кризиса, в результате которого в недалеком будущем металлургические заводы страны будут вынуждены перейти в основном или частично на импортный уголь со всеми вытекающими отсюда последствиями.

* * *

Остановимся теперь на другой важной особенности топливно-сырьевой базы черной металлургии Индии, также представляющей серьезную проблему для страны. Эта особенность заключается в том, что, в то время как месторождения сырья, как правило, более или менее рассредоточены по всей стране, все месторождения коксуемого угля сконцентрированы на небольшом участке в долине Дамодара.

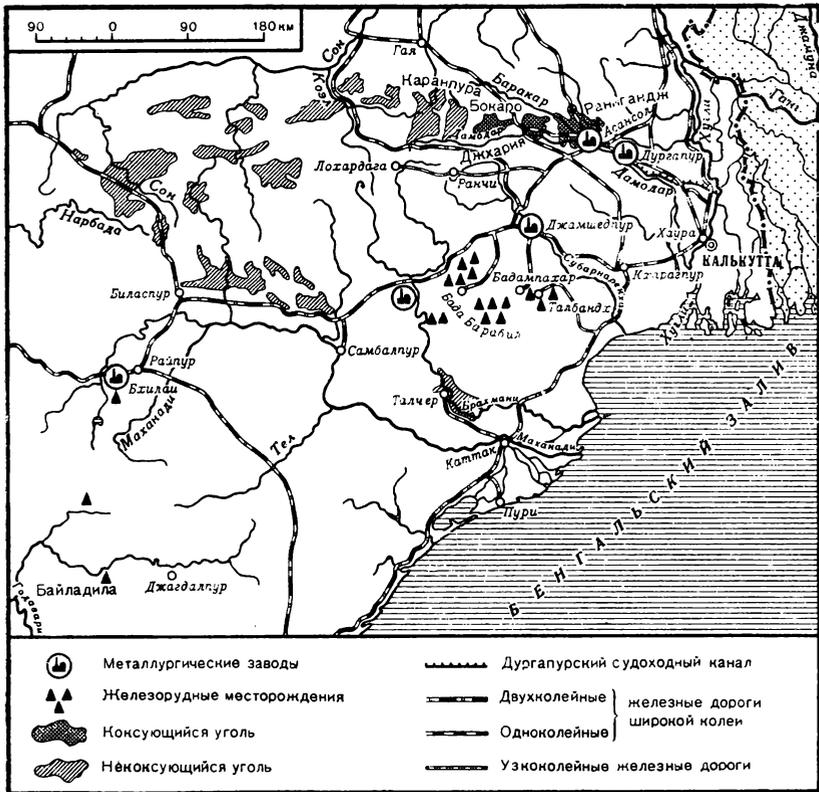
Современное крупное производство металла, основанное преимущественно на выплавке чугуна в доменных печах и стали — в бессемеровских и мартеновских печах, базируется на потреблении большого количества сырья и топлива. По подсчетам индийских металлургов, для производства 1 млн. т стали в Индии требуется более 4550 тыс. т различных видов сырья и топлива ¹²⁶, из которых большая часть приходится на железную руду и коксующийся уголь (т):

Железная руда	1913	Мартеновский флюс	57
Коксующийся уголь	1565	Огнеупорный кирпич	26
Паровичный уголь	365	Другие огнеупоры	17
Доменный флюс	509	Жженный магнезит	9
Сырой доломит	90		

¹²⁴ EMR, vol. XI, 1958, № 39, p. 1145. — Недавно правительство Индии дало разрешение на строительство семи небольших доменных печей, главным образом в Западной и Южной Индии. Незадолго до того еще две печи, построенные по рекомендации специальной индийской делегации, посетившей Китай в 1959 г., вступили в строй в Мадрасе и Ориссе (ibid., vol. XIII, 1960, № 16, p. 488).

¹²⁵ «Commerce», vol. C, 1960, № 2547, p. 101. — В печати часто высказывались большие сомнения относительно экономичности такого завода. Однако недавно его строительство было рекомендовано группой экспертов из ГДР, представивших предварительный доклад по этому вопросу правительству Мадраса. В докладе предложено построить сначала шесть низкошахтных печей общей мощностью 300 тыс. т чугуна в год, а затем еще четыре и довести мощность завода до 540 тыс. т. Эксперты считают, что это предприятие будет рентабельным (EMR, vol. XIII, 1960, № 16, p. 487). Проект строительства низкошахтного завода был предложен правительству Мадраса также западногерманской фирмой «Демат» (EMR, vol. XIII, 1960, № 41, p. 1113). Рассматривается также вопрос о строительстве в Нейвели завода по производству лигнитового кокса («Capital», vol. CXXXIII, 1959, № 3590, p. 893).

¹²⁶ Металлургический завод производительностью 1 млн. т стали в год требует не менее 3—5 куб. м воды в секунду (а с учетом потребностей побочных производств, например коксохимии, воды расходуется в полтора раза больше) (см. «Location of iron and steel plants», — «Science and culture», vol. 19, 1953, № 1, pp. 10—20). Наличие



МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ ЗАВОДЫ, УГОЛЬНЫЕ И ЖЕЛЕЗОРУДНЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Поскольку готовую продукцию (сталь) транспортировать гораздо легче, чем необходимые для ее производства сырье и топливо, металлургические заводы, естественно, имеют тенденцию размещаться ближе к месторождениям железной руды и коксующегося угля¹²⁷. Прилегающие друг к другу территории Бихара, Западного Бенгала и Ориссы являются единственным в стране районом, располагающим одновременно и коксующимся углем, и железной рудой. Одно это ставит Восточную Индию в исключительно благоприятное положение по сравнению с

или отсутствие достаточных ресурсов воды также является очень важным фактором при выборе места строительства крупных металлургических заводов. Не случайно, например, до сих пор ни один завод не построен в районе главного месторождения коксующегося угля — в Джхарии — и в верховьях Дамодара; в долине Дамодара заводы построены лишь в нижнем течении реки Дамодар, где после слияния с Баракаром она делается более полноводной. Строительство завода в районе Джхарии и Бокаро стало возможным благодаря сооружению в долине Дамодара плотин и объемистых водохранилищ.

¹²⁷ О размещении металлургических заводов Индии см.: Т. Р. Шарма, *Размещение промышленности в Индии*, М., 1958, стр. 150—173; М. М. Mehta, *Structure of Indian industries (A statistical study in the size, location and integration of industrial units in the seven selected industries of India, viz., cotton, jute, sugar, iron and steel, coal, paper and cement)*, Bombay, 1955, pp. 172—177; «Location of iron and steel plants», pp. 10—20; A. Deb, *Location of the new steel plant*, — «Geographical review of India», vol. XV, 1953, № 4, pp. 33—41; A. Singh, *The site illustration of iron and steel and allied ferro-alloy industry with reference to Sambalpur, Orissa*, — «Bulletins of the Geological, Mining and Metallurgical Society of India», 1956, № 15, pp. 1—5; P. P. Karan, *Locational pattern of the new centers of the Indian iron and steel industry*, — «The journal of geography», vol. LVI, 1957, № 8, pp. 366—374, и др.

другими районами страны. Это, однако, не единственное, хотя и самое основное, ее преимущество. Месторождения железной руды, расположенные в Бихаре и Ориссе, — крупнейшие в стране. Они легко доступны для разработки, отличаются высоким качеством и, главное, удалены от месторождений коксующегося угля лишь на 200—250 км — явление, встречающееся довольно редко. К тому же в Восточной Индии имеется значительный и устойчивый местный рынок потребления металла в лице крупных промышленных центров Большой Калькутты, долины Дамодара, Джамшедпура и др., а близость морского побережья обеспечивает возможность экспортировать металл.

Наконец, дополнительным существенным фактором, способствующим концентрации черной металлургии именно в Восточной Индии, особенно в районах угледобычи, служат транспортные условия в стране. Это лучше всего проиллюстрировать на примере железнодорожных перевозок угля.

Все крупные металлургические заводы Восточной и Центральной Индии обслуживаются в основном Юго-восточной железной дорогой, которую в печати так и называют «дорогой металлургических заводов». По завершении строительства и расширении этих заводов, намеченном по второму пятилетнему плану, грузооборот дороги резко возрастет: ежегодно по ней будет перевозиться более 26 млн. т различного вида металлургического сырья и топлива и около 5,5 млн. т готовой продукции¹²⁸. Кроме того, ожидается дальнейший рост перевозок некоксующегося угля, цемента, удобрений, бумаги и т. п.

В долине Дамодара, где имеются возможности для еще большего развития черной металлургии, загруженность железных дорог столь велика, что это даже создает серьезные затруднения для дальнейшего строительства здесь крупных металлургических заводов. Поэтому становится понятным большое значение Дургапурского судоходного канала¹²⁹.

Уже в настоящее время железные дороги страны, особенно в Восточной Индии, не справляются с перевозками угля (как и других массовых грузов). При этом рост добычи угля опережает рост пропускной способности дорог и общей вместимости имеющихся в наличии вагонов, и трудности по вывозу уже добытого угля к местам потребления ныне приняли хронический характер. За годы второго пятилетнего плана потребность в железнодорожных вагонах для перевозок угля в Бихаре и Западном Бенгале неуклонно растет¹³⁰.

1955 г.	1956/57 г.	1958/59 г.	1960/61 г.
3262	3675	4603	5016

В то же время растет и их нехватка. На шахтах накапливается добытый уголь, вывезти который нет никакой возможности. Например, в 1957 г. добыча угля превысила его отгрузку на 3,3 млн. т¹³¹.

К тому же предпологаемое в дальнейшем использование во всех отраслях промышленности (кроме металлургической) по возможности высокозольного некоксующегося угля неизбежно приведет к еще боль-

¹²⁸ «Commerce», vol. XCVIII, 1959, № 2504, p. 457.

¹²⁹ См. D. C. Driver, *The importance to West Bengal of the Durgapur navigational canal*, — «The coalfield times», vol. II, 1958, № 40, pp. 9—10.

¹³⁰ «Commerce», vol. XCVI, 1958, № 2448, p. 269.

¹³¹ «Economic survey of Asia and the Far East 1958», United Nations Organization, Bangkok, 1959, p. 111.

шей загруженности железных дорог, так как низкокачественный уголь потребуется в относительно большем количестве. Между тем нет большой уверенности в том, что железные дороги справятся с перевозками всего добываемого угля. Здесь уместно еще раз отметить необходимость уравновесить процесс увеличения использования высокозольного угля обогащением последнего в массовых масштабах. Это мероприятие позволило бы освободить транспорт от нерациональных перевозок балласта. Среди других мер, направленных на повышение пропускной способности железных дорог Восточной Индии, важная роль принадлежит электрификации железных дорог. Электрификация поможет сократить использование и особенно перевозки высококачественного угля (так как на ТЭС можно сжигать и высокозольный уголь) и утилизировать промпродукт, полученный в результате обогащения угля. Но главный путь увеличения пропускной способности железных дорог — это, конечно, новое строительство. Намечено соединить три новых металлургических завода двухпутными ширококолейными линиями и построить ряд путей, которые свяжут эти заводы с месторождениями угля и сырья¹³². Некоторые из этих линий уже вступили в строй, например 67-километровая дорога Чандрапура — Мури (часть 295-километровой линии Чандрапура — Ранчи — Бондамунда). По завершении строительства эта дорога свяжет угольные месторождения Дамодара с заводами в Рорхеле и Бхилае¹³³.

Кроме того, транспортировка угля из-за высоких тарифных ставок на его перевозку обходится так дорого, что, в то время как в Бихаре и Западном Бенгале стоимость тонны коксующегося угля составляет 19—21 рупию, в Бомбее промышленные потребители вынуждены платить 76, а в Мадрасе — даже 82 рупии¹³⁴. Перевозка угля комбинированным железнодорожно-морским путем обходится еще дороже. Например, стоимость угля, перевезенного из Западного Бенгала в Мадрас по железной дороге и морем, вдвое выше стоимости угля, транспортированного только по железной дороге¹³⁵. Иными словами, стоимость транспортировки коксующегося угля на большие расстояния нередко в несколько раз превосходит стоимость угля на месте его добычи¹³⁶.

Таким образом, недостаточная пропускная способность железных дорог и характер железнодорожных тарифов еще более усугубляют недостатки размещения топливных ресурсов в Индии.

¹³² D. N. Chopra, *Construction activity of South Eastern Railway in 1957—1958*, — ICN, vol. 7, 1958, № 10, pp. 12—16; см. также другие статьи в этом номере журнала.

¹³³ «Commerce», vol. XCIX, 1959, № 2538, p. 801. — На этой дороге на участке Чандрапура — Мури расположено место, где будет построен металлургический завод в Бокоро.

¹³⁴ «Indian trade journal», vol. 205, 1958, № 8, p. 653 (данные на август 1958 г.). См. также: «The price of coal», — «The Eastern economist blue supplement», vol. II, № II, 1956, p. III; «The Eastern economist», vol. XXVII, 1956, № 4; «The Eastern economist», vol. XXIX, 1957, № 1, pp. 17—19.

¹³⁵ «Economic survey of Asia and the Far East, 1958», p. 112.

¹³⁶ Предложение выровнять цены на уголь в различных районах страны после специального всестороннего изучения было отвергнуто Центральным институтом исследования топлива, в частности, на том основании, что выравнивание цен не будет стимулировать использование местных топливно-энергетических ресурсов (низкокачественный каменный уголь, лигнит, торф и т. п.) за пределами Восточной Индии; в самой же Восточной Индии такие отрасли промышленности, как производство электроэнергии, металлургическая, цементная, химическая, джутовая и другие, для которых уголь особенно необходим, могут пострадать от его нехватки или от значительного роста цен на уголь. Подробнее об этом см.: «Equalization of coal price in India», — FRIN, vol. 7, 1957, № 2, pp. 48—49; «The Eastern economist», vol. XXIX, 1957, № 1, pp. 17—19; «Coal price and industry», — FRIN, vol. 5, 1955, № 4, pp. 98—103.

Итак, ряд факторов прямо или косвенно препятствует сдвигам в размещении крупных металлургических заводов, затрудняет их строительство за пределами Восточной Индии (точнее — за пределами Южного Бихара, Северной Ориссы и прилегающей территории Западного Бенгала). Некоторая дисперсия черной металлургии, конечно, может произойти (в основном за счет районов, расположенных по соседству с Южным Бихаром и Северной Ориссой). Отчасти она уже произошла, примером чему служит сооружение завода в Бхилаи на базе железорудных месторождений, которые Ч. П. Перин назвал «одним из чудес минерального мира». Но этот пример представляет исключение¹³⁷.

В настоящее время возможности подобного территориального сдвига, сопровождающегося значительным удалением крупного завода от долины Дамодара, весьма ограничены. В перспективе, конечно, возможен (а через несколько десятилетий, по-видимому, станет неизбежным) частичный переход черной металлургии Индии на импортный коксующийся уголь. В этом случае скорее всего произойдет существенный сдвиг в размещении металлургических заводов: возникнут новые крупные предприятия на морском побережье, в том числе и за пределами Восточной Индии, особенно там, где богатые месторождения железной руды расположены недалеко от берега моря. Опыт Японии и Италии, металлургия которых зависит от импорта и угля, и железной руды, показывает, что такой переход возможен. Однако, насколько нам известно, в настоящее время в Индии этот вопрос даже не ставится. Кстати, и в этом отношении одним из самых перспективных районов является Орисса. Таким образом, в ближайшие десятилетия гегемония черной металлургии Восточной Индии вряд ли будет поколеблена.

¹³⁷ Так, была отвергнута рекомендация созданного в 1945 г. Металлургического комитета (Iron and steel panel) построить крупный металлургический завод в Джамалпуре, близ Ганга (дистрикт Монгхир). Действительно, можно вполне согласиться с мнением одного индийского металлурга, что это место не имеет абсолютно никаких достоинств и что если бы сталь в Индии следовало производить как можно дороже, было бы «идеально» построить завод в Монгхире (см. «Location of iron and steel plants», p. 18).