

Г. Н. Шумкин**Структура топливно-энергетического баланса предприятий черной металлургии Урала в конце XIX — начале XX века (по материалам «Сборников статистических сведений о горнозаводской промышленности России» 1882—1911 гг.)**

В статье на основе данных о заготовке топлива «Сборников статистических сведений о горнозаводской промышленности России» рассмотрена структура топливно-энергетического баланса заводов черной металлургии Урала в 1882—1911 гг. Сведения о топливе пересчитаны на условное топливо. Проанализировано влияние на структуру потребляемого топлива различных факторов: специализации заводов (древесный уголь являлся основным топливом для заводов, выплавлявших чугун, дрова — топливом заводов, изготавливавших железо и сталь); их мощности (минеральное топливо распространялось прежде всего на мощных заводах); географического положения (ископаемые угли были широко распространены на заводах, расположенных рядом с месторождениями каменного угля в Приуралье, нефть использовалась заводами с удобной транспортной инфраструктурой, торф и заменители дров (пни, сучья и т.д.) — заводами Зауралья, не использовали минеральное топливо заводы, расположенные на периферии горнозаводского Урала). Показана связь между топливно-энергетическим балансом заводов и их «жизнеспособностью». В 1880-е гг. и во время кризиса 1900—1905 гг. останавливались маломощные заводы. Во время депрессии 1907—1910 гг. стали закрываться крупные предприятия.

Ключевые слова: черная металлургия, Урал, горнозаводская промышленность, топливо, топливно-энергетический баланс.

Как известно, в ряду причин, обусловивших медленное (в сравнении с металлургией Юга России) развитие горнозаводской промышленности Урала в конце XIX — начале XX века, центральное место занимало состояние энергетического хозяйства. Зависимость уральской металлургии от дров и древесного угля, с одной стороны, обусловила консервацию таких «пережитков» «феодално-крепостнической эпохи», как окружная система, необходимость содержать обширное лесное хозяйство, высокий процент неквалифицированных рабочих, занятых заготовкой и транспортировкой дров и древесного угля; а с другой — определила границы производственных возможностей заводов: поскольку большинству заводов основным источником горючих материалов служила их лесная дача, количество выпускаемой продукции лимитировалось размерами ежегодного прироста древесной массы [2; 9; 11; 38].

Преодолеть этот барьер можно было несколькими способами: 1) введением новых энергосберегающих технологий, 2) оптимизацией структуры потребления топлива, 3) расширением площади заводских дач, 4) закупкой на стороне дров и древесного угля и 5) переводом заводов на минеральное топливо. Если первые четыре способа обладали ограниченной эффективностью (модернизировать или оптимизировать энергетическое хозяйство можно было в пределах существующих технических решений, а свободных лесов на Урале, за счет которых можно было бы расширить заводскую дачу или где можно было бы приобрести горючие материалы, было немного), то последний, теоретически, открывал широкие перспективы развития.

С середины XIX века, по примеру европейской металлургии, на заводах Урала предпринимались попытки перевести производственные операции на минеральное топливо. В конце XIX — начале XX века они превратились в устойчивую тенденцию. И хотя доля ископаемого топлива в общем энергобалансе горнозаводской промышленности Урала оставалась незначительной, она неуклонно росла: в 1882—1884 гг. нефть, каменный

© Шумкин Г. Н., 2020

уголь, торф и продукты их переработки давали 1—2% тепловой энергии черной металлургии Урала; в 1899—1911 гг. их доля выросла до 8—15%.

Ранее автором данной статьи была проанализирована общая динамика потребления топлива предприятиями черной металлургии Урала [40]. Остаются нерешенными вопросы структуры потребления топлива на отдельных предприятиях горнозаводского Урала. Какие заводы потребляли больше топлива, а какие меньше? Какие заводы начали применять минеральное топливо, а какие остались верны вековым традициям древесноугольной металлургии? Какими причинами были обусловлены различия в объемах и составе потреблявшихся горючих материалов? Как состояние топливно-энергетического баланса влияло на «живучесть» заводов? В этой работе предпринимается попытка ответить на них.

Следует отметить, что в историографии проблема состояния топливно-энергетического хозяйства является ключевой для оценки темпов и характера индустриального развития. Однако до сих пор исследователи ограничивались анализом силовых установок и их характеристик, а данные о потреблении топлива привлекали только в качестве отдельных примеров, которые должны были проиллюстрировать тезисы, выдвигаемые авторами [1; 3; 39]. А поскольку история промышленности изобилует самыми разными примерами, то подобрать доказательства любому утверждению не так уж и сложно. Преодолеть эту «свободу» в суждениях можно лишь на основе комплексного анализа топливно-энергетического хозяйства отрасли.

Источником исследования послужили ежегодные статистические обзоры Горного ученого комитета. До 1885 г. они выходили под названием «Горнозаводская производительность России...», затем — «Сборники статистических сведений о горнозаводской промышленности России» (для краткости в этой работе они будут называться «Сборниками»). Сведения о заготовке топлива для предприятий черной металлургии в них публиковались в период с 1882 по 1911 г. Эти особенности источника предопределили объект исследования — топливно-энергетическое хозяйство заводов черной металлургии Урала и хронологические рамки — 30-летие с 1882 по 1911 г.

Данные о заготовке горными заводами Урала дров, древесного угля, каменного угля, мазута, кокса, антрацита, торфа и других горючих материалов были сведены в таблицу (общим объемом более 47 тыс. учетных единиц), выявленные в источнике опечатки исправлены; затем данные пересчитаны на общую единицу измерения. В качестве таковой была взята применяемая российской статистикой тонна условного топлива (ТУТ), которая соответствует 1 тонне сухого каменного угля, выделяющей при сгорании 7 Гкал. Поскольку в реальности теплота сгорания зависит от множества различных причин, учесть которые очень сложно или вообще невозможно (влажность, плотность, химический состав горючих материалов и т.д. — березовый уголь калорийнее елового; каменный уголь Донбасса калорийнее угля Губахинского месторождения), пересчет на условное топливо был проведен с помощью тех калорийных эквивалентов, которые рекомендованы методиками построения топливно-энергетических балансов (табл. 1).

Таблица 1

Коэффициенты пересчета горючих материалов на тонну условного топлива (ТУТ)

Топливо	Единица измерения	Калорийный коэффициент
Каменный уголь	1 т	0,768
Бурый уголь	1 т	0,467
Торф	1 т	0,34
Кокс металлургический	1 т	0,99

Продолжение табл. 1

Топливо	Единица измерения	Калорийный коэффициент
Антрацит	1 т	1
Брикеты угольные	1 т	0,605
Мазут, смола	1 т	1,37
Древесный уголь	1 т	0,93
Дрова	1 м ³ (складочный)	0,1
Пни	1 м ³ (складочный)	0,12
Сучья, кора	1 м ³ (складочный)	0,05

Составлено по: [8; 10, с. 81—88].

Сведения по древесному топливу и торфу давались в «Сборниках» в кубических сажнях (1 саж³ = 9,7 м³). 1 саж³ дров весит примерно 240 пуд., или 3931 кг. Поскольку современные справочники дают примерно одинаковый вес одного 1 м³ дров и торфа (около 400 кг), для торфа были приняты те же данные, что и для дров, — 1 саж³ торфа весит 3931 кг. Древесный уголь измерялся коробами. Единого стандарта коробка на Урале не было, каждое хозяйство использовало свою меру; поэтому статистики Горного ученого комитета все сведения о древесном угле приводили в коробах казенных заводов. Один казенный короб вмещал 19,66 пуд. (322 кг) древесного угля. Каменный уголь, кокс, антрацит и мазут (нефтяные остатки) измерялись в пудах (16,38 кг). В источнике приводятся сведения о заготовке малоценных видов древесного топлива, получивших распространение в конце XIX — начале XX века в качестве заменителей дров — хвой, пней, сучьев, смолья (смолистые верхушки и ветки хвойных деревьев) и т.д.; они были пересчитаны по коэффициенту сучьев (0,05); пни — по своему коэффициенту (0,12). Среднегодовые объемы заготовки топлива горными заводами Урала за 1882—1911 гг. (в ТУТ) приведены в таблице 2.

Таблица 2

Среднегодовые показатели заготовки топлива заводами черной металлургии Урала в 1882—1911 гг., тонна условного топлива

Завод	Число лет	Дрова	Пни, сучья	Древесный уголь	Каменный уголь, кокс, антрацит, бурый уголь	Нефть, мазут, смола	Торф	Всего
Государственные заводы								
<i>Воткинский*</i>	30	15642	26,6	3345	6550	4765	0,3	30329
<i>Пермский пушечный</i>	30	20088	—	2094	8659	9577	—	40418
Златоустовский	30	12667	—	10134	328	2034	9,2	25173
Саткинский	30	5918	—	15690	—	—	—	21608
Кусинский	30	1151	—	7383	44,3	—	—	8578
<i>Артинский</i>	30	283	—	1979	—	—	—	2261
Кушвинский	30	4407	3,6	19966	—	—	—	24377
Верхнетуринский	30	3840	—	13662	245	—	—	17746
Баранчинский	30	2247	15,8	10170	492	—	—	12925
<i>Нижнетуринский</i>	30	1955	—	4542	704	—	—	7200
<i>Серебрянский</i>	29	4113	—	2984	1,6	—	—	7098
Каменский	30	1487	8,4	6442	87,5	—	270	8295

Продолжение табл. 2

Завод	Число лет	Дрова	Пни, сучья	Древесный уголь	Каменный уголь, кокс, антрацит, бурый уголь	Нефть, мазут, смола	Торф	Всего
<i>Нижеисетский</i>	26	2222	400	768	18,0	—	689	4096
<i>Ижевский</i>	28	14702	—	1388	417	—	—	16507
Частные и посессионные заводы								
Заводы Вятской губернии								
<i>Омутнинский</i>	30	10189	—	9473	—	—	—	19662
<i>Пудемский</i>	21	1961	7,2	1235	—	—	—	3202
Песковский	30	4071	—	8940	—	—	—	13011
<i>Кирсинский</i>	30	5508	—	586	—	—	—	6094
<i>Главнохолуницкий с Богородским</i>	28	11573	—	7729	11,7	—	—	19314
Климковский	27	4433	—	9102	0,05	—	—	13535
<i>Чернохолуницкий</i>	28	3991	—	7160	—	—	—	11150
Залазнинский и Белорецкий	24	1575	—	5769	—	—	—	7344
Заводы Вологодской губернии								
<i>Кажимский</i>	18	1226	—	70,9	—	—	—	1297
<i>Нючпаский</i>	18	1267	—	1714	—	—	—	2981
<i>Нювчимский</i>	18	1521	—	1673	—	—	—	3195
Заводы Пермской губернии								
<i>Добрянский с Софийским</i>	27	18122	—	2916	146	65,7	—	21250
<i>Очерский с Павловским</i>	27	7092	35,7	2250	0,6	457	492	10328
<i>Кыновский</i>	30	5955	—	10063	—	74,7	—	16093
Кувинский	28	3578	—	7926	—	—	—	11505
Билимбаевский	30	5582	48,9	8442	4,7	—	—	14077
<i>Уткинский</i>	27	1826	—	7086	5,1	—	—	8917
<i>Чермозский</i>	30	15818	—	8747	1106	291	725	26688
<i>Кизеловский</i>	30	5310	—	18432	4135	—	—	27877
<i>Полазнинский</i>	26	5873	—	1355	16,319	—	—	7245
<i>Хохловский</i>	6	3729	—	2003	—	—	—	5731
<i>Лысьвенский</i>	30	19090	—	1314	3447	0,9	—	23852
<i>Бисерский</i>	30	1857	—	11119	—	—	—	12977
Теплогорский	28	1851	—	11731	—	—	—	13582
Кузье-Александровский	30	3074	—	13697	0,9	—	—	16771
<i>Чусовской</i>	29	5642	—	11291	24026	23,9	—	40983
Пашийский	28	4438	—	29938	42,7	16,1	—	34435
<i>Нытвенский</i>	27	6823	—	1315	1215	105	—	9457
<i>Юго-Камский и Варваринский</i>	26	4407	2265	854	47,1	744	—	8317

Продолжение табл. 2

Завод	Число лет	Дрова	Пни, сучья	Древесный уголь	Каменный уголь, кокс, антрацит, бурый уголь	Нефть, мазут, смола	Торф	Всего
<i>Михайловский</i>	1	637	—	477	—	—	—	1114
Александровский	30	303	2,7	8182	589	—	—	9077
<i>Никитинский</i>	27	8426	0,4	913	668	—	—	10007
Пожевской и Елизавето-Пожевской	26	9282	—	1300	57,5	110	—	10750
Всеволодо-Вильвенский	1	—	—	1025	—	—	—	1025
Кутимский	17	8887	—	16628	4,2	—	—	25519
Вижаихинский	2	3,4	—	96,7	31,2	—	—	131
Велсовский	1	866	—	83,5	—	—	—	950
Молебский	19	409	—	2685	0,17	—	—	3094
<i>Суксунский</i>	25	451	—	171	0,28	—	14,6	637
<i>Тисовский</i>	5	17	—	853	—	—	—	870
<i>Камбарский</i>	22	238	—	1088	0,16	334,4	—	1661
Лукьяновский	1	—	—	575,3	—	—	—	575,3
Нижнеиргинский	1	12,6	—	—	—	—	—	12,6
<i>Нижнесаранинский</i>	1	24	—	16,8	—	—	—	41
<i>Средне-Рождественский</i>	3	279	—	68,8	—	—	—	348
Нижнетагильский с Механической фабрикой	30	5900	6468	19327	5163	66,3	519	37443
Нижнесалдинский	30	14249	9173	27467	3157	—	4850	58896
Верхнесалдинский	30	5613	6620	10999	1542	—	2772	27545
<i>Черноисточинский</i>	30	1897	2388	2227	—	—	290	6802
<i>Висимо-Уткинский</i>	30	2808	855,7	1037	6,1	—	606	5313
Висимо-Шайтанский	29	3370	3487	7345	266	—	273	14742
<i>Лайский</i>	28	3537	1707	156	67	—	1143	6611
Нейво-Алапаевский	30	13799	2240	18388	—	—	990	35417
Нейво-Шайтанский	30	5887	1771	5837	—	—	888	14383
Ирбитский	30	1662	1065	4338	2,1	—	3574	10642
Верхнесинячихинский	30	4548	775,4	4965	—	—	496	10784
Надеждинский	16	21146	—	50470	4737	—	—	76352
Сосьвинский	24	5377	—	8967	1,5	—	—	14345
Нижнесергинский	30	6894	21,6	12211	0,06	—	—	19126
<i>Атигский</i>	19	363	—	1075	—	—	—	1438
Верхнесергинский	30	9212	510	8046	1,06	—	—	17769
Михайловский	30	6153	211	709	—	—	2,5	7076
Верхнеуфалейский	27	5268	815	6952	27,6	—	81,1	13144
<i>Суховязский</i>	12	55	—	1359	0,9	—	—	1415

Продолжение табл. 2

Завод	Число лет	Дрова	Пни, сучья	Древесный уголь	Каменный уголь, кокс, антрацит, бурый уголь	Нефть, мазут, смола	Торф	Всего
Нижеуфалейский	30	9521	154	7813	0,2	—	219	17707
Кыштымский	29	12596	639	11721	243	—	673	25872
Каслинский	30	3084	0,7	10378	22,2	—	—	13486
<i>Теченская фабрика</i>	28	1806	229	—	—	—	1,43	2036
Незяпетровский	30	10186	—	10988	8,5	—	4,1	21186
<i>Шемахинский</i>	26	335	—	1107	—	—	—	1441
Верх-Исетский	30	9383	849	6691	84,0	—	4406	21413
Режевской	30	5496	358	9661	28,2	—	1621	17165
Верх-Нейвинский	30	1925	282	1627	—	—	1005	4839
Нейво-Рудянский	30	1203	—	8047	—	—	—	9250
Верхнетагильский	28	1542	6,2	8031	—	—	90,5	9670
Уткинский	29	1595	—	7878	—	—	—	9473
<i>Сылвинский</i>	29	2427	—	4531	—	—	—	6958
<i>Нижнесылвинский</i>	22	1496	—	236	—	—	—	1731
<i>Шайтанский</i>	24	138	—	1349	—	—	—	1487
Невьянский	30	3167	8,4	7398	172,3	12,3	173	10931
Петрокаменский	21	258	191,0	3478	—	—	19,5	3947
Ревдинский	30	4023	1109	9327	0,094	—	34,4	14493
<i>Барановский</i>	5	284	—	4,6	—	—	—	289
<i>Маршинский</i>	30	1931	270,1	48,0	—	—	—	2249
Бисертский	28	2445	36,5	2063	—	—	1,3	4546
Шайтанские	30	4010	5109	7936	246	—	824	17878
Сысертский	30	7860	2880	10162	65,4	—	4348	25316
<i>Верх-Сысертский</i>	22	3481	2585	28,2	11,0	—	1751	7855
<i>Ильинский</i>	30	1318	1589	94,7	0,284	—	139	3142
<i>Полевской</i>	27	5097	2381	1077	57,1	—	968	9580
Северский	30	3864	2536	10732	82,8	—	857	18072
Заводы Уфимской губернии								
Симский	30	6603	—	11462	2,9	3,9	—	18072
<i>Миньярский</i>	30	7786	—	458	—	1095	—	9338
Николаевский	19	2565	—	5429	—	—	—	7994
Балашевский	12	903	—	12387	—	—	—	13290
Катав-Ивановский	27	10956	279	20968	355	133	0,35	32692
<i>Усть-Катавский</i>	25	1667	—	536	207	1213	—	3623
Юрюзанский с Минским	27	10497	38,2	12707	3,8	427	—	23674
Ивано-Павловский	5	1364	—	753	—	—	—	2117
Воскресенский	7	645	64,2	4341	—	62,1	—	5113
Архангельский	5	355	—	8376	—	—	—	8731

Продолжение табл. 2

Завод	Число лет	Дрова	Пни, сучья	Древесный уголь	Каменный уголь, кокс, антрацит, бурый уголь	Нефть, мазут, смола	Торф	Всего
Благовещенский	1	—	—	80	5	—	—	85
Никольский	9	144	—	1536	15,3	19,7	—	1715
Заводы Оренбургской губернии								
Белорецкий	29	16535	—	17597	—	—	2001	36133
Тирянский	30	12775	4,6	8040	—	—	12,5	20833
Кагинский	26	2056	—	5276	—	—	—	7331
Узянский	17	403	—	8783	—	—	—	9186
Авзяно-Петровский	27	4884	—	10416	—	—	—	15300
Лемезинский	4	163	—	5639	—	—	—	5802
Зигазинский	21	201	—	9634	—	—	—	9835
Инзерский	20	373	—	10587	—	—	—	10960
Лапыштинский	14	81	—	8548	—	—	—	8630

Составлено и подсчитано по: [4, с. 303—335; 5, с. 167—181; 6, с. 113—121; 7, с. 3—11; 12, с. 269—285; 13, с. 195—203; 14, с. 199—207; 15, с. 179—189; 16, с. 17—25; 17, с. 145—157; 18, с. 161—167; 19, с. 179—187; 20, с. 187—195; 21, с. 211—219; 22, с. 203—213; 23, с. 223—235; 24, с. 207—219; 25, с. 205—217; 26, с. 211—223; 27, с. 223—237; 28, с. 249—263; 29, с. 243—259; 30, с. 241—259; 31, с. 267—283; 32, с. 251—269; 33, с. 233—251; 34, с. 239—257; 35, с. 287—299; 36, с. 241—253; 37, с. 255—269].

* Курсивом написаны названия передельных заводов, полужирным шрифтом — чугуноплавильных, обычным — комбинированных.

Всего в таблицу вошло 126 заводов. В нее не попали предприятия, сведения о заготовке топлива которыми отсутствуют в «Сборниках», — это чугуноплавильные Шурмоникольский и Александровский (Яковлевых) заводы, железодельные Козинский завод, завод Яринского и сталедельная Варваринская фабрика Яковлевой. В «Сборник» 1911 г. были включены сведения о заготовке топлива «Саймоновским» заводом Кыштымского округа, однако сведения о выпуске этим заводом чугуна, железа или стали отсутствуют. Видимо, речь идет о Соймоновском медеплавильном заводе, недолго действовавшем в этом округе в начале XX века, или о Карабашском заводе: в том же источнике в данных о выплавке меди есть сведения о «Караташском (бывшем Соймоновском)» заводе. Как бы то ни было, данное предприятие не являлось предприятием черной металлургии, поэтому оно из таблицы было исключено. В источнике сведения о заготовке топлива некоторыми вспомогательными заводами приводятся вместе со сведениями по основным заводам: Минский с Юрюзанским, Варваринский с Юго-Камским, Софийский с Добрянским, Павловский с Очерским. Данные по Пожевскому и Елизавето-Пожевскому заводам и данные Нижнетагильского завода и его Механической фабрики тоже были объединены, так как большую часть рассматриваемого периода в «Сборниках» по ним приводились обобщенные сведения.

Включенные в таблицу заводы разделены на две основные группы: 14 государственных (13 казенных горных заводов и Ижевский оружейный и сталедельный завод Военного министерства) и 112 частновладельческих (частных и посессионных). Последние также поделены по губерниям: 8 в Вятской, 3 в Вологодской, 12 в Уфимской, 9 в Оренбургской и 80 в Пермской, из которых 32 находились к западу от Уральского хребта, а 48 — к востоку от него. Кроме того, заводы сгруппированы по горным округам.

Хорошо известно, что своим возникновением система горнозаводских округов обязана источникам энергии металлургии XVIII — первой половины XIX века — дровам, древесному углю и воде запруженных рек. Горный округ, как правило, представлял собой комплекс нескольких узкоспециализированных заводов, находившихся в тесной производственной кооперации друг с другом. Он создавался по причине невозможности сосредоточить все этапы производства металла и металлоизделий на одном заводе: такому заводу не хватило бы ни тепловой энергии дров и древесного угля, добываемых в лесной даче, ни механической энергии водяных двигателей, устроенных на реке. Именно поэтому производственный цикл был рассредоточен на значительном пространстве в сравнительно небольших узкопрофильных заводах, являвшихся, по сути, цехами одного большого предприятия — горного округа.

Во второй половине XIX — начале XX века эти принципы организации производства начали постепенно изживаться: небольшие вспомогательные заводы закрывались, а производственный цикл сосредотачивался на одном заводе, который превращался, по сути, в металлургический комбинат, т.е. происходила концентрация производства. Поэтому простейшая классификация заводов черной металлургии позволяет разделить их по профилю на три группы: чугуноплавильные (доменные), передельные (железоделательные и сталеплавильные) и комбинированные, совмещавшие выплавку чугуна с его переработкой в железо и сталь¹. В конце XIX — начале XX века на Урале 27 заводов являлись чугуноплавильными, 39 — передельными и 60 — комбинированными.

Среди частных заводов наблюдается определенная закономерность в локализации. В Приуралье (западная часть Пермской губернии, Вятская и Вологодская губернии) заводы по всем трем профилям были представлены почти поровну — 13 доменных, 16 передельных и 14 комбинированных. В Зауралье (восточная часть Пермской губернии) узкоспециализированных чугуноплавильных предприятий не было (исключение составлял лишь Билимбаевский завод, относившийся к округу Строганова, большая часть предприятий которого находилась к западу от Уральского хребта); 16 являлись передельными, а остальные 31 сочетали выплавку чугуна с изготовлением железа и стали. На Южном Урале (Уфимская и Оренбургская губернии) было только два передельных — Миньярский и Усть-Катавский, 10 доменных и 9 комбинированных заводов. Преобладание в группе частных заводов Зауралья комбинированных предприятий может свидетельствовать о том, что в данной части горнозаводского Урала концентрация производства происходила более быстрыми темпами (но чтобы утверждать это, надо выйти за рамки настоящего исследования и проследить специализацию заводов в XVIII—XIX вв.). На казенных заводах была иная структура размещения: три завода Приуралья являлись передельными, три завода на Южном Урале — комбинированными, а в Зауралье было 3 доменных, 3 комбинированных и 2 передельных.

Заводы существенно различались объемами заготовки топлива. Мощнейший Надеждинский завод ежегодно потреблял топлива столько же, сколько 35 самых слабых

¹ Применительно к металлургическим заводам термин «комбинированные» используется редко; обычно авторы обходятся конструкциями «чугуноплавильный и железоделательный» или «чугунно- и сталеплавильный». Однако в данной работе они представляются слишком громоздкими, поэтому я счел возможным использовать прилагательное, образованное от широко используемого в языке металлургов термина «комбинат», — «комбинированный», т.е. обладающий признаками «комбината». Использовать сам термин «комбинат» было бы неверно, так как одни заводы лишь в какие-то годы рассматриваемого 30-летия сочетали выплавку чугуна с выделкой железа и стали (например, Нижнетурицкий), другие передельвали в железо и сталь только часть своего чугуна, а остальной передавали другим заводам своего округа (например, Саткинский), третьи действительно попадают под определение комбината (например, Надеждинский), но таких предприятий было немного, а сам термин «комбинат» стал широко применяться только с 1930-х гг. Поэтому и был выбран термин «комбинированный».

заводов. В среднем в год он заготавливал горючих материалов в 2 раза больше Нижнетагильского, в 3 раза больше Златоустовского и Сысертского, в 10 раз больше Верх-Сысертского, в 120 раз больше Суксунского и в 260 раз больше Барановского. Причем разрыв в объемах заготовок между самыми мощными и наименее мощными заводами увеличивался. Если в 1891 г. 10 самых мощных заводов заготавливали топлива в 19 раз больше, чем 10 самых слабых, то в 1901 г. — в 54 раза больше, а в 1911 г. — в 77 раз больше. Эта динамика может оказаться проявлением процесса концентрации капитала в горнозаводской промышленности Урала. Если рассматривать все 30-летие, то в десятку самых мощных заводов входили четыре частных завода Зауралья — Надеждинский (76,4 тыс. ТУТ), Нижнесалдинский (58,9 тыс. ТУТ), Нижнетагильский (37,4 тыс. ТУТ) и Нейво-Алапаевский (35,4 тыс. ТУТ); три частных завода Приуралья — Чусовской (41,0 тыс. ТУТ), Пашийский (34,4 тыс. ТУТ) и Кизеловский (27,9 тыс. ТУТ); два казенных завода — Пермский пушечный (40,4 тыс. ТУТ) и Воткинский (30,3 тыс. ТУТ) и один частный завод Южного Урала — Катав-Ивановский (32,7 тыс. ТУТ).

Если разделить все заводы на пять равных групп по объемам заготовки горючих материалов (рис. 1), то 25 самых мощных заводов (со среднегодовым объемом заготовки горючего от 20,8 до 76,3 тыс. ТУТ) потребляли почти половину всего топлива горных заводов Урала (48%), следующие 25 заводов (с заготовкой от 13 до 19,7 тыс. ТУТ) — почти $\frac{1}{4}$ (24,7%), третья группа (от 8,3 до 12,9 тыс. ТУТ) — 15%, четвертая (3,1—8,3 тыс. ТУТ) — 9% и пятая (26 заводов) (12—3094 ТУТ) — только 2%.

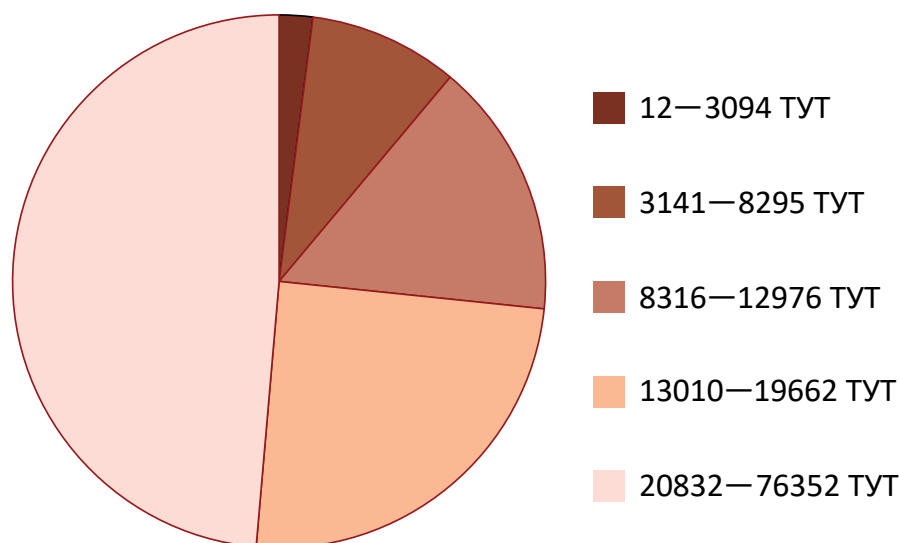


Рис. 1. Доли заводов, разделенных на 5 групп по уровню заготовки топлива, в общем объеме заготовки черной металлургией Урала в 1882—1911 гг. (в ТУТ)

Между специализацией заводов и количеством заготавливаемого топлива прослеживаются взаимосвязи (табл. 3).

Крупные объемы заготовки были характерны для комбинированных заводов: из 43 заводов с объемами заготовки горючих материалов от 14,3 до 76,3 тыс. ТУТ к комбинированным относятся 34 завода, к передельным — 5 и к доменным — 4. Средние объемы заготовки (7,3—13,5 тыс. ТУТ) были в большей степени присущи доменным заводам: из 37 заводов данной группы доменными были 16, 14 комбинированными и 7 передельными. Малые объемы заготовки характерны для передельных заводов: из 46 заводов с объемами заготовки топлива от 0,01 до 7,2 тыс. ТУТ 25 являлись передельными, 12 комбинированными и 9 доменными. Данное распределение по профилю и мощности предприятий

легко объясняется — выплавка чугуна являлась более энергоемкой операцией, нежели выделка железа или стали, а соединение этих производств требовало соответствующего увеличения расходов энергии. Среди заводов с крупными объемами заготовки топлива преобладали частные заводы Зауралья (19 из 43), что хорошо согласуется с фактом преобладания здесь комбинированных заводов. В группе заводов со средними объемами заготовки — частные заводы Приуралья (14 из 37). Что касается малых объемов заготовки, то здесь преобладали частные заводы Приуралья и Зауралья (соответственно 18 и 17 заводов из 45).

Таблица 3

Зависимость средних размеров заготовки топлива от профиля и локализации завода

Объемы заготовки топлива, тыс. ТУТ	Специализация заводов	Количество заводов	в том числе казенные	частные заводы		
				Зауралья	Приуралья	Южного Урала
14,3—76,3	Передельные	5	3	—	2	—
	Комбинированные	34	3	19	6	6
	Доменные	4	1	—	3	—
	Всего	43	7	19	11	6
7,3—13,5	Передельные	7	—	2	4	1
	Комбинированные	14	1	9	3	1
	Доменные	16	2	1	7	6
	Всего	37	3	12	14	8
0,01—7,2	Передельные	25	—	13	11	1
	Комбинированные	12	2	4	4	2
	Доменные	9	2	—	3	4
	Всего	46	4	17	18	7
Итого		126	14	48	43	21

Составлено и подсчитано по: [4, с. 303—335; 5, с. 167—181; 6, с. 113—121; 7, с. 3—11; 12, с. 269—285; 13, с. 195—203; 14, с. 199—207; 15, с. 179—189; 16, с. 17—25; 17, с. 145—157; 18, с. 161—167; 19, с. 179—187; 20, с. 187—195; 21, с. 211—219; 22, с. 203—213; 23, с. 223—235; 24, с. 207—219; 25, с. 205—217; 26, с. 211—223; 27, с. 223—237; 28, с. 249—263; 29, с. 243—259; 30, с. 241—259; 31, с. 267—283; 32, с. 251—269; 33, с. 233—251; 34, с. 239—257; 35, с. 287—299; 36, с. 241—253; 37, с. 255—269].

Перейдем к рассмотрению структуры заготавливаемого топлива. Все 126 заводов применяли горючее растительного происхождения; топливо минерального происхождения использовали 82 завода. Средний объем заготовки топлива в рассматриваемое 30-летие составлял 12,5 тыс. ТУТ. Относительно него все заводы можно поделить на мощные (чьи среднегодовые объемы заготовки топлива превышают данный показатель) и маломощные (чьи объемы заготовки меньше его). Всего было 74 маломощных и 52 мощных завода.

Среди заводов, не использовавших минеральное топливо, абсолютное большинство относилось к маломощным — 36 предприятий, мощными были только 8 заводов. Среди заводов, использовавших минеральное топливо, наоборот, большинство (44 завода) являлись мощными и меньше половины (38) — маломощными. Данное наблюдение позволяет предполагать, что ограниченность ресурсного потенциала лесных дач крупных заводов заставляла их обращаться к новым источникам энергии — к минеральному топливу.

Этому выводу можно противопоставить два возражения. Во-первых, утверждать о том, что заводы стали обращаться к минеральному топливу по причине того, что потре-

бление ими древесного топлива достигло естественного барьера в виде ежегодного прироста древесной массы в заводских лесах, можно только в том случае, если был действительно установлен данный факт. Если же подтверждения этому не обнаружено, то есть основания полагать, что использование минерального топлива могло быть вызвано иными причинами, в частности освоением новых технологий (например, кокс применялся не только как горючее, но и как сырье для изготовления тиглей). Отсюда следует второе возражение — применение минерального топлива было обусловлено не только нехваткой горючих материалов, добытых в лесах, но и наличием технологических и логистических возможностей для перехода на новое горючее. Если проверка первого возражения требует проведения специального исследования, выходящего за границы проблемного поля данной работы, то второе можно проверить, соотнеся структуру заготовки топлива с производственным профилем заводов. В таблице 4 хорошо видна зависимость между специализацией заводов, мощностью заводов и типами заготавливаемых ими горючих материалов.

Таблица 4

Удельный вес видов топлива в энергобалансе заводов черной металлургии Урала в 1882—1911 гг.

Топливо и его удельный вес в энергобалансе завода	Заводы									Итого
	Передельные			Комбинированные			Чугуноплавильные			
	Всего	в том числе		Всего	в том числе		Всего	в том числе		
		маломощные	мощные		маломощные	мощные		маломощные	мощные	
Древесный уголь										
67—100%	6	6	—	15	9	6	25	17	8	45
27—67%	8	7	1	41	10	31	1	—	1	51
менее 27%	25	21	4	4	3	1	1	1	—	30
Дрова и суррогаты дров										
62—100%	24	22	2	5	4	1	1	1	—	30
35—61%	7	4	3	32	7	25	1	—	1	40
менее 34%	8	8	—	23	11	12	25	17	8	56
Минеральное топливо										
более 7%	13	11	2	14	3	11	1	1	—	28
менее 7%	10	7	3	32	11	21	12	5	7	54
отсутствует	16	16	—	14	8	6	14	12	2	44
Итого	39	34	5	60	22	38	27	18	9	126

Составлено и подсчитано по: [4, с. 303—335; 5, с. 167—181; 6, с. 113—121; 7, с. 3—11; 12, с. 269—285; 13, с. 195—203; 14, с. 199—207; 15, с. 179—189; 16, с. 17—25; 17, с. 145—157; 18, с. 161—167; 19, с. 179—187; 20, с. 187—195; 21, с. 211—219; 22, с. 203—213; 23, с. 223—235; 24, с. 207—219; 25, с. 205—217; 26, с. 211—223; 27, с. 223—237; 28, с. 249—263; 29, с. 243—259; 30, с. 241—259; 31, с. 267—283; 32, с. 251—269; 33, с. 233—251; 34, с. 239—257; 35, с. 287—299; 36, с. 241—253; 37, с. 255—269].

Древесный уголь использовался преимущественно для изготовления чугуна и кричного железа. Если к концу XIX в. кричный передел был почти полностью вытеснен технологиями производства железа и стали в пудлинговых и мартеновских печах, то в доменном производстве альтернативы древесному углю не было. Высокий удельный вес древесного угля (от 67 до 100%) в структуре заготавливаемого топлива характерен для

доменных заводов (25 из 27 заводов данного профиля), средний (27—67%) — для комбинированных (41 из 60), низкий (менее 27%) — для передельных (25 из 39). Высокий удельный вес древесного угля наблюдается только на 6 небольших передельных заводах, специализировавшихся на изготовлении кричного железа, — Артинском, Атигском, Суховязском, Тисовском, Шайтанском (Верхисетского округа) и Шемахинском. Единственным доменным заводом с низкой долей древесного угля в структуре топливного баланса был Велсовский, проработавший всего один год.

Во второй половине XIX в. дрова получили широкое распространение как топливо для пудлинговых и мартеновских печей, для паровых двигателей и локомотивов. Предпочтение этому топливу отдавали передельные заводы. На 24 из 39 заводов данного профиля дрова и их суррогаты (пни, сучья, хвоя и т.д.) составляли от 62 до 100% потребляемого топлива. Для комбинированных заводов характерен средний (35—61%) уровень потребления дров — 32 из 60 заводов; для доменных — низкий (менее 34%) уровень потребления дров — 24 из 26 заводов этого профиля.

В конце XIX в. распространение получили различные малоценные виды древесного топлива (пни, сучья и т.п.). По данным «Сборников», этим топливом пользовались 49 заводов. Из них 5 были казенными, 5 — частными заводами Приуралья, 4 — частными заводами Южного Урала, а остальные 35 — частными заводами Зауралья. Заместителями дров пользовались все заводы Алапаевского, Нижнетагильского, Невьянского, Сысертского и Шайтанского округов, большинство заводов Ревдинского, Кыштымского и Сергинско-Уфалейского округов, крупнейшие предприятия Верхисетского округа. На суррогаты дров приходилось более 50% энергии заготавливаемого топлива на Нижнетагильском и Ильинском заводах; более 20% на Черноисточинском, Верх-Сысертском, Шайтанских, Юго-Камском, Лайском, Полевском, Верхнесалдинском и Висимо-Шайтанском заводах. Следовательно, суррогаты дров в качестве топлива выбирали заводы центральной, наиболее развитой части горнозаводского Урала, испытывавшей наиболее острый дефицит древесной массы.

В отношении минерального топлива прослеживается следующая закономерность: от использования этого топлива отказывались маломощные передельные и доменные заводы; и его выбирали мощные комбинированные заводы (32 из 82 заводов, использовавших минеральное топливо), т.е. те предприятия, лесные ресурсы которых уже не могли покрыть возросшие потребности производства, либо те предприятия, производственные технологии которых требовали применения именно таких горючих материалов. Из них 21 завод находился в Зауралье (Верх-Исетский, Верхнесалдинский, Верхнесергинский, Верхнеуфалейский, Висимо-Шайтанский, Каслинский, Кыштымский, Надеждинский, Незяпетровский, Нейво-Алапаевский, Нейво-Шайтанский, Нижнесалдинский, Нижнетагильский, Нижнесергинский, Нижнеуфалейский, Ревдинский, Режевской, Северский, Сосьвинский, Сысертский, Шайтанские); 5 — в Приуралье (Кизеловский, Кыновский, Лысьвенский, Чермозский, Чусовской) и 7 — на Южном Урале (Белорецкий, Катав-Ивановский, Симский, Тирлянский, Юрюзанский, Благовещенский, а также казенный Златоустовский). Наиболее высокой доля минерального топлива была на Чусовском заводе, который первым на Урале был спроектирован и построен специально под выплавку чугуна на каменном угле; минеральное топливо давало ему более 50% тепловой энергии. Высокой доля минерального топлива была также на Верх-Исетском (21,0%), Сысертском (17,4%), Верхнесалдинском (15,7%), Нижнетагильском (15,4%), Кизеловском (14,8%), Лысьвенском (14,5%), Нижнесалдинском (13,6%) заводах. На остальных заводах доля минерального топлива составляла менее 10% их топливно-энергетического баланса.

Высокой (более $\frac{1}{3}$ топливно-энергетического баланса) доля минерального топлива была на тех передельных заводах, которые помимо железа и стали начали изготавливать машиностроительную продукцию, — Пермском пушечном (45,1%, он выпускал артиллерийские орудия, суда, судовые механизмы), Усть-Катавском (39,2%, железнодорожные вагоны) и Воткинском (37,3%, суда, локомотивы, сельскохозяйственные орудия).

Если сменить «оптику» и рассмотреть удельный вес минерального топлива не в целом за 30 лет, а по десятилетиям (1882—1891 гг., 1892—1901 и 1902—1911 гг.), то картина окажется более интересной. На протяжении всех трех десятилетий доля минерального топлива была стабильной только на Пермском пушечном заводе — 45%. На Чусовском заводе она снизилась с 66% в 1880-е гг. до 53% в начале XX в. Но в основном на заводах наблюдается рост доли горючих материалов минерального происхождения. Она выросла с 1% в 1880-х гг. до 32% в начале XX в. на Верх-Исетском заводе, до 30% — на Воткинском, до 23% — на Полевском, до 21% — на Чермоземском, до 20% — на Юго-Камском и до 10% — на Нейво-Шайтанском. На Нижнеисетском заводе удельный вес минерального топлива в общем объеме заготовки горючих материалов вырос с 2% в 1880-е гг. до 47% в начале XX в., на Нижнесалдинском — с 8 до 20%, Верхнесалдинском — с 14 до 19%, Ирбитском — с 22 до 43%, Сысертском — с 5 до 31%. В 1880-е гг. ряд заводов минеральное топливо не применяли, но в начале XX в. оно стало играть важную роль в их энергобалансе. В 1902—1911 гг. доля минерального топлива на Невьянском заводе составила 14%, Белорецком — 16%, Нытвенском — 22%, Висимо-Уткинском — 35%, Суксунском — 34%, Камбарском — 66%, а на Усть-Катавском — 78%.

На большинстве заводов это увеличение удельного веса топлива минерального происхождения в их энергобалансе было обусловлено прежде всего ростом потребления горючих материалов, т.е. минеральное топливо, по всей видимости, действительно позволяло преодолеть естественные барьеры развития, заданные приростом древесной массы в заводских лесах. Интересно отметить, что сокращение удельного веса минерального топлива наблюдалось на тех заводах, где снизился общий объем потребления горючих материалов: на Лайском заводе с 40%, а на Кизеловском заводе с 25% он упал до нуля в начале XX в.

Другой причиной роста потребления минерального топлива являлся нарастающий дефицит дров и древесного угля, вызванный сокращением лесной дачи в результате землеустроительных работ горнозаводского населения. Данная причина повлияла на рост потребления минерального топлива на Невьянском, Суксунском и Нижнеисетском заводах.

На использование топлива минерального происхождения оказывала влияние география заводов. От его использования отказывались заводы, расположенные на окраинах Уральской горной области, удаленные от основных транспортных артерий, связывавших Урал с поставщиками каменного угля, кокса и нефти, — железных дорог (Транссиб и Уральская горнозаводская дорога) и речных путей Волжско-Камского бассейна. Топливом растительного происхождения обходились все 3 завода Вологодской губернии, 6 из 9 заводов Вятской губернии, 7 из 10 заводов Оренбургской губернии.

Статус владельца (государство или частные лица) также оказал определенное влияние на степень распространения минерального топлива в энергобалансе заводов. Из 14 казенных заводов не использовали минеральное топливо только три (12%), из 112 частных — 41 завод (36%). В общем объеме топлива, потребленном казенными заводами, доля минерального топлива была выше, чем на частных и посессионных, — 15,4 против 6,8% (см. табл. 2). Сравнительно более широкое распространение минерального топлива на казенных заводах можно объяснить двумя причинами. Во-первых, тем, что они

специализировались на выполнении заказов для армии и флота, т.е. выпускали предметы вооружения (артиллерийские орудия и снаряды, винтовки, холодное оружие и т.п.), а их изготовление требовало применения новейших технологий. Во-вторых, казенные заводы, финансировались из государственного бюджета и в принципе не могли разориться; поэтому администрации этих заводов смелее экспериментировали с новыми видами топлива, чем управляющие частными заводами.

Самым распространенным в конце XIX — начале XX в. минеральным топливом был ископаемый уголь. На Урале каменный уголь, бурый уголь, антрацит и кокс применяли 68 заводов. Этому способствовало наличие месторождений ископаемых углей на Урале. В рассматриваемый период разрабатывались месторождения каменного угля в Кизеловском и Луньевском округах и антрацита Егоршинского месторождения, в конце периода началось освоение месторождений под Челябинском. Из луньевского угля в Нижнетагильском округе изготовлялся кокс для медеплавильного производства. Кроме того, на Урал ввозился уголь и кокс Донбасса, а также велась работа по организации снабжения уральских заводов коксующимися углями Сибири. В основном каменный уголь и кокс на уральских заводах применяли для изготовления чугунного литья. Крупными потребителями каменного угля являлись заводы, находившиеся рядом с его месторождениями в Приуралье, которые разрабатывались в Кизеловском и Луньевском округах: Чусовской (58,6% тепловой энергии), Вижаихинский (23,7%), Воткинский (21,6%), Пермский пушечный (21,4%), Лысьвенский (14,5%), Нытвенский (12,8%), Нижнетурицкий (9,8%), а также Кизеловский завод (14,8%) — в его даче находились крупнейшие каменноугольные копи на Урале и Нижнетагильский завод (13,7%), владельцы которого для снабжения топливом специально приобрели Луньевский округ вместе с его угольными месторождениями.

Нефть и мазут очень удобны в транспортировке, хранении и эксплуатации, обладают высокой калорийностью. В конце XIX — начале XX столетия эти виды топлива получили широкое распространение в России, на них стали переводить паровозы, речной флот, двигатели на промышленных предприятиях. Для Урала нефть и мазут являлись исключительно завозным топливом — их поставляли из Баку танкерами по Каспию, Волге и Каме, а затем перегружали на железнодорожный транспорт или отправляли дальше по судоходным притокам Камы. Поэтому заводы, применявшие нефть (всего 23 предприятия), были расположены либо на судоходных реках или на незначительном удалении от них (на Каме — Воткинский, Добрянский, Камбарский, Нытвенский, Очерский, Пермский пушечный, Пожевской, Чермозский, Юго-Камский; на Чусовой — Кыновский, Лысьвенский, Чусовской; на Белой — Воскресенский), либо рядом с железной дорогой (рядом с Транссибом — Златоустовский, Катав-Ивановский, Миньярский, Николаевский, Симский, Усть-Катавский, Юрюзань-Ивановский; с Уральской горнозаводской дорогой — Нижнетагильский, Невьянский, Пашийский). Высокий удельный вес нефти и мазута в энергобалансе наблюдался на тех заводах, где развивалось машиностроение: Усть-Катавский (33,5% — железнодорожные вагоны), Камбарский (20,1% — металл для экипажного промысла), Воткинский (15,7% — паровозы, суда, сельскохозяйственные машины), Пермский пушечный (23,7% — вооружение, судостроение), Златоустовский (8,1% — вооружение, металлообрабатывающий инструмент), Юго-Камский (8,9% — молотилки, якоря), а также на специализированном листопрокатном заводе — Миньярском (11,7%).

Из всех видов минерального топлива торф был самым доступным (торфяники широко распространены на Урале) и самым неэффективным (из-за низкой удельной теплотворной способности). Его применяли на 41 заводе. В основном это были заводы, расположенные

в центральной части горнозаводского Урала — в Зауралье: заводы Нижнетагильского округа — Нижнетагильский (4,1% в энергобалансе завода), Нижнесалдинский (8,2%), Верхнесалдинский (10,1%), Черноисточинский (4,3%), Висимо-Уткинский (11,4%), Висимо-Шайтанский (1,9%), Лайский (17,3%); Алапаевского округа — Нейво-Алапаевский (2,8%), Нейво-Шайтанский (6,2%), Ирбитский (33,6%), Верхнесинячихинский (4,6%); Верхисетского — Верх-Исетский (20,6%), Режевской (9,4%), Верх-Нейвинский (20,8%); Сысертского — Сысертский (17,2%), Верх-Сысертский (22,3%), Ильинский (4,4%), Полевской (10,1%), Северский (4,7), а также Нижнеисетский (16,8%) и Шайтанские (4,6%) заводы. За пределами центра горнозаводского Урала торф заметную долю в энергобалансе занимал только на Очерском (4,8%) и Белорецком (5,5%) заводах. В основном это были те же заводы, которые использовали суррогаты дров (пни, сучья, хвою и т.д.). Таким образом, торф применялся на тех заводах, которые испытывали дефицит качественного древесного топлива.

Как влияли объемы и состав заготавливаемого топлива на «жизнеспособность» заводов? На рисунке 2 показаны график среднего объема заготовки горючих материалов на всех горных заводах Урала (в виде линии) и данные о средней заготовке топлива (в виде точек) на закрывшихся заводах (точки привязаны к последнему году, когда сведения о заготовке топлива публиковались в «Сборнике»).

Можно выделить три периода, когда заводы останавливались: 1880-е гг., кризис 1900—1905 гг., депрессия 1907—1910 гг. Согласно материалам «Сборников», в 1882 г. последний раз заготавливали топливо Нижнеиргинский (13 ТУТ), Нижнесаранинский (41 ТУТ), Михайловский (Шувалова) и Всеволодо-Вильвенский (по 1 тыс. ТУТ); в 1886 г. — Средне-Рождественский (среднее количество заготовки топлива 350 ТУТ); в 1887 г. Ивано-Павловский (2 тыс. ТУТ) и Хохловский (5 тыс. ТУТ); в 1888 г. — Тисовский (870 ТУТ). Все эти предприятия являлись очень слабыми заводами передельного или комбинированного профиля, не использовавшими минерального топлива (за исключением Михайловского).

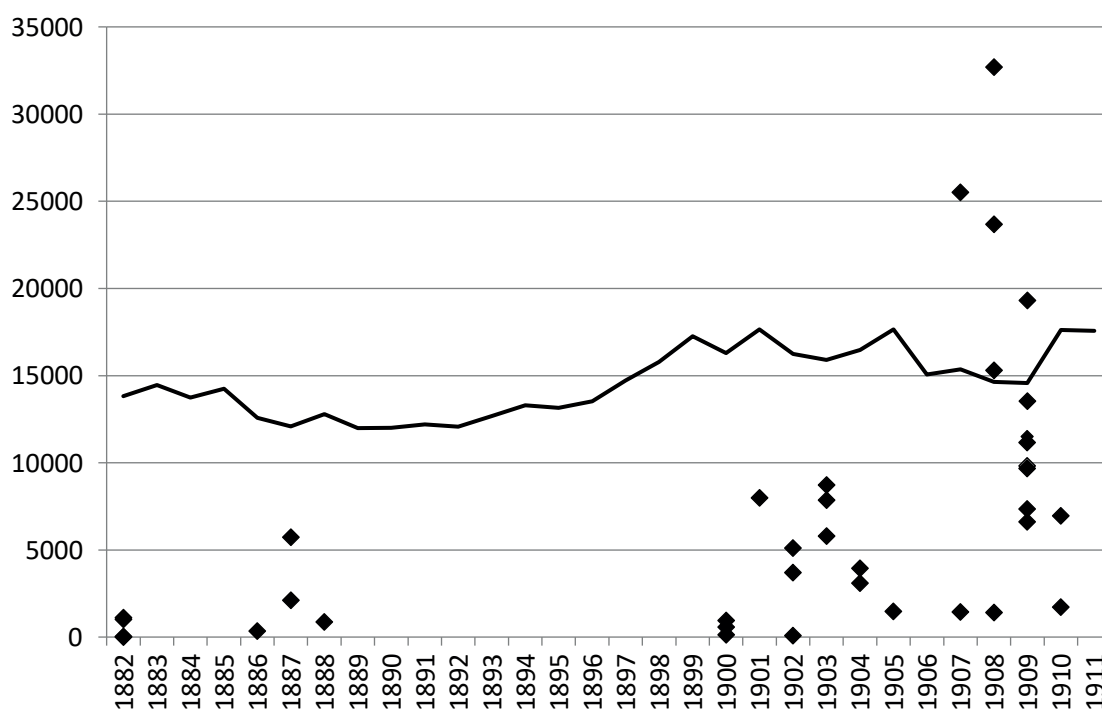


Рис. 2. Средний объем заготовки топлива на закрывавшихся заводах (в ТУТ)

Заводы, которые были остановлены в начале XX в., можно описать как преимущественно чугуноплавильные (8 из 13), заготавливавшие горючие материалы в объеме, не превышавшем 60% от среднего уровня, и слабо использовавшие минеральное топливо (4 из 13). В 1900 г. прекратили действовать очень слабые заводы, проработавшие всего по 1—2 года: Вижаихинский (131 ТУТ), Лукояновский (575 ТУТ), Велсовский (950 ТУТ). В 1901 г. перестал работать Николаевский завод (8 тыс. ТУТ); в 1902 г. — Пудемский (3,7 тыс. ТУТ), Воскресенский (5,1 тыс. ТУТ) и слабый, проработавший только один год Благовещенский (85 ТУТ); в 1903 г. — Верх-Сысертский (7,8 тыс. ТУТ), Архангельский (8,7 тыс. ТУТ) и Лемезинский (5,8 тыс. ТУТ); в 1904 г. — Молебский (3,1 тыс. ТУТ) и Петрокаменский (3,9 тыс. ТУТ); в 1905 г. — Шайтанский (1,5 тыс. ТУТ).

В 1907—1910 гг., когда активизировалась работа по землеустройству горнозаводского заселения, а заводы Юга России стали теснить уральские предприятия с их традиционных рынков, начали закрываться не только слабые, но и мощные заводы, заготавливавшие топливо в объеме больше среднего и достаточно интенсивно использовавшие минеральное топливо. В 1907 г. прекратил работать мощный Кутимский (25,5 тыс. ТУТ) и маломощный Шемахинский (1,4 тыс. ТУТ); в 1908 г. — мощные Катав-Ивановский (32,7 тыс. ТУТ), Юрюзань-Ивановский (23,7 тыс. ТУТ), Авзяно-Петровский (15,3 тыс. ТУТ) и маломощный Суховязский (1,4 тыс. ТУТ); в 1909 г. — мощный Главнохолуницкий (19,3 тыс. ТУТ), заводы с мощностью ниже средней — Климковский (13,5 тыс. ТУТ), Кувинский (11,5 тыс. ТУТ) и Чернохолуницкий (11,1 тыс. ТУТ) и маломощные Очерский (9,8 тыс. ТУТ), Верхнетагильский (9,7 тыс. ТУТ), Залазнинский (7,3 тыс. ТУТ) и Лайский (6,6 тыс. ТУТ); в 1910 г. — Сылвинский (6,9 тыс. ТУТ) и Нижнесылвинский (1,7 тыс. ТУТ).

Кризисов не выдерживали в основном маломощные заводы. Из 26 самых слабых заводов со среднегодовыми объемами заготовки топлива до 3,1 тыс. ТУТ было закрыто 16; из 25 заводов с заготовкой топлива от 3,1 до 8,3 тыс. ТУТ — 10 заводов; из 25 заводов, заготавливавших топливо от 8,3 до 13 тыс. ТУТ, — 5 заводов; из 50 самых мощных — только 6.

Итак, пересчет сведений о заготовке топлива заводами черной металлургии Урала в 1882—1911 гг. в тонны условного топлива дал возможность сделать следующие наблюдения. Структура топливно-энергетического баланса заводов черной металлургии Урала определялась прежде всего специализацией завода, его мощностью и географическим положением. По объемам заготовки топлива заводы различались в десятки раз. Причем этот разрыв на протяжении рассматриваемого периода только увеличивался. Среди самых мощных заводов преобладали комбинированные предприятия, при этом в структуре заготавливаемого ими топлива не прослеживается доминирования какого-либо одного вида топлива.

Минеральное топливо получило широкое распространение среди заводов большей мощности. Поскольку такие заводы преобладали в Зауралье, самые мощные заводы были сосредоточены именно в этой части горнозаводского Урала. Чугуноплавильные заводы в целом уступали комбинированным по объемам заготовки топлива. В их топливно-энергетическом балансе преобладал древесный уголь, который был основным топливом также и на небольших передельных заводах, специализировавшихся на изготовлении кричного железа. В топливно-энергетическом балансе передельных заводов, изготавливавших пудлинговое железо и мартеновскую сталь, преобладали дрова. Заготовка топлива минерального происхождения была обусловлена исчерпанием ресурсных возможностей заводских лесов. Именно этой причиной было обусловлено потребление торфа заводами центральной части горнозаводского Урала, по той же причине те же предприятия заменя-

ли дрова пнями, сучьями, хвоей и другим малоценным древесным горючим. Каменный уголь применяли в основном заводы Приуралья, расположенные недалеко от Кизеловских и Луньевских каменноугольных копей. Нефть использовали заводы, расположенные либо на р. Каме и ее судоходных притоках, либо около железных дорог. Высокая доля нефти в энергобалансе наблюдалась на заводах, развивавших машиностроение. От применения минерального топлива отказывались маломощные заводы, а также заводы, расположенные на периферии горнозаводского Урала — на северо-западе в Вятской и Вологодской губерниях и на юге в Оренбургской и Уфимской губерниях.

Структура потребляемого топлива влияла на способность к «выживанию» заводов. В 1880-е гг. и во время экономического кризиса 1900—1905 гг. наименьшую «жизнеспособность» проявляли самые слабые заводы. Мощные предприятия стали закрываться только во время депрессии 1907—1910 гг.

Список использованных источников и литературы

1. Алексеев В. В., Гаврилов Д. В. *Металлургия Урала с древнейших времен до наших дней*. М. : Наука, 2008. 886 с.
2. Белов В. Д. *Кризис уральских горных заводов*. 1909 г. СПб. : Паров. скоропеч. М. М. Гутзаца, 1910. 82 с. URL: http://book.uraic.ru/elib/book-ural/kriziz_u/36-37.htm. (Дата обращения: 13.05.2020).
3. Гаврилов Д. В. *Промышленный переворот на Урале: неудачная попытка переосмысления // Отечественная история*. 2007. № 1. С. 143—159.
4. *Горнозаводская производительность России в 1882 году*. По офиц. источникам сост. Л. А. Карпинский 1-й. СПб., 1884. ii, 591 с.
5. *Горнозаводская производительность России в 1883 году*. По офиц. источникам сост. Е. Васильев. СПб., 1885. 474 с.
6. *Горнозаводская производительность России в 1884 году*. По офиц. источникам сост. С. Кулибин. СПб., 1886. [2], ii, [3], 115, 264 с. : табл.
7. *Горнозаводская производительность России в 1885 году*. По офиц. источникам сост. С. Кулибин. Часть II. СПб., 1888. 152 с.
8. *Методологические положения по расчету топливно-энергетического баланса Российской Федерации в соответствии с международной практикой*. Постановление государственного комитета РФ по статистике, 23 июня 1999 г. № 46. М., 1999. URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=EXP&n=287954#07408586356743834>. (Дата обращения: 13.05.2020).
9. Митинский А. Н. *Горнозаводской Урал*. СПб. : Тип. Ф. Вайсберга и П. Гершунина, 1909. 244 с. URL: <http://book.uraic.ru/elib/book-ural/1261645/index.htm>. (Дата обращения: 13.05.2020).
10. Некрасов А. С., Синяк Ю. В., Янпольский В. А. *Построение и анализ энергетического баланса*. М. : Наука, 1974. 180 с.
11. Рагозин И. Е. *Железо и уголь на Урале*. СПб. : Тип. И. Гольдберга, 1902. 164 с. [Электронный ресурс]. URL: https://vivaldi.gpntb.ru/Geography/ragozin_e-n-_zhelezo_i_ugol_na_urale.pdf. (Дата обращения: 13.05.2020).
12. *Сборник статистических сведений о горнозаводской промышленности России в 1908 году*. Часть II. Таблицы. Сост. по офиц. данным. СПб., 1910. 740 с.
13. *Сборник статистических сведений о горнозаводской промышленности России в 1886 году*. По офиц. источникам сост. С. Кулибин. СПб., 1888. 340 с.
14. *Сборник статистических сведений о горнозаводской промышленности России в 1887 году*. По офиц. источникам сост. С. Кулибин. СПб., 1890. 310 с.
15. *Сборник статистических сведений о горнозаводской промышленности России в 1888 году*. По офиц. источникам сост. С. Кулибин. СПб., 1891. 354 с.
16. *Сборник статистических сведений о горнозаводской промышленности России в 1889 году*. По офиц. источникам сост. С. Кулибин. Часть II. СПб., 1892. 167 с.
17. *Сборник статистических сведений о горнозаводской промышленности России в 1890 заводском году*. Сост. по офиц. данным С. Кулибин. СПб., 1892. 293 с.
18. *Сборник статистических сведений о горнозаводской промышленности России в 1891 заводском году*. Сост. по офиц. данным С. Кулибин. СПб., 1893. 311 с.

19. Сборник статистических сведений о горнозаводской промышленности России в 1892 заводском году. СПб., 1895. 311 с.
20. Сборник статистических сведений о горнозаводской промышленности России в 1893 заводском году. Сост. по офиц. данным А. Лоранский. СПб., 1896. 365 с.
21. Сборник статистических сведений о горнозаводской промышленности России в 1894 заводском году. Сост. по офиц. данным А. Лоранский. СПб., 1896. 412 с.
22. Сборник статистических сведений о горнозаводской промышленности России в 1895 заводском году. Сост. по офиц. данным А. Лоранский. СПб., 1897. 418 с.
23. Сборник статистических сведений о горнозаводской промышленности России в 1896 заводском году. Сост. по офиц. данным А. Лоранский. СПб., 1899. 468 с.
24. Сборник статистических сведений о горнозаводской промышленности России в 1897 заводском году. Сост. по офиц. данным А. Лоранский. СПб., 1899. 441 с.
25. Сборник статистических сведений о горнозаводской промышленности России в 1898 заводском году. Сост. по офиц. данным А. Лоранский. СПб., 1900. 449 с.
26. Сборник статистических сведений о горнозаводской промышленности России в 1899 году. Сост. по офиц. данным А. Лоранский. СПб., 1901. 476 с.
27. Сборник статистических сведений о горнозаводской промышленности России в 1900 году. Сост. по офиц. данным К. Робук / под ред. И. Попова. СПб., 1903. 534 с.
28. Сборник статистических сведений о горнозаводской промышленности России в 1901 году. Сост. по офиц. данным К. Робук / под ред. И. Попова. СПб., 1904. 553 с.
29. Сборник статистических сведений о горнозаводской промышленности России в 1902 году. Сост. по офиц. данным И. Дмитриев, В. Рыжков / под ред. И. Попова. СПб., 1905. 626 с.
30. Сборник статистических сведений о горнозаводской промышленности России в 1903 году. Сост. по офиц. данным И. Дмитриев, В. Рыжков / под ред. И. Попова. СПб., 1906. 632 с.
31. Сборник статистических сведений о горнозаводской промышленности России в 1904 году. Сост. по офиц. данным И. Дмитриев, В. Рыжков / под ред. И. Попова. СПб., 1907. 647 с.
32. Сборник статистических сведений о горнозаводской промышленности России в 1905 году. Сост. по офиц. данным под ред. И. Попова. СПб., 1908. 630 с.
33. Сборник статистических сведений о горнозаводской промышленности России в 1906 году. Сост. по офиц. данным. СПб., 1909. 605 с.
34. Сборник статистических сведений о горнозаводской промышленности России в 1907 году. Сост. по офиц. данным / под ред. И. Попова. СПб., 1910. 700 с.
35. Сборник статистических сведений о горнозаводской промышленности России в 1909 году. Сост. по офиц. данным. СПб., 1912. 650 с.
36. Сборник статистических сведений о горнозаводской промышленности России в 1910 году. Сост. по офиц. данным. СПб., 1913. 590 с.
37. Сборник статистических сведений о горнозаводской промышленности России в 1911 году. Сост. по офиц. данным. Пг., 1918. 620 с. URL: <http://gpntb.dlibrary.org/ru/nodes/3155>. (Дата обращения: 13.05.2020).
38. Уральская железная промышленность в 1899 г., по отчетам о поездке, совершенной с Высочайшего соизволения С. Вуколовым, К. Егоровым, П. Земьянским и Д. Менделеевым по поручению г-на министра финансов статс-секретаря С. Ю. Витте. СПб. : Тип. В. Демакова, 1900. 873 с. URL: [http://resolver.gpntb.ru/purl?docshare/dsweb/Get/Resource-5960/Ural--skaya__zheleznyaya__promyshlennost--__v__1899\(1\).pdf](http://resolver.gpntb.ru/purl?docshare/dsweb/Get/Resource-5960/Ural--skaya__zheleznyaya__promyshlennost--__v__1899(1).pdf). (Дата обращения: 13.05.2020).
39. Фельдман М. А. Промышленный переворот на Урале: попытка переосмысления (дискуссии и обсуждения) // Отечественная история. 2005. № 4. С. 167—178.
40. Шумкин Г. Н. Топливо-энергетические ресурсы черной металлургии Урала в конце XIX — начале XX в. (по материалам «Сборников статистических сведений о горнозаводской промышленности России» 1882—1911 гг.) [Электронный ресурс] // Genesis: исторические исследования. 2019. № 9. С. 55—70. URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=30640. DOI: 10.25136/2409-868X.2019.9.30640. (Дата обращения: 13.05.2020).

Поступила в редакцию 14.05.2020

Шумкин Георгий Николаевич, кандидат исторических наук, старший научный сотрудник
Институт истории и археологии Уральского отделения РАН
Российская Федерация, 620990, г. Екатеринбург, ул. С. Ковалевской, 16
E-mail: shumk@mail.ru

UDC 94(470.5)“18/19”

G. N. Shumkin

Structure of the fuel and energy balance of the Ural ferrous metallurgy enterprises in the late 19th — early 20th (based on the materials of the “Collections of statistical data on the mining industry of Russia” 1882—1911)

The article considers the structure of the fuel and energy balance of the Ural ferrous metallurgy plants in 1882—1911 based on the data on fuel procurement in the “Collections of statistical data on the mining industry of Russia”. The information about the fuel has been recalculated to the equivalent fuel. The influence of various factors on the structure of the consumed fuel is analyzed: specialization of plants (charcoal was the main fuel for iron smelting plants, firewood was the fuel for iron and steel producers); capacities of plants (mineral fuel was distributed primarily in powerful factories); geographical location of plants (fossil coals were widely distributed in factories located near coal deposits in the Urals, oil was used by factories with convenient transport infrastructure, peat and wood substitutes (stumps, twigs, etc.) — plants in the Eastern Urals, plants located on the periphery of the mining Urals did not use mineral fuel). The relationship between the fuel and energy balance of plants and their “viability” is shown. In the 1880s and during the crisis of 1900—1905, low-power plants were stopped. During the depression of 1907—1910 large enterprises began to close.

Key words: ferrous metallurgy, Ural, mining industry, fuel, fuel and energy balance.

Shumkin Georgy Nikolaevich, Candidate of Historical Sciences, Senior Researcher
Institute of History and Archaeology, Ural Branch of Russian Academy of Sciences
Russian Federation, 620990, Yekaterinburg, ul. S. Kovalevskoi, 16
E-mail: shumk@mail.ru

References

1. Alekseev V. V., Gavrilov D. V. *Metallurgiya Urala s drevneishikh vremen do nashikh dnei* [Metallurgy of the Urals from ancient times to the present day]. Moscow, Nauka Publ., 2008. 886 p. (In Russian)
2. Belov V. D. *Krizis ural'skikh gornykh zavodov. 1909 g.* [The crisis of the Ural mining plants. 1909] St. Petersburg, Parov. skoropech. M. M. Gutzatsa Publ., 1910. 82 p. Available at: http://book.uraic.ru/elib/book-ural/kriziz_u/36-37.htm. Accessed: 13.05.2020. (In Russian)
3. Gavrilov D. V. *Promyshlenniy perevorot na Urale: neudachnaya popytka pereosmysleniya* [Industrial revolution in the Urals: an unsuccessful attempt at rethinking]. *Otechestvennaya istoriya*, 2007, no. 1, pp. 143—159. (In Russian)
4. *Gornozavodskaya proizvoditel'nost' Rossii v 1882 godu. Po ofits. istochnikam sost. L. A. Karpinskii 1* [Mining productivity of Russia in 1882. According to official sources comp. by L. A. Karpinsky 1st]. St. Petersburg, 1884. ii, 591 p. (In Russian)
5. *Gornozavodskaya proizvoditel'nost' Rossii v 1883 godu. Po ofits. istochnikam sost. E. Vasiliev* [Mining productivity of Russia in 1883. According to official sources comp. by E. Vasiliev]. St. Petersburg, 1885. 474 p. (In Russian)
6. *Gornozavodskaya proizvoditel'nost' Rossii v 1884 godu. Po ofits. istochnikam sost. S. Kulibin* [Mining productivity of Russia in 1884. According to official sources comp. by S. Kulibin]. St. Petersburg, 1886. [2], ii, [3], 115, 264 p., tabl. (In Russian)
7. *Gornozavodskaya proizvoditel'nost' Rossii v 1885 godu. Po ofits. istochnikam sost. S. Kulibin. Chast' II* [Mining productivity of Russia in 1885. According to official sources comp. by S. Kulibin. Part II]. St. Petersburg, 1888. 152 p. (In Russian)
8. *Metodologicheskie polozheniya po raschetu toplivno-energeticheskogo balansa Rossiiskoi Federatsii v sootvetstvi s mezhdunarodnoi praktikoi. Postanovlenie gosudarstvennogo komiteta RF po statistike, 23 iyunya 1999 g. № 46* [Methodological provisions for calculating the fuel and energy balance of the Russian Federation in accordance with international practice. Resolution of the State Committee of the Russian Federation on Statistics, June 23, 1999, No. 46]. Moscow, 1999. Available at: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=EXP&n=287954#07408586356743834>. Accessed: 13.05.2020. (In Russian)

9. Mitinskii A. N. *Gornozavodskoi Ural* [Mining Ural]. St. Petersburg, Tip. F. Vaisberga i P. Gershunina Publ., 1909. 244 p. Available at: <http://book.uraic.ru/elib/book-ural/1261645/index.htm>. Accessed: 13.05.2020. (In Russian)
10. Nekrasov A. S., Sinyak Yu. V., Yanpol'skii V. A. *Postroenie i analiz energeticheskogo balansa* [Energy balance construction and analysis]. Moscow, Nauka Publ., 1974. 180 p. (In Russian)
11. Ragozin I. E. *Zhelezo i ugol' na Urale* [Iron and coal in the Urals]. St. Petersburg, Tip. I. Gol'dberga Publ., 1902. 164 p. Available at: https://vivaldi.gpntb.ru/Geography/ragozin_e-n-_zhelezo_i_ugol_na_urale.pdf. Accessed: 13.05.2020. (In Russian)
12. *Sbornik statisticheskikh svedenii o gornozavodskoi promyshlennosti Rossii v 1908 godu. Chast' II. Tablitsy. Sost. po ofits. dannym* [Collection of statistical information on the mining industry in Russia in 1908. Part II. Tables. Comp. by official data]. St. Petersburg, 1910. 740 p. (In Russian)
13. *Sbornik statisticheskikh svedenii o gornozavodskoi promyshlennosti Rossii v 1886 godu. Po ofits. istochnikam sost. S. Kulibin* [Collection of statistical information on the mining industry in Russia in 1886. According to official sources comp. S. Kulibin]. St. Petersburg, 1888. 340 p. (In Russian)
14. *Sbornik statisticheskikh svedenii o gornozavodskoi promyshlennosti Rossii v 1887 godu. Po ofits. istochnikam sost. S. Kulibin* [Collection of statistical information on the mining industry in Russia in 1887. According to official sources comp. by S. Kulibin]. St. Petersburg, 1890. 310 p. (In Russian)
15. *Sbornik statisticheskikh svedenii o gornozavodskoi promyshlennosti Rossii v 1888 godu. Po ofits. istochnikam sost. S. Kulibin* [Collection of statistical information on the mining industry in Russia in 1888. According to official sources comp. by S. Kulibin]. St. Petersburg, 1891. 354 p. (In Russian)
16. *Sbornik statisticheskikh svedenii o gornozavodskoi promyshlennosti Rossii v 1889 godu. Po ofits. istochnikam sost. S. Kulibin* [Collection of statistical information on the mining industry in Russia in 1889. According to official sources comp. by S. Kulibin]. Part II. St. Petersburg, 1892. 167 p. (In Russian)
17. *Sbornik statisticheskikh svedenii o gornozavodskoi promyshlennosti Rossii v 1890 zavodskom godu. Sost. po ofits. dannym S. Kulibin* [Collection of statistical information on the mining industry in Russia in 1890 factory year. According to official sources comp. by S. Kulibin]. St. Petersburg, 1892. 293 p. (In Russian)
18. *Sbornik statisticheskikh svedenii o gornozavodskoi promyshlennosti Rossii v 1891 zavodskom godu. Sost. po ofits. dannym S. Kulibin* [Collection of statistical information on the mining industry in Russia in 1891 factory year. According to official sources comp. by S. Kulibin]. St. Petersburg, 1893. 311 p. (In Russian)
19. *Sbornik statisticheskikh svedenii o gornozavodskoi promyshlennosti Rossii v 1892 zavodskom godu* [Collection of statistical information on the mining industry in Russia in 1892 factory year]. St. Petersburg, 1895. 311 p. (In Russian)
20. *Sbornik statisticheskikh svedenii o gornozavodskoi promyshlennosti Rossii v 1893 zavodskom godu. Sost. po ofits. dannym A. Loranskii* [Collection of statistical information on the mining industry in Russia in 1893 factory year. According to official sources comp. by A. Loransky]. St. Petersburg, 1896. 365 p. (In Russian)
21. *Sbornik statisticheskikh svedenii o gornozavodskoi promyshlennosti Rossii v 1894 zavodskom godu. Sost. po ofits. dannym A. Loranskii* [Collection of statistical information on the mining industry in Russia in 1894 factory year. According to official sources comp. by A. Loransky]. St. Petersburg, 1896. 412 p. (In Russian)
22. *Sbornik statisticheskikh svedenii o gornozavodskoi promyshlennosti Rossii v 1895 zavodskom godu. Sost. po ofits. dannym A. Loranskii* [Collection of statistical information on the mining industry in Russia in 1895 factory year. According to official sources comp. by A. Loransky]. St. Petersburg, 1897. 418 p. (In Russian)
23. *Sbornik statisticheskikh svedenii o gornozavodskoi promyshlennosti Rossii v 1896 zavodskom godu. Sost. po ofits. dannym A. Loranskii* [Collection of statistical information on the mining industry in Russia in 1896 factory year. According to official sources comp. by A. Loransky]. St. Petersburg, 1899. 468 p. (In Russian)
24. *Sbornik statisticheskikh svedenii o gornozavodskoi promyshlennosti Rossii v 1897 zavodskom godu. Sost. po ofits. dannym A. Loranskii* [Collection of statistical information on the mining industry in Russia in 1897 factory year. According to official sources comp. by A. Loransky]. St. Petersburg, 1899. 441 p. (In Russian)
25. *Sbornik statisticheskikh svedenii o gornozavodskoi promyshlennosti Rossii v 1898 zavodskom godu. Sost. po ofits. dannym A. Loranskii* [Collection of statistical information on the mining industry in Russia in 1898 factory year. According to official sources comp. by A. Loransky]. St. Petersburg, 1900. 449 p. (In Russian)
26. *Sbornik statisticheskikh svedenii o gornozavodskoi promyshlennosti Rossii v 1899 zavodskom godu. Sost. po ofits. dannym A. Loranskii* [Collection of statistical information on the mining industry in Russia in 1899 factory year. According to official sources comp. by A. Loransky]. St. Petersburg, 1901. 476 p. (In Russian)
27. *Sbornik statisticheskikh svedenii o gornozavodskoi promyshlennosti Rossii v 1900 godu. Sost. po ofits. dannym K. Robuk* [Collection of statistical information on the mining industry in Russia in 1900. According to official sources comp. by K. Robuk]. St. Petersburg, 1903. 534 p. (In Russian)
28. *Sbornik statisticheskikh svedenii o gornozavodskoi promyshlennosti Rossii v 1901 godu. Sost. po ofits. dannym K. Robuk* [Collection of statistical information on the mining industry in Russia in 1901. According to official sources comp. by K. Robuk]. St. Petersburg, 1904. 553 p. (In Russian)

29. *Sbornik statisticheskikh svedenii o gornozavodskoi promyshlennosti Rossii v 1902 godu. Sost. po ofits. dannym I. Dmitriev, V. Ryzhkov* [Collection of statistical information on the mining industry in Russia in 1902. According to official sources comp. by I. Dmitriev, V. Ryzhkov]. St. Petersburg, 1905. 626 p. (In Russian)
30. *Sbornik statisticheskikh svedenii o gornozavodskoi promyshlennosti Rossii v 1903 godu. Sost. po ofits. dannym I. Dmitriev, V. Ryzhkov* [Collection of statistical information on the mining industry in Russia in 1903. According to official sources comp. by I. Dmitriev, V. Ryzhkov]. St. Petersburg, 1906. 632 p. (In Russian)
31. *Sbornik statisticheskikh svedenii o gornozavodskoi promyshlennosti Rossii v 1904 godu. Sost. po ofits. dannym I. Dmitriev, V. Ryzhkov* [Collection of statistical information on the mining industry in Russia in 1904. According to official sources comp. by I. Dmitriev, V. Ryzhkov]. St. Petersburg, 1907. 647 p. (In Russian)
32. *Sbornik statisticheskikh svedenii o gornozavodskoi promyshlennosti Rossii v 1905 godu. Sost. po ofits. dannym* [Collection of statistical information on the mining industry in Russia in 1905. Comp. by official data]. St. Petersburg, 1908. 630 p. (In Russian)
33. *Sbornik statisticheskikh svedenii o gornozavodskoi promyshlennosti Rossii v 1906 godu. Sost. po ofits. dannym* [Collection of statistical information on the mining industry in Russia in 1906. Comp. by official data]. St. Petersburg, 1909. 605 p. (In Russian)
34. *Sbornik statisticheskikh svedenii o gornozavodskoi promyshlennosti Rossii v 1907 godu. Sost. po ofits. dannym* [Collection of statistical information on the mining industry in Russia in 1907. Comp. by official data]. St. Petersburg, 1910. 700 p. (In Russian)
35. *Sbornik statisticheskikh svedenii o gornozavodskoi promyshlennosti Rossii v 1909 godu. Sost. po ofits. dannym* [Collection of statistical information on the mining industry in Russia in 1909. Comp. by official data]. St. Petersburg, 1912. 650 p. (In Russian)
36. *Sbornik statisticheskikh svedenii o gornozavodskoi promyshlennosti Rossii v 1910 godu. Sost. po ofits. dannym* [Collection of statistical information on the mining industry in Russia in 1910. Comp. by official data]. St. Petersburg, 1913. 590 p. (In Russian)
37. *Sbornik statisticheskikh svedenii o gornozavodskoi promyshlennosti Rossii v 1911 godu. Sost. po ofits. dannym* [Collection of statistical information on the mining industry in Russia in 1911. Comp. by official data]. Petrograd, 1918. 620 p. Available at: <http://gpnbt.dlibrary.org/ru/nodes/3155>. Accessed: 13.05.2020. (In Russian)
38. *Ural'skaya zheleznyaya promyshlennost' v 1899 g., po otchetam o poezdke, sovershennoi s Vysochaishego soizvoleniya S. Vukolovym, K. Egorovym, P. Zemyachenskim i D. Mendeleevym po porucheniyu g-na ministra finansov stats-sekretarya S. Yu. Vitte* [Ural iron industry in 1899, according to reports on a trip made with the Imperial permission of S. Vukolov, K. Egorov, P. Zemyachensky and D. Mendeleev on behalf of Mr. Minister of Finance, State Secretary S. Yu. Witte]. St. Petersburg, Tip. V. Demakova Publ., 1900. 873 p. Available at: [http://resolver.gpnbt.ru/purl?docshare/dsweb/Get/Resource-5960/Ural--skaya__zheleznyaya__promyshlennost--__v__1899\(1\).pdf](http://resolver.gpnbt.ru/purl?docshare/dsweb/Get/Resource-5960/Ural--skaya__zheleznyaya__promyshlennost--__v__1899(1).pdf). Accessed: 13.05.2020. (In Russian)
39. Fel'dman M. A. *Promyshlennyi perevorot na Urale: popytka pereosmysleniya (diskussii i obsuzhdeniya)* [Industrial revolution in the Urals: an attempt at rethinking (discussions and dispute)]. *Otechestvennaya istoriya*, 2005, no. 4, pp. 167—178. (In Russian)
40. Shumkin G. N. *Toplivno-energeticheskie resursy chernoi metallurgii Urala v kontse XIX — nachale XX v. (po materialam "Sbornikov statisticheskikh svedenii o gornozavodskoi promyshlennosti Rossii" 1882—1911 gg.)* [Fuel and energy resources of the Urals ferrous metallurgy in the late 19th — early 20th centuries (based on materials from the "Collections of statistical information on the mining industry in Russia" 1882—1911)]. *Genesis: istoricheskie issledovaniya*, 2019, no. 9, pp. 55—70. Available at: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=30640. DOI: 10.25136/2409-868X.2019.9.30640. Accessed: 13.05.2020. (In Russian)