

Динамический единый топливно-энергетический баланс России за 2015-2022 годы

И.А. Башмаков, А.Д. Мышак, В.А. Башмаков, В.И. Башмаков, К.Б. Борисов, М.Г. Дзедзичек, А.А. Лунин, О.В. Лебедев

Центр энергоэффективности – XXI век,
РФ, 117418, г. Москва, ул. Новочеремушкинская, 61

Аннотация

Анализ ситуации и перспектив повышения энергоэффективности и развития энергетики России должен опираться на надежную статистическую базу, на энергетический баланс, построенный на современной методической основе. К сожалению, баланс энергоресурсов, формируемый Росстатом, не отвечает этим требованиям. Энергетический баланс, для России Международного Энергетического Агентства формируется по принятой этим органом методике, но на недостаточно ясной информационной основе. В данной работе представлен динамический единый топливно-энергетический баланс России за 2015-2022 годы, оцененный специалистами ЦЭНЭФ-XXI.

1. Методическая основа

Методическая основа и технология формирования единого топливно-энергетического баланса (ЕТЭБ) разработана ЦЭНЭФ-XXI для Минэкономразвития - «*Методика расчета энергоемкости валового внутреннего продукта Российской Федерации и оценки вклада отдельных факторов в динамику энергоемкости валового внутреннего продукта Российской Федерации*» (1). Эта *Методика* опирается в основном на методический подход МЭА с учетом особенностей статистики России (см. 2). Баланс энергоресурсов Росстата не является балансом в полном смысле этого слова, Его форма сохраняется с 50-х годов 20-ого века и вызывает очень много нареканий (2). Формируемый специалистами ЦЭНЭФ-XXI ЕТЭБ используется при оценке более 100 индикаторов энергоэффективности во всех секторах экономики (с модификациями, определяемыми коррекцией на загрузку производственных мощностей и ГСОП), а также вклада технологического фактора в повышение энергоэффективности и в динамику выбросов ПГ в секторе «энергетика» России (см 3-5).

2. Источники данных

В расчетах по России использовались источники информации, определенные в МТФК-16-80-ПГ согласно *Методике*. Росстат ежегодно собирает ряд обязательных статистических форм по производству и использованию энергии. Некоторые из них предназначены для отчетности только крупных и средних предприятий, другие заполняются энергетическими компаниями и отражают поставки энергии всем потребителям, включая мелких. Все вместе, при адекватной обработке исходной информации, они показывают суммарное потребление энергии всеми потребителями. Однако различия в источниках и требованиях к отчетности (включая различия в охвате и границах учета) определяют несоответствие показателей в различных статистических формах.

В качестве исходных данных для модели МТФК-16-80-ПГ используются следующие статистические формы: «1-Натура» - производство промышленной продукции; «1-ТЕК» - добыча и изменение запасов топлива у производителей, «1-ТЕП» - производство и использование тепловой энергии; «4-ТЭР» - производство промышленной продукции, электрической и тепловой энергии; «6-ТП» (с 2021 года аналог этой формы формируется не Росстатом, а Минэнерго) - производство электрической и тепловой энергии;

«Электробаланс» - производство и использование электрической энергии; баланс продуктов переработки на обогатительных фабриках и установках Минэнерго, данные Росинформугля о потерях угля. Информация из этих форм позволяет оценить энергопотребление по 16-ти секторам и по 80-ти видам деятельности в этих секторах в разбивке по 21 виду топлива, плюс электроэнергия и тепло, с выделением неэнергетического использования топлива. Среди 80 выбранных видов экономической деятельности преобладает производство физических продуктов, работ и услуг. Данные об использовании 23-х энергоносителей агрегированы в семь групп: уголь, сырая нефть, продукты нефтепереработки, природный газ, другие виды твердого топлива, электроэнергия и тепло, которые затем суммируются для получения итогов. Учитываются еще два первичных энергоресурса – атомная энергия и возобновляемая (включая гидроэнергию) энергия. Вся эта информация структурируется по секторам и по видам деятельности, что позволяет сформировать ЕТЭБ. Информация в каждой ячейке ЕТЭБ на любом этапе обработки данных полностью прозрачна, и «родословная» каждой цифры может быть прослежена вплоть до исходных статистических данных, предоставленных Росстатом или другими источниками.

3. Динамический ЕТЭБ России за 2015-2022 годы

Результаты оценки ЕТЭБ России за 2015-2022 гг. показаны в таблице 1. ЕТЭБ делится на три части – потребление первичной энергии, преобразование первичной энергии в конечную и потребление конечной энергии. Во второй части баланса отрицательные значения в строках показывают расход одних энергоресурсов на производство других (положительные значения), или потери при транспортировке и передаче энергоресурсов. Поскольку данные из разных источников не позволяют получить полного соответствия между ресурсами баланса (оценка сверху как производство минус баланс экспорта и импорта и минус изменение в запасах) и потреблением (оценка снизу как сумма потребления по всем 80-ти выделенным видам экономической деятельности) постольку формируется статистическая невязка баланса, отраженная в его второй части.

В задачи данной работы не входил анализ динамики и пропорций ЕТЭБ. Это сделано в работах (3-5). Приведенные в табл. 1 данные – это информационная база для других аналитических работ, у авторов которых до сих пор был пробел в статистической базе. Авторы выражают надежду, что данная публикация стимулирует такие работы.

Таблица 1 **ЕТЭБ России за 2015-2022 годы, тыс тут**

	Годы	Уголь	Сырая нефть	Жидкое топливо	Природный газ	Гидро- и НВЭИ	Атомная энергия	Прочие тв. топлива	Электро-энергия	Тепло	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Производство первичной энергии	2015	251 197	763 208		731 117	21 520	74 325	8 616			1 849 982
	2016	257 702	780 179		739 413	23 592	74 798	9 553			1 885 239
	2017	271 137	781 104		797 308	23 638	77 227	10 671			1 961 085
	2018	287 873	794 386		837 812	24 394	77 699	11 471			2 033 635
	2019	289 531	802 240		853 296	24 904	79 369	12 736			2 062 075
	2020	265 362	733 697		801 444	27 290	81 947	12 350			1 922 089
	2021	294 419	748 864		880 916	27 791	84 568	13 381			2 049 939
	2022	287 877	763 646		780 386	25 842	84 990	12 474			1 955 215
Импорт	2015	18 092	4 092	1 926	10 155				1 083		35 348
	2016	16 115	1 076	968	10 310				429		28 898
	2017	18 406	893	1 000	10 134				788		31 220
	2018	18 251	713	800	10 848				631		31 244
	2019	17 614	0	908	10 516				181		29 220
	2020	17 718	4	1 707	10 369				404		30 202
	2021	17 272	1	1 669	9 442				326		28 710
	2022	15 785	143	2 413	9 347				192		27 880
Экспорт	2015	120 655	349 665	241 533	228 467				1 982		942 303
	2016	129 237	364 464	220 775	245 661				1 974		962 111
	2017	142 415	361 495	209 755	262 016				1 426		977 107
	2018	156 694	372 598	212 685	279 328				1 487		1 022 791
	2019	162 100	384 783	202 359	298 821				1 589		1 049 652
	2020	158 190	342 014	200 870	279 753				972		981 800
	2021	168 185	329 015	204 094	279 486				3 286		984 066
	2022	161 095	346 060	210 169	212 798				2 183		932 304

Продолжение таблицы 1.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Изменение запасов у потребителей	2015	-1 009	84	-195	1 466			-18			328
	2016	-2 667	167	254	-299			31			-2 514
	2017	945	-65	374	11 621			-65			12 810
	2018	813	-14	133	1 310			85			2 328
	2019	1 647	153	459	-1 130			61			1 190
	2020	-372	-61	-472	-431			-73			-1 409
	2021	-3 139	81	9 771	138			-15			6 836
	2022	288	34	10 741	-150			6			10 920
Изменение запасов поставщиков	2015	-462	-1 001	-1 134	-4			-48			-2 647
	2016	3 910	1 675	1 828	2 381			-8			9 786
	2017	1 672	812	445	219			-41			3 107
	2018	4 064	1 529	8 605	1 090			17			15 304
	2019	4 020	-1 269	-607	423			-6			2 562
	2020	-6 587	919	160	25			4			-5 478
	2021	2 826	4 373	7 649	-61			27			14 814
	2022	7 443	3 779	1 225	-320			-137			11 990
Потребление первичной энергии	2015	150 105	418 552	-238 280	511 342	21 520	74 325	8 682	-899		945 347
	2016	143 337	414 948	-221 889	501 981	23 592	74 798	9 530	-1 545		944 753
	2017	144 511	419 754	-209 574	533 585	23 638	77 227	10 777	-638		999 281
	2018	144 554	420 986	-220 623	566 933	24 394	77 699	11 369	-855		1 024 455
	2019	139 378	418 573	-201 303	565 698	24 904	79 369	12 680	-1 407		1 037 891
	2020	131 847	390 829	-198 852	532 467	27 290	81 947	12 418	-569		977 378
	2021	143 818	415 394	-219 844	610 795	27 791	84 568	13 369	-2 960		1 072 932
	2022	134 835	413 916	-219 722	577 406	25 842	84 990	12 604	-1 990		1 027 880
Невязка баланса	2015	2 953	-9 861	4 862							-2 046
	2016	16 394	4 451	-1 427							19 418
	2017	11 992	-3 695	-26 017							-17 720
	2018	11 512	-25 884	10 893							-3 479
	2019	11 893	-8 384	-14 804							-11 295
	2020	13 997	4 403	-9 736							8 665
	2021	6 875	-3 519	6 172							9 529
	2022	14 075	-13 253	23 079							23 901

Продолжение таблицы 1.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Электростанции: всего	2015	-75 072	-43	-3 893	-200 941	-21 520	-74 325	-3 032	131 308	82 142	-165 375
	2016	-76 772	-86	-6 481	-208 357	-23 592	-74 798	-3 266	134 190	85 907	-173 257
	2017	-74 698	-70	-4 124	-213 059	-23 638	-77 227	-3 248	134 597	85 544	-175 922
	2018	-73 328	-66	-4 371	-217 163	-24 394	-77 699	-3 460	137 156	88 626	-174 699
	2019	-71 364	-56	-4 233	-213 405	-24 904	-79 369	-3 548	137 944	85 677	-173 258
	2020	-66 794	-45	-4 228	-189 874	-27 290	-81 947	-3 609	134 029	82 611	-157 147
	2021	-67 983	-62	-3 594	-209 704	-27 791	-84 568	-3 435	142 608	89 599	-164 931
	2022	-71 929	-64	-4 011	-211 116	-25 842	-84 990	-3 414	143 883	87 190	-170 294
Электроэнергия	2015	-54 910	-43	-2 415	-138 618	-21 520	-72 857	-700	131 308		-159 754
	2016	-56 046	-86	-3 895	-142 683	-23 578	-73 284	-797	134 190		-166 180
	2017	-55 206	-70	-2 697	-145 724	-23 638	-75 717	-796	134 597		-169 250
	2018	-53 072	-66	-2 843	-148 707	-24 394	-76 248	-855	137 156		-169 030
	2019	-51 626	-56	-2 534	-147 307	-24 904	-77 894	-900	137 944		-167 277
	2020	-47 123	-45	-2 506	-126 802	-27 290	-80 492	-943	134 029		-151 172
	2021	-47 708	-62	-2 292	-139 397	-27 791	-82 943	-884	142 608		-158 469
	2022	-52 303	-64	-2 594	-143 257	-25 842	-83 373	-850	143 883		-164 401
Тепловая энергия	2015	-33 466	-801	-6 688	-132 754	0	-1 468	-5 267	-4 008	178 004	-6 447
	2016	-34 591	-741	-8 050	-139 223	-14	-1 515	-5 598	-3 742	184 322	-9 152
	2017	-32 678	-700	-6 036	-137 299		-1 510	-5 014	-4 663	183 142	-4 758
	2018	-33 607	-656	-5 952	-141 342		-1 450	-5 110	-5 136	189 018	-4 235
	2019	-32 807	-716	-5 857	-135 232		-1 474	-5 962	-5 037	184 791	-2 294
	2020	-32 396	-630	-6 033	-131 393		-1 455	-6 006	-2 781	181 723	1 029
	2021	-33 818	-663	-5 859	-145 872		-1 625	-5 833	-3 132	194 774	-2 029
	2022	-32 924	-608	-6 193	-141 404		-1 617	-5 843	-2 922	182 144	-9 366
Электростанции: тепло	2015	-20 162		-1 478	-62 324	0	-1467,584	-2 332		82 142	-5 621
	2016	-20 726	0	-2 585	-65 674	-14	-1514,955	-2 469		85 907	-7 077
	2017	-19 492		-1 427	-67 335		-1510,349	-2 452		85 544	-6 672
	2018	-20 256		-1 528	-68 456		-1450,115	-2 605		88 626	-5 669
	2019	-19 738		-1 700	-66 098		-1474,425	-2 648		85 677	-5 981
	2020	-19 672		-1 722	-63 072		-1454,605	-2 666		82 611	-5 975
	2021	-20 276		-1 302	-70 307		-1625,039	-2 551		89 599	-6 462
	2022	-19 626		-1 417	-67 859		-1617,04	-2 564		87 190	-5 892

Продолжение таблицы 1.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Котельные: всего	2015	-13 304	-801	-5 210	-70 430			-2 935	-3 666	83 887	-12 458
	2016	-13 865	-740	-5 465	-73 549			-3 129	-3 364	85 573	-14 540
	2017	-13 186	-700	-4 609	-69 964			-2 562	-4 318	84 400	-10 938
	2018	-13 350	-656	-4 424	-72 886			-2 505	-4 790	86 622	-11 990
	2019	-13 069	-716	-4 157	-69 134			-3 314	-4 692	85 660	-9 421
	2020	-12 725	-630	-4 311	-68 321			-3 340	-2 473	85 752	-6 047
	2021	-13 542	-663	-4 557	-75 565			-3 282	-2 807	91 677	-8 739
	2022	-13 298	-608	-4 776	-73 546			-3 279	-2 595	81 461	-16 641
Теплоутилизационные установки и электрокотельные	2015								-342	11 974	11 632
	2016								-378	12 842	12 464
	2017								-345	13 197	12 853
	2018								-346	13 771	13 425
	2019								-345	13 454	13 109
	2020								-308	13 359	13 052
	2021								-326	13 497	13 172
	2022								-326	13 493	13 167
Преобразование топлива	2015	-5 820	-406 785	392 968	-4 682			-445	-3 253	-9 270	-37 288
	2016	-6 378	-417 587	402 642	-3 785			-581	-3 384	-9 791	-38 864
	2017	-5 538	-414 504	403 023	-4 870			-980	-3 401	-10 133	-36 404
	2018	-5 740	-393 364	380 238	-5 078			-1 227	-3 401	-10 439	-39 013
	2019	-7 326	-408 170	394 639	-5 988			-976	-3 763	-10 721	-42 304
	2020	-7 274	-393 364	380 880	-6 686			-879	-3 692	-10 469	-41 483
	2021	-7 228	-408 170	395 281	-7 009			-886	-3 744	-10 526	-42 282
	2022	-3 533	-395 581	383 238	-7 310			-828	-3 813	-10 785	-38 612
Переработка нефти	2015	-14	-406 785	393 053	-3 344			-445	-1 790	-6 150	-25 475
	2016	-14	-417 587	403 132	-2 947			-581	-1 878	-6 595	-26 469
	2017	-78	-414 504	403 228	-3 642			-980	-1 927	-6 906	-24 809
	2018		-393 364	380 253	-3 728			-1 227	-2 005	-7 224	-27 295
	2019		-408 170	394 654	-3 679			-976	-2 013	-7 381	-27 565
	2020		-393 364	380 897	-4 485			-879	-2 024	-7 256	-27 111
	2021	-8	-408 170	395 289	-4 755			-886	-2 096	-7 409	-28 036
	2022		-395 581	383 350	-5 022			-828	-2 155	-7 601	-27 837

Продолжение таблицы 1.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Переработка газа	2015			-81	-1 338				-1 104	-1 894	-4 416
	2016			-482	-838				-1 137	-2 056	-4 513
	2017			-198	-1 228				-1 117	-2 126	-4 670
	2018			-9	-1 351				-1 036	-2 146	-4 542
	2019			-11	-2 309				-1 392	-2 275	-5 987
	2020			-13	-2 200				-1 307	-2 191	-5 712
	2021			-4	-2 253				-1 275	-1 984	-5 516
	2022			-107	-2 287				-1 293	-2 080	-5 767
Переработка угля	2015	-293		-5					-169	-146	-613
	2016	-253		-8					-184	-126	-571
	2017	-196		-7					-175	-123	-502
	2018	-231		-6					-179	-126	-543
	2019	-213		-3					-181	-121	-518
	2020	-192		-3					-188	-117	-500
	2021	-224		-4					-198	-116	-541
	2022	-122		-6					-195	-119	-443
Кокс	2015	-5 513							-190	-1 081	-6 784
	2016	-6 111							-184	-1 015	-7 310
	2017	-5 264							-182	-977	-6 423
	2018	-5 509							-181	-943	-6 633
	2019	-7 113							-176	-945	-8 234
	2020	-7 082							-173	-904	-8 160
	2021	-6 996							-176	-1 017	-8 189
	2022	-3 410							-171	-984	-4 566
Собственные нужды	2015								-8 552	-164	-8 716
	2016								-8 635	-775	-9 410
	2017								-8 682	-1 266	-9 949
	2018								-8 685	-1 748	-10 433
	2019								-8 640	-2 982	-11 622
	2020								-8 445	-2 208	-10 653
	2021								-8 793	-2 883	-11 676
	2022								-8 805	-3 161	-11 965

Продолжение таблицы 1.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Потери	2015	-13 195	-802		-11 650				-13 106	-16 527	-55 279
	2016	-13 937	-708		-11 038				-13 191	-18 925	-57 799
	2017	-14 075	-535		-8 075				-12 947	-17 525	-53 158
	2018	-15 293	-440		-10 649				-12 684	-20 239	-59 306
	2019	-15 407	-707		-12 761				-12 186	-18 212	-59 273
	2020	-15 469	-658		-14 959				-11 755	-18 119	-60 960
	2021	-16 356	-624		-15 103				-12 033	-20 265	-64 381
	2022	-16 676	-624		-14 517				-12 116	-18 940	-62 875
Конечное потребление энергии	2015	45 667	261	150 448	223 639			2 270	101 490	152 042	675 817
	2016	48 779	277	167 380	205 252			2 553	103 693	154 831	682 766
	2017	49 006	250	158 699	237 617			3 987	104 266	154 218	708 043
	2018	48 353	576	161 712	261 156			4 176	106 394	156 592	738 960
	2019	44 106	539	170 142	264 410			4 843	106 910	152 876	743 827
	2020	43 582	535	163 754	252 627			4 591	106 787	150 928	722 804
	2021	45 584	2 357	173 457	303 414			5 766	111 945	161 100	803 624
	2022	43 474	3 786	177 807	270 917			5 083	114 236	149 258	764 562
Добывающая промышленность (без переработки газа, угля и его обогащения, включая агломерат)	2015	5 976	80	2 356	5 400			7	15 404	3 785	33 008
	2016	5 865	143	2 606	12 129			4	15 775	2 751	39 273
	2017	5 741	124	2 350	14 716			3	15 301	2 856	41 090
	2018	7 819	133	3 102	15 542			3	15 667	3 503	45 768
	2019	5 452	91	2 771	17 179			5	15 799	5 259	46 555
	2020	5 630	123	3 015	25 733			9	15 175	5 184	54 870
	2021	5 595	133	2 163	29 692			4	15 416	5 736	58 739
	2022	5 226	110	1 609	25 915			2	16 001	5 850	54 713
Добыча нефти, включая газовый конденсат – всего	2015		4	26	1 078				9 399	868	11 374
	2016		4	21	1 175				9 384	1 343	11 928
	2017		5	64	1 638				9 286	1 617	12 610
	2018		33	37	2 027				9 481	1 975	13 554
	2019		10	40	2 520				9 528	2 188	14 286
	2020		8	33	2 325				8 450	2 345	13 162
	2021		10	50	3 217			0	8 845	2 388	14 510
	2022		24	77	4 818			0	9 331	2 447	16 697

Продолжение таблицы 1.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Добыча газа	2015			3	263				88	116	471
	2016			4	3 041				194	150	3 390
	2017			3	5 350				226	255	5 834
	2018			2	6 258				530	259	7 050
	2019			3	7 775				407	245	8 429
	2020			1	8 741				403	203	9 347
	2021			38	10 469				480	371	11 358
	2022			40	9 093				489	384	10 006
Добыча угля	2015	1		148					664	428	1 242
	2016	2		154					678	374	1 208
	2017	2	0	339					671	354	1 366
	2018	1	0	384					709	347	1 442
	2019	1	0	460					693	350	1 504
	2020	1	0	450					687	345	1 483
	2021	1		511				0	722	385	1 619
	2022	1		587					704	381	1 673
Руда железная товарная (обогащение и производство концентрата)	2015	8		87	32				1 117	92	1 336
	2016	0		85	24				1 087	89	1 285
	2017	4		73	13				934	72	1 096
	2018	5		73	14				968	87	1 147
	2019	9		71	13				1 040	81	1 215
	2020	10		74	12				1 213	93	1 402
	2021			70	25				1 512	98	1 705
	2022	5		70	26				1 466	94	1 661
Агломерат железорудный и марганцевый	2015	2 977			165				327	78	3 546
	2016	2 935			158				329	97	3 519
	2017	2 906			156				324	98	3 485
	2018	2 790			149				320	91	3 349
	2019	2 738			156				339	89	3 322
	2020	2 823			165				347	82	3 416
	2021	2 818			178				350	87	3 433
	2022	2 667			166				336	85	3 254

Продолжение таблицы 1.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Окатыши железорудные	2015			116	463				215	64	858
	2016			124	472				233	62	890
	2017			128	500				277	62	967
	2018			135	496				275	58	964
	2019			127	526				250	57	961
	2020			131	551				249	54	985
	2021			145	559				261	38	1 004
	2022			127	510				239	37	913
Прочая добывающая промышленность	2015	2 990	76	1 976	3 399			7	3 594	2 138	14 181
	2016	2 928	139	2 217	7 259			4	3 871	636	17 054
	2017	2 828	119	1 744	7 058			3	3 583	398	15 733
	2018	5 023	99	2 471	6 597			3	3 383	686	18 262
	2019	2 704	81	2 070	6 189			5	3 541	2 249	16 839
	2020	2 797	115	2 325	13 939			9	3 827	2 063	25 074
	2021	2 776	123	1 348	15 245			4	3 246	2 368	25 109
	2022	5 219	85	708	11 468			2	3 437	2 422	23 342
Обрабатывающая промышленность (без переработки нефти и производства кокса)	2015	32 906	6	4 293	39 057			1 133	35 562	41 789	154 745
	2016	36 603	8	6 711	36 147			1 176	36 026	44 163	160 833
	2017	37 216	18	3 637	37 261			2 742	36 953	42 779	160 606
	2018	34 732	16	3 941	38 226			2 837	37 099	42 438	159 289
	2019	33 141	13	3 204	40 315			3 605	37 091	41 203	158 572
	2020	32 947	12	5 034	38 637			3 458	36 499	41 323	157 909
	2021	34 815	4	4 986	38 132			4 678	37 577	42 680	162 872
	2022	33 304	2	4 768	40 427			3 959	37 348	42 838	162 645
Чугун	2015	22 154		0	5 877			529	118	203	28 881
	2016	21 719		0	5 937			615	118	195	28 584
	2017	21 424		0	6 020			965	123	188	28 721
	2018	20 505		0	5 910			1 472	127	188	28 201
	2019	20 416		0	5 823			1 229	128	185	27 780
	2020	20 557		0	6 035			1 473	139	180	28 384
	2021	21 443		0	6 572			1 500	146	171	29 831
	2022	19 868		0	6 608			1 599	149	164	28 388

Продолжение таблицы 1.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Сталь	2015	10		74	814				1 542	160	2 601
	2016	19		76	797				1 506	160	2 558
	2017	60		61	1 039			0	1 477	158	2 796
	2018	36		91	1 131				1 868	236	3 363
	2019	47		75	1 103				1 811	225	3 261
	2020	37		70	1 136				1 921	264	3 427
	2021	56		57	1 142				2 083	248	3 586
	2022	51		45	1 172				2 004	248	3 520
Алюминий первичный	2015								7 164		7 164
	2016								7 225		7 225
	2017								7 855		7 855
	2018								7 459		7 459
	2019								7 617		7 617
	2020								7 657		7 657
	2021								8 512		8 512
	2022								8 483		8 483
Медь черновая	2015				95				214	308	617
	2016				95				216	310	621
	2017				103				238	336	677
	2018				110				248	358	716
	2019				116				246	375	737
	2020				114				248	372	734
	2021				101				250	329	681
	2022				110				260	356	726
Прокат черных металлов (включая поковки из слитков)	2015	1 210		17	3 389				1 040	352	6 008
	2016	1 185		17	3 258				961	383	5 805
	2017	1 184		20	3 150				1 010	353	5 718
	2018	1 094		16	3 264				981	372	5 726
	2019	1 052		10	3 335				959	353	5 708
	2020	910		15	3 479				976	348	5 728
	2021	892		16	3 630				1 019	351	5 908
	2022	815		3	3 373			81	964	322	5 559

Продолжение таблицы 1.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Трубы стальные	2015			1	685				221	68	975
	2016			1	673				223	95	991
	2017			1	690				238	86	1 015
	2018			1	713				238	86	1 037
	2019			1	683				227	77	988
	2020			1	678				213	71	964
	2021			1	694				229	78	1 002
	2022			1	734				243	74	1 051
Аммиак синтетический	2015				1 915				209	224	2 347
	2016				1 853				224	242	2 318
	2017			0	2 690				249	295	3 235
	2018				1 812				249	348	2 409
	2019			0	5 737				269	589	6 595
	2020				5 793				279	624	6 696
	2021				5 949				283	624	6 856
	2022				7 093				282	566	7 940
Углеводороды ациклические	2015	116		578	196				175	999	2 064
	2016	116		578	196				175	999	2 064
	2017	465		655	315				200	1 346	2 980
	2018	460		1 208	473				204	1 417	3 763
	2019	472		1 528	609				220	2 165	4 993
	2020	575		2 060	491			1	324	2 644	6 095
	2021	634		2 084	539				303	2 911	6 472
	2022	577		1 929	607				270	3 064	6 448
Карбонат динатрия (карбонат натрия, сода кальцинированная)	2015	52		17	191				74	741	1 074
	2016	58		18	206				82	969	1 333
	2017	63		18	213				86	941	1 321
	2018	67		19	216				86	1 028	1 415
	2019	53		17	227				89	1 036	1 423
	2020	43		17	226				88	1 006	1 380
	2021	58		17	230				85	1 059	1 448
	2022	62		16	224				93	1 116	1 512

Продолжение таблицы 1.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Удобрения	2015			11	618			0	510	1 752	2 890
	2016			12	607			0	580	2 319	3 517
	2017			14	620			0	575	2 570	3 780
	2018			15	631			0	602	2 572	3 821
	2019			13	623			0	621	2 543	3 800
	2020			13	628			0	648	2 629	3 917
	2021			16	652			0	700	2 823	4 191
	2022			5	584			0	650	2 860	4 099
Пластмассы в первичных формах	2015	449		5	191				261	1 663	2 568
	2016	431		25	237				422	1 866	2 982
	2017	401		1	153			1	422	1 624	2 602
	2018	506		0	182			0	453	1 356	2 498
	2019	501		0	172			0	414	1 255	2 343
	2020	415		0	215			0	463	1 506	2 599
	2021	485		0	194			0	503	1 497	2 679
	2022	449		0	187			0	500	1 316	2 452
Каучуки синтетические в первичных формах	2015	410		62	452				350	2 412	3 686
	2016	422		99	469				378	2 537	3 906
	2017	299		57	624				374	2 721	4 076
	2018	369		44	590				387	2 981	4 371
	2019	384		42	498				385	2 819	4 127
	2020	160		3	326			41	317	1 600	2 446
	2021	286		53	459				370	1 703	2 871
	2022	197		29	379				345	1 244	2 195
Плиты древесноволокнистые	2015		0	15	121			76	208	414	835
	2016		1	11	189			80	243	500	1 023
	2017		0	3	194			32	287	540	1 056
	2018		0	9	233			55	293	649	1 239
	2019			4	226			47	283	591	1 151
	2020			8	198			138	267	539	1 150
	2021			12	232			161	292	633	1 330
	2022			8	226			116	276	545	1 172

Продолжение таблицы 1.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Целлюлоза	2015			90	81			47	538	2 670	3 427
	2016			101	91			43	572	2 720	3 527
	2017			108	102			35	678	2 790	3 714
	2018			103	102			40	786	2 965	3 997
	2019			94	97			32	851	2 892	3 967
	2020			116	95			39	878	2 971	4 098
	2021			110	100			38	900	3 019	4 167
	2022			114	91			44	894	2 962	4 105
Бумага и картон	2015			3	75				710	1 914	2 701
	2016			2	101				687	1 867	2 657
	2017			0	121				650	1 873	2 644
	2018			0	156				692	1 976	2 824
	2019			0	167				694	1 966	2 827
	2020			1	157				712	2 118	2 987
	2021			4	216				765	2 234	3 219
	2022			4	188				754	2 199	3 145
Цемент и клинкер	2015	1 243		3	7 714			4	815	25	9 806
	2016	1 147	0	4	6 576			4	703	347	8 781
	2017	1 088		7	6 704			34	718	517	9 067
	2018	988		7	6 581			24	709	498	8 805
	2019	972		7	6 477			37	737	542	8 771
	2020	872		7	6 044			89	695	609	8 317
	2021	705		6	6 765			82	742	678	8 979
	2022	795		7	7 027			99	784	724	9 435
Кирпич строительный	2015	51		24	800			6	124	229	1 234
	2016	30		15	760			6	98	228	1 138
	2017	16		13	717			7	93	237	1 083
	2018	23		12	690			11	85	237	1 057
	2019	17		13	693			12	82	223	1 039
	2020	9		17	693			10	81	208	1 018
	2021	12		12	668			12	79	245	1 029
	2022	9		10	721			15	81	240	1 077

Продолжение таблицы 1.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Плиты и плитки керамические	2015				305				51	47	403
	2016			1	358				52	42	454
	2017			1	451				58	41	551
	2018			0	443				75	42	559
	2019				463				67	41	572
	2020				502				69	35	606
	2021			0	552				89	39	680
	2022			0	609				90	39	738
Производство пищевых продуктов, табачных изделий напитков,	2015	118	3	156	1 245			80	1 724	5 184	8 510
	2016	153	4	403	1 793			111	1 787	5 816	10 067
	2017	147	4	281	1 656			68	1 564	5 955	9 675
	2018	149	3	316	2 047			89	1 838	5 797	10 239
	2019	138	1	378	1 743			177	1 911	5 772	10 120
	2020	115	1	456	1 772			147	1 921	5 628	10 040
	2021	148	2	353	1 820			20	2 034	5 849	10 225
2022	146	2	206	1 883			-20	2 097	5 962	10 275	
Производство продукции машиностроения	2015	10	0	302	1 406			1	2 636	4 907	9 262
	2016	11	0	293	1 115			2	2 791	5 024	9 237
	2017	26	0	242	1 195			1	1 900	4 783	8 147
	2018	33	0	384	2 421			1	1 856	5 459	10 153
	2019	12	0	255	3 111			1	1 718	4 969	10 066
	2020	9	1	236	3 258			2	1 590	4 799	9 894
	2021	3		128	3 329			-2	1 598	5 671	10 727
	2022	3		201	3 983			1	1 368	6 343	11 898
Прочая обрабатывающая промышленность	2015	4 105	2	2 937	12 723			389	16 551	17 440	54 147
	2016	8 375	4	5 056	10 678			314	16 653	17 447	58 526
	2017	9 136	13	2 155	10 347			1 598	17 833	15 323	56 405
	2018	7 713	13	1 718	10 375			1 145	17 542	13 781	52 288
	2019	6 341	12	768	8 255			2 071	17 424	12 497	47 368
	2020	6 422	11	2 015	6 631			1 517	16 666	13 092	46 355
	2021	7 275	2	2 116	4 111			2 867	16 244	12 432	45 047
	2022	7 664	0	2 189	4 463			2 022	16 423	12 410	45 171

Продолжение таблицы 1.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Строительство	2015	41	0	1 257	154			3	1 493	831	3 779
	2016	23	3	920	164			3	1 553	736	3 402
	2017	19	2	732	145			2	1 563	653	3 118
	2018	21	3	818	394			2	1 552	599	3 389
	2019	14	4	690	195			2	1 511	545	2 960
	2020	14	5	516	123			1	2 122	438	3 219
	2021	14	2	1 486	212			3	1 549	461	3 726
	2022	15	3	521	285			4	2 178	621	3 628
Транспорт	2015	208	35	87 331	38 757			16	10 101	2 701	139 148
	2016	173	12	96 070	41 248			17	10 156	2 849	150 524
	2017	101	6	86 703	43 246			23	9 899	3 015	142 994
	2018	120	10	84 223	43 523			22	10 298	2 989	141 186
	2019	94	1	85 377	39 340			17	10 250	3 332	138 411
	2020	160	2	79 867	33 544			18	9 623	2 771	125 985
	2021	118	5	80 352	42 550			23	10 163	2 768	135 979
	2022	138	6	97 201	31 853			30	10 551	2 969	142 749
Железнодорожный	2015	120		3 206	5			1	6 094	502	9 929
	2016	88		3 207	19			1	5 964	562	9 841
	2017	80		3 423	13			3	6 134	504	10 157
	2018	93		3 438	15			2	6 488	524	10 559
	2019	78		3 600	20			2	6 504	459	10 663
	2020	44		3 706	7			1	6 270	436	10 465
	2021	32		1 317	8			3	6 624	329	8 312
	2022	38		1 117	7			2	7 013	246	8 422
Нефтепроводный и нефтепродуктопроводный	2015		3	5	76				1 553	36	1 672
	2016		2	15	12				1 729	40	1 798
	2017		2	7	104				1 724	47	1 884
	2018		2	6	126				1 866	40	2 040
	2019		3	2	130				1 860	45	2 039
	2020		3	9	127				1 691	35	1 865
	2021		5	9	128				1 876	36	2 053
	2022		1	4	120				1 951	31	2 108

Продолжение таблицы 1.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Газопроводный	2015			1	35 713				753	377	36 845
	2016			6	33 668				778	322	34 774
	2017			1	40 032				913	279	41 225
	2018			1	36 732				917	296	37 946
	2019			0	33 463				883	304	34 650
	2020			1	30 731				821	254	31 807
	2021			1	38 302				836	234	39 373
	2022			2	26 587				769	202	27 558
Водный	2015	3		1 119	2			1	57	24	1 206
	2016	8		1 041	12			3	56	35	1 155
	2017	6		1 099	11				57	35	1 208
	2018	9		1 100	9			0	61	30	1 209
	2019	11		1 208	156			0	60	22	1 457
	2020	5		1 175	152			0	57	142	1 531
	2021	5		1 372	65			3	60	141	1 646
	2022	5		1 429	4			2	64	148	1 652
Автомобильный	2015			75 750	543				58		76 351
	2016			83 638	761				70		84 469
	2017			77 212	324				74		77 610
	2018			75 408	257				67		75 731
	2019			75 962	355				69		76 385
	2020			71 421	367				70		71 858
	2021			72 342	506				76		72 924
	2022			88 080	1 451				103		89 634
Воздушный	2015	4		7 249	8			0	39	31	7 331
	2016	4		8 163	43			0	51	49	8 310
	2017	4		4 961	40			0	70	62	5 138
	2018	5		4 270	7			1	72	31	4 386
	2019	4		4 605	96			0	75	93	4 875
	2020	3		3 555	5				77	28	3 667
	2021	3		5 310	91			0	79	98	5 581
	2022	4		6 569	7			0	115	25	6 720

Продолжение таблицы 1.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Городской электрический	2015								629		629
	2016								631		631
	2017								629		629
	2018								660		660
	2019								631		631
	2020								560		560
	2021								594		594
	2022								584		584
Прочий транспорт и хранение	2015	80	32		2 410			13	918	1 731	5 185
	2016	74	10	0	6 732			12	877	1 840	9 545
	2017	10	4	0	2 724			20	297	2 089	5 143
	2018	13	8	0	6 379			19	169	2 068	8 655
	2019	1		0	5 121			15	168	2 409	7 713
	2020	108	0	0	2 155			17	78	1 876	4 232
	2021	78	0	0	3 451			17	20	1 930	5 496
	2022	91	6	0	3 679			26	-47	2 317	6 071
Сельское хозяйство	2015	72	14	3 552	1 392			124	2 061	3 060	10 277
	2016	70	10	3 912	1 753			123	2 111	3 185	11 163
	2017	50	16	4 275	1 763			77	2 235	3 533	11 948
	2018	50	14	3 555	1 855			57	2 312	3 850	11 693
	2019	57	11	3 656	1 658			61	2 424	3 437	11 304
	2020	56	20	3 422	1 816			60	2 428	3 660	11 462
	2021	66	16	3 662	2 337			51	2 630	4 077	12 840
	2022	62	16	3 847	2 413			52	2 829	4 268	13 487
Коммунально-бытовое хозяйство	2015	2	1,523	2	47			1	2 006	250	2 310
	2016	50		35	92			44	2 030	571	2 823
	2017	27		98	69			10	2 367	730	3 301
	2018	14		44	117			7	2 133	697	3 011
	2019	10		92	102			5	2 119	523	2 850
	2020	14		93	77			65	2 122	549	2 920
	2021	19		93	150			19	2 213	762	3 257
	2022	21		26	225			27	2 178	913	3 389

Продолжение таблицы 1.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Сфера услуг	2015	802	2	368	9 019			276	16 839	16 065	43 370
	2016	814	10	928	9 284			272	17 105	16 629	45 042
	2017	620	0	991	9 904			194	16 802	16 828	45 338
	2018	595	3	394	9 995			191	17 738	17 133	46 048
	2019	566	0	683	8 476			169	17 929	14 833	42 657
	2020	528	1	823	6 051			186	18 717	14 007	40 313
	2021	547	17	710	6 240			158	20 778	15 855	44 304
	2022	587	18	273	9 819			147	20 892	15 423	47 158
Население	2015	2 824		1 254	54 604			302	18 024	64 472	141 480
	2016	2 398		1 226	55 796			338	18 936	66 576	145 270
	2017	2 631		1 254	56 169			310	19 147	65 664	145 176
	2018	2 568		1 434	56 598			280	19 595	66 778	147 253
	2019	2 436		1 667	53 781			261	19 788	64 158	142 091
	2020	1 902		1 592	53 536			225	20 101	63 205	140 560
	2021	2 040		1 475	59 525			218	21 620	68 148	153 026
	2022	1 999		1 355	59 132			219	22 259	67 189	152 152
Отопление	2015	2 824			37 771			302	927	49 608	91 432
	2016	2 398			39 781			338	977	52 043	95 536
	2017	2 631			39 445			310	968	51 176	94 531
	2018	2 568			41 044			280	1 008	52 660	97 559
	2019	2 436			40 322			261	990	51 169	95 179
	2020	1 902			39 695			225	975	50 401	93 198
	2021	2 040			43 870			218	1 077	55 484	102 688
	2022	1 999			43 231			219	1 061	54 500	101 010
ГВС	2015			61	3 046				181	14 864	18 152
	2016			61	3 051				177	14 533	17 823
	2017			61	3 053				177	14 488	17 780
	2018			61	3 051				177	14 118	17 407
	2019			61	3 050				177	12 988	16 277
	2020			61	3 038				176	12 804	16 079
	2021			61	3 025				176	12 664	15 926
	2022			61	3 044				177	12 689	15 970

Продолжение таблицы 1.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Прочие нужды	2015			1 193	13 788				16 916		31 897
	2016			1 165	12 964				17 782		31 911
	2017			1 193	13 671				18 002		32 865
	2018			1 373	12 504				18 410		32 286
	2019			1 606	10 409				18 621		30 635
	2020			1 531	10 802				18 950		31 283
	2021			1 415	12 630				20 367		34 411
	2022			1 294	12 858				21 021		35 172
Прочие экономической деятельности потребителей ТЭР	2015	673	-4	727	37 810			127		19 090	58 424
	2016	419	5	1 215	13 047			132		17 372	32 190
	2017	381	1	905	17 374			142		18 160	36 962
	2018	356	20	1 074	28 294			222		18 606	48 572
	2019	375	11	1 924	24 730			208		19 586	46 834
	2020	466	1	1 333	15 905			100		19 792	37 597
	2021	364	66	4 561	40 029			96		20 641	65 756
	2022	324	55	4 116	33 519			90		9 186	47 291
Неэнергетические нужды	2015	2 163	126	49 308	37 398			280			89 276
	2016	2 364	86	53 759	35 593			444			92 246
	2017	2 219	83	57 753	56 971			484			117 510
	2018	2 077	377	63 128	66 611			557			132 750
	2019	1 962	408	70 079	78 633			510			151 592
	2020	1 865	372	68 060	77 205			469			147 970
	2021	2 007	2 115	73 970	85 584			516			164 192
	2022	1 856	3 576	64 095	67 328			554			137 410

Источник: Расчеты авторов по разработанной ЦЭНЭФ-XXI в 2019 г. Методике расчета энергоемкости валового внутреннего продукта Российской Федерации и оценки вклада отдельных факторов в динамику энергоемкости валового внутреннего продукта Российской Федерации на базе данных Росстата.

Источники

1. МЭР РФ. 2019. Приказ Минэкономки России от 1 августа 2019 г. № 471 «Об утверждении методики расчета энергоемкости валового внутреннего продукта Российской Федерации и оценки вклада отдельных факторов в динамику энергоемкости валового внутреннего продукта Российской Федерации».
2. Башмаков И.А. Разработка комплексных долгосрочных программ энергосбережения и повышения энергоэффективности: методология и практика. Диссертация на соискание степени доктора экономических наук: ИНИ РАН, 2013.
3. Государственный доклад о состоянии энергосбережения и повышении энергетической эффективности в Российской Федерации за 2022 год. [Energy efficiency 2023.pdf \(economy.gov.ru\)](#).
4. Башмаков И.А., Мышак А.Д., Башмаков В.А., Башмаков В.И., Борисов К.Б., Дзедзичек М.Г., Лунин А.А., Лебедев О.В. (2023с) Оценка вклада технологического фактора в повышение энергоэффективности и в динамику выбросов ПГ в секторе «энергетика» России. *Фундаментальная и прикладная климатология*, т. 9, № 4, с. 403-431, doi:10.21513/2410-8758-2023-4-403-431.
5. Bashmakov I., A. Myshak, V.A. Bashmakov, V.I. Bashmakov, K. Borisov, M. Dzedzichек, A. Lunin, O. Lebedev, and T. Shishkina (2023). Russian energy balance, energy efficiency, and energy-related GHG emission accounting system. *Energy Efficiency*. 16:67. <https://doi.org/10.1007/s12053-023-10132-6>;