

Энергетическая статистика дореволюционной России

Статья посвящена проблеме создания и развития энергетической статистики Российской Империи начального этапа электрификации и становления энергетического хозяйства, связанного: 1) с хозяйственным подъемом 1890-х годов, 2) с новым экономическим подъемом 1907–1913 гг. и 3) милитаризацией промышленности 1914–1916 гг.

Реальные технико-экономические показатели и комплексные статистические данные дореволюционной электроэнергетики в советское время либо замалчивались, либо сознательно искажались. Даже в энциклопедической литературе было принято считать, что по производству электроэнергии дореволюционная Россия «находилась на одном из последних мест в мире».

Автором анализируются статистические обследования (переписи) обрабатывающей промышленности за 1900 г. и 1908 г. («варзаровские переписи»), давшие первый материал о состоянии ее энергетического хозяйства, а именно: о составе, количестве и мощности первичных двигателей и электромоторов.

Впервые в историографии приводятся данные «энергетических переписей» Министерства финансов за 1905 г. и 1913 г. о количестве и мощности центральных электростанций общего пользования и частных электростанций (блок-станций) промышленных предприятий, организаций и учреждений. Данные переписи проводились с участием аппарата фабрично-заводских инспекций в 1906 г. и в 1916 г. по всем губерниям Российской Империи, за исключением 6 губерний прифронтовой полосы.

Отмечена большая работа по учету производства/потребления электроэнергии, которую провела российская электротехническая общественность. По неполным данным, опубликованным в 1917 г. Секретариатом Постоянного Комитета VII Всерос-

сийского электротехнического съезда, с 1905 г. по 1913 г. (то есть за 8 лет) общее количество электростанций в Российской Империи увеличилось в 1,7 раза, а количество произведенной ими электроэнергии выросло в 3,8 раза.

Последнее объективное исследование состояния дореволюционной электроэнергетики в 1920 г. провели разработчики плана ГОЭЛРО из 6-й (петроградской) группы (инженеры Т.Ф. Макарьев, А.И. Фирсов, Я.А. Самойлович и профессор Н.Н. Георгиевский). Методом экспертных оценок они установили, что за 1916 г. всеми электростанциями общего пользования и блок-станциями ценовой промышленности было выработано примерно 4730 млн. кВт*час электроэнергии – в 2 раза больше, чем в 1913 г.

На основании выявленного круга исторических статистических источников доказываем, что в 1913–1916 гг. Российская Империя по показателю производства электроэнергии входила в первую пятерку индустриально развитых стран. Динамичное развитие электроэнергетики в Российской Империи было прервано последовательностью социально-политических катаклизмов, потрясших сами устои российской государственности. Этот период, продолжавшийся примерно до конца 1921 года, характеризовался полной деградацией электроэнергетической отрасли. Топливный голод, отрыв от РСФСР Баку и Донбасса парализовали работу многих электростанций, как фабрично-заводских, так и общего пользования.

Ключевые слова: электрификация, энергетическое хозяйство, энергетическое право, энергетическая статистика, энергетические переписи.

Nikolay S. Simonov

Federal Grid Company (JSC «FGC UES»), Moscow, Russia

Energy statistics of pre-revolutionary Russia

The article is devoted to the problem of creation and development of the energy statistics of the Russian Empire of the initial stage of electrification and the formation of the energy economy, which is related to: 1) the economic upsurge of the 1890s; 2) the new economic recovery of 1907–1913 and 3) the militarization of industry in 1914–1916.

The real technical and economic indicators and complex statistical data of the pre-revolutionary electric power industry were either hushed up or deliberately distorted during the Soviet era. Even in the encyclopaedic literature it was considered that pre-revolutionary Russia “was on one of the last places in the world” for the production of electricity.

The author analyzes statistical surveys (censuses) of the manufacturing industry for 1900 and 1908 (the “varzar censuses”), which gave the first material on the state of its energy sector, namely: the composition, quantity and power of primary engines and electric motors.

For the first time in historiography, the data of the “energy censuses” of the Ministry of Finance for 1905 and 1913 on the number and capacity of central public power stations and private power stations (block stations) of industrial enterprises, organizations and institutions are cited. The data of the census were conducted with the participation of the apparatus of factory and factory inspections in 1906 and in 1916 in all provinces of the Russian Empire, with the exception of six provinces of the frontline zone.

A lot of work was done to record electricity production / consumption, which was conducted by the Russian electrotechnical community. According to incomplete data published in 1917 by

the Secretariat of the Standing Committee of the VII All-Russia Electrotechnical Congress, from 1905 to 1913 (that is, for 8 years) the total number of power stations in the Russian Empire increased by 1.7 times, and the amount of electricity produced by them has grown in 3.8 times.

The last objective study of the state of the pre-revolutionary electric power industry in 1920 was carried out by the developers of the GOELRO plan from the 6th (Petrograd) group (engineers T.F. Makaryev, A.I. Firsov, Y.A. Samoilovich and professor N.N. Georgievsky). With the help of expert assessments, they established that in 1916 all public power stations and block stations of the census industry produced approximately 4,730 million kWh of electric power—twice as much as in 1913.

Based on the revealed range of historical statistical sources, it is proved that in 1913–1916, The Russian Empire in terms of electricity production was one of the top five industrialized countries. The dynamic development of the electric power industry in the Russian Empire was interrupted by the succession of social and political cataclysms that shook the very foundations of Russian statehood. This period, which lasted until the end of 1921, was characterized by a complete degradation of the electric power industry. The fuel hunger, separation from the RSFSR of Baku and the Donbass, paralyzed the work of many power plants, both factory and general use.

Keywords: Electrification, energy management, energy law, energy statistics, energy censuses.

Введение

Электробаланс народного хозяйства (миллиардов киловатт-часов)

Годы	Произведено электроэнергии	Потреблено электроэнергии		
		промышленностью	транспортом	прочими отраслями
1913	1,94	1,45	0,02	0,36
1928	5,0	3,3	0,1	1,1
1932	13,5	8,7	0,3	2,8
1937	36,2	24,4	1,2	6,1
1940	48,3	32,1	1,6	8,6
1945	43,3	28,4	1,3	7,3
1950	91,2	60,6	2,6	16,5
1951	104,0	69,6	2,9	18,6
1952	119,1	79,8	3,4	21,3
1953	134,3	91,4	3,8	22,9
1954	150,7	101,3	4,3	26,7
1955	170,2	113,3	5,4	30,3
1956	191,7	126,9	6,5	34,4
1957	209,7	138,3	7,7	37,5
1958	235,4	154,2	9,2	42,7
1959	265,1	173,3	11,5	46,9
1960	292,3	190,5	14,2	51,5

Источник: Народное хозяйство СССР в 1960 году. Статистический ежегодник. — М.: «Госстатиздат ЦСУ СССР», 1961. С. 269.

Вопрос о реальном масштабе дореволюционной электрификации до сих пор остается дискуссионным.

Сто лет тому назад, в 1913 году, бесспорными лидерами по производству электроэнергии являлись США и Германия. Это иллюстрируют данные, приведенные в книге Б.Н. Миронова «История в цифрах»:

- Япония — 1,5 млрд. кВт*час;
- Франция — 1,8 млрд. кВт*час;
- Италия — 2,2 млрд. кВт*час;
- Англия — 2,5 млрд. кВт*час;
- Германия — 8,0 млрд. кВт*час;
- США — 26,3 млрд. кВт*час. [1]

Впервые в дореволюционной литературе данные за 1913 год о количестве русских электростанций и отпущенной ими электроэнергии упоминается в журнале «Электричество» (1917 год). Там сообщается о 9537 станциях и о 1.875.337.930 кВт*часов электроэнергии. [2]

Данные о производстве электроэнергии за 1916—1917 гг. впервые приводятся во «Введении к докладу 8-му съезду Советов Комиссии по электрификации России». Там сообщается, что, «по исследованиям наших специалистов в 1916 г.» <...> «годовой отпуск электрической энергии обоими видами станций {общественного пользования и фабрично-заводскими — прим. авт.} составлял от 3,6 до 4 млрд. кВт*час». [3]

Если до середины 1920-х гг. в советской научной литературе эти цифры, хоть как-то упоминались, то впоследствии было принято считать, что по производству электроэнергии, как сказано во втором издании БСЭ (т. 48, стр. 445), дореволюционная Россия «находилась на одном из последних мест в мире».

В «Статистическом ежегоднике ЦСУ СССР за 1960 год» (вышел после продолжительных согласований в аппарате ЦК КПСС) утверждается, что

в период с 1913-го по 1928 г. производство электроэнергии в стране выросло в 2,5 раза. При этом, не учитывались промежуточные итоги (базовые годы), из которых наиболее важными являются 1916—1917 гг. и 1920—1922 гг.

О том, откуда, то есть из какого исторического статистического первоисточника, взялись 1,94 млрд. кВт*час электроэнергии, произведенной в 1913 году, научной общественности никак не объяснялось. В совокупности с замалчиванием данных за 1916—1917 гг. и 1920—1922 гг. это привело к разному оценкам места Российской Империи в мировом производстве электроэнергии. Например, в VII-м томе «Всемирной истории» утверждается, что по данному показателю Россия находилась на 15-м месте, то есть могла сравниться только с такой небольшой страной, как Нидерланды. [4]

За последние годы в электронных СМИ появились новые данные и новые оценки. Например, на официальном сайте Министерства энергетики Российской Федерации сообщается:

«До революции мощность всех российских электростан-

ций составляла всего 1192 МВт. В 1916 году на них было произведено 2575 млн. кВт*часов электроэнергии. Единичная мощность электростанций достигала 55 тысяч кВт, рабочее напряжение — 70 кВ, протяженность электрических сетей — 100 км. По производству электроэнергии царская Россия была на восьмом месте в мире». [5]

Итак, вопрос, как видим, спорный, далеко не праздный, и заслуживает скрупулезного научного рассмотрения, с применением методов исторической статистики, на основании всех заслуживающих внимание первоисточников — как опубликованных, так и хранящихся в федеральных архивах.

I. «Энергетические переписи» Министерства финансов Российской Империи за 1905 г. и 1913 г.: данные о количестве «частных электростанций» и «центральных станций общего пользования»

Объективной предпосылкой и условием возникновения энергетической статистики стала необходимость учета потребленной электроэнергии

с помощью электрофизических приборов учета – однофазных и трехфазных индукционных электросчетчиков, и первыми, кто ввел их в употребление, были электростанции общественного пользования, отпускавшие электроэнергию частным абонентам на цели электроосвещения и взывавшие с них за это определенную плату.

Первые электростанции данного типа возникли в 1886–1888 гг. в С.-Петербурге и в Москве – на 4 года позже первой в мире центральной электростанции в Нью-Йорке, построенной по проекту Т.А. Эдисона. В 1896 г. в Российской Империи насчитывалось 35 электростанций общественного пользования, ведущих регулярный бухгалтерский (первичный) учет произведенной и потребленной электроэнергии, который фиксировался документально и являлся основанием для исполнения взаимных обязательств абонентов и владельцев электростанций.

При измерении потенциальных возможностей производства электроэнергии использовались понятия мощности, установленные в 1881 г. на I Международном электротехническом конгрессе в Париже, то есть ватты (W), гектоватты (1 ГВт = 100 W) и киловатты (1 КВт = 1000 W). Применительно к измерению потребления электроэнергии использовались понятия: ватт*час, гектоватт*час, киловатт*час. Мощность силовых установок (паровые машины, электрогенераторы, электродвигатели и гидротурбины), как правило, измерялась в лошадиных силах (HP): 1 л. с. = 735 ватт.

4 июля 1899 года император Николай II утвердил Положение о Мерах и Весах, в соответствии с которым в обязанности Главной палаты Мер и Весов вошло «производство испытаний проверки расхода электрической энергии потребите-

лями». На основании закона 1899 года Министр финансов С.Ю. Витте 8 декабря 1901 г. утвердил «Временные правила для испытания и поверки электрических измерительных приборов» (электросчетчики, амперметры, вольтметры, ваттметры и т.п.), представляемых в Главную палату мер и весов, и установил размер платы за такие испытания и поверку. С 1900 г. в различных городах и иных поселениях Российской Империи стали открываться местные проверочные палатки, принимающие к проверке различные электроизмерительные приборы, в том числе и электросчетчики. С 1902 года каждый электросчетчик стал получать свой порядковый номер и после проверки пломбироваться. [6]

Однако при потреблении собственной электроэнергии в собственном же предприятии (фабрика, трамвайный парк, элеватор, мельница, лесопилка, угольная шахта, рудник) или домохозяйстве реализации не происходило. Право собственности не переходило, выручка отсутствовала, и измерять потребленную электроэнергию электросчетчиком, а затем отражать эти сведения в первичном бухгалтерском учете не было необходимости. Поэтому в начальный период электрификации, который приходится на 80–90-е годы XIX века, огромное количество электроэнергии, произведенной частными электростанциями для нужд их владельцев, находилось вне первичного учета, или в лучшем случае измерялось «на глазок» путем умножения установленной мощности электрогенераторов на количество часов их работы за определенный календарный период.

Общепризнанной особенностью электроэнергетики, как экономической отрасли, является технологическое единство процессов производства, распределения и потребления.

Из-за того, что произведенная продукция – электроэнергия – не накапливается на складе, а доставляется и используется мгновенно, ее длительное время даже не считали товаром, обладающим вещной формой, следовательно, потребительской и меновой стоимостью. Лишь в 1902 г. Правительствующий Сенат указал, что «электричество... обладает всеми признаками имущества в смысле закона», то есть отпущенную потребителю электроэнергию (в соответствии с условиями Договора электроснабжения) предлагалось рассматривать в качестве «движимого имущества». [7]

После того, как электроэнергия была признана товаром, и стало осуществляться требование ее точного физического измерения, статистические органы Российской Империи получили практическую возможность проведения единовременных общегосударственных обследований электроэнергетики, как новейшей отрасли народного хозяйства.

Гипотетически данную работу мог возглавить Центральный статистический комитет (ЦСК) Министерства внутренних дел, поскольку именно на органы внутренних дел изначально были возложены обязанности энергоназора, в том числе – выдача разрешений на устройство и эксплуатацию электроустановок.

Вторым «заинтересованным ведомством», хотя бы по определению, являлось Министерство промышленности и торговли, и третьим – Министерство путей сообщения, в ведении которого находилась проблема «утилизации водной энергии», а также организация бесперебойного топливного снабжения железных дорог и крупной промышленности. Однако по ряду экономических причин (дефицит государственного бюджета, снижение доходов от акцизов и т.д.) первые в Российской Империи

«энергетические переписи» прошли по инициативе Министерства финансов в лице Главного Управления неокладных сборов и казенной продажи питей.

Фискальное ведомство дважды (в 1906 г. и в 1915/16 г.) пыталось установить налог на потребление электроэнергии, используемой для освещения. И с этой целью собралось по всем губерниям сведения, соответственно, за 1905-й и 1913-й годы, путем опроса заведующих и владельцев электрических станций о мощности каждой станции в киловаттах и протяженности электрических проводов от станции до пунктов освещения (отдельно — воздушных и подземных линий).

Во время «энергетической переписи» 1906 года чиновники Минфина при участии и под руководством аппарата фабрично-заводских инспекций по всем губерниям обследовали 133 Центральные станции, «использующие большую часть произведенной ими энергии для надобностей посторонних потребителей». В перепись также попали 5.462 частных станции, «расходуемых всю или большую часть, вырабатываемой энергии для их собственных нужд или надобностей их владельцев».

К категории «центральных станций общего пользования» относились энергопредприятия, отпускающие электроэнергию (за определенную плату) для электрического освещения, трамвайного движения и передачи силы электромоторам частных потребителей и городских коммунальных служб. В 1905 году по подсчетам Минфина вышеупомянутые станции отпустили (продали) потребителям не менее 99.996.404 кВт*час электроэнергии. [9]

Львиную долю «частных электростанций» составляли фабрично-заводские электростанции, предназначенные

«для освещения» и «для передачи силы». Их подлинное количество и мощность всегда представляли для деятелей до-революционной электрификации большую загадку, так как «не был решен вопрос, на обязанности какого учреждения лежит собирание и обработка электротехнической статистики». [10]

Фабрично-заводские электростанции, в свою очередь, подразделялись на тепловые и гидроэлектрические.

Гидроэлектрические установки никакими государственными статистическими органами не подсчитывались. Благодаря проведенному в 1912 г. Императорским Русским Техническим Обществом (далее — И.Р.Т.О.) обследованию (продолженному затем Тепловой Комиссией в Петрограде) удалось получить данные для 45 500 мелких гидроэлектрических установок. Их общая мощность измерялась в 700 000 лошадиных сил, причем, на турбины приходилось свыше 200 000 лошадиных сил; остальная мощность приходилась на водяные колеса. [11]

К категории «частных станций» относились также казенные энергопредприятия, предназначенные для автономного электропитания правительственных зданий и других объектов государственного и оборонного значения. Собственные электростанции также имели Министерство путей сообщения и Министерство почт и телеграфов.

По подсчетам Минфина в 1905 году всеми упомянутыми «частными станциями» было полезно отпущено для удовлетворения нужд их владельцев не менее 382.159.705 кВт*час электроэнергии. [12]

Общий итог «энергетической переписи» 1906 года — 482.156.109 кВт*час электроэнергии.

«Энергетическая перепись» 1915 года проводилась в условиях мировой войны, и в

ней отсутствовали сведения по шести западным прифронтовым губерниям. Всего Минфин обследовал 316 «центральных станций» и 9221 «частных станций». И пришел к выводу, что «все потребление электроэнергии в 1913 г. может быть определено, за округлением, в 2 000 000 000 кВт*час, из которых около 20,5% израсходовано на освещение и около 79,5% на двигатели и для других технических надобностей». [13]

В территориальном разрезе количество центральных и частных станций и произведенной ими электроэнергии в последний предвоенный (1913 год) выглядело следующим образом (см. табл. 2).

Данные сведения никогда не публиковались. В царское время они предназначались для служебного пользования, а при Советской власти про них забыли. Автору повезло обнаружить их в архивном фонде Совещания по электротехническим делам Министерства торговли и промышленности Временного правительства в Пояснительной записке к законопроекту «Об установлении налога на электроэнергию». Документ был представлен Министерством финансов на одобрение Государственной Думы 19 декабря 1916 г., но был отклонен.

По основным показателям развития электроэнергетической отрасли Российская Империя в 1913 г. еще на порядок отставала от США и сильно проигрывала Германии, где накануне 1-й мировой войны насчитывалось 4040 частных и центральных электростанций общей мощностью 10 млн. кВт. В 1913 г. они в совокупности произвели 12,8 млрд. кВт*час электроэнергии, в том числе: центральные — 2,8 млрд. и частные — 10 млрд. кВт*час. [14] И это не удивительно, поскольку «промышленный переворот» в Германии завершился на 20 лет раньше, чем в России. Кроме того, путь доставки

Таблица 2

Производство электроэнергии центральными и частными электростанциями в 1913 г.

№ п/п	Губернии	Центральные станции общественного пользования		Частные станции	
		Кол-во	Отпущено кВт*час	Кол-во	Отпущено кВт*час
1	Архангельская	2	374.440	74	3.073.640
2	Астраханская	6	5.461.610	272	10.890.110
3	Бессарабская	2	1.428.370	62	1.825.460
4	Варшавская	6	23.100.790	169	43.428.660
5	Виленская	1	1.801.180	69	3.285.860
6	Витебская	5	1.489.500	53	2.078.340
7	Владимирская	4	770.600	278	76.105.730
8	Вологодская	1	127.470	53	11.254.490
9	Волынская	3	1.159.730	188	8.426.570
10	Воронежская	1	980.930	157	4.791.780
11	Вятская	6	1.014.570	73	2.800.550
12	Гродненская	3	3.915.310	123	5.283.970
13	Донского Войска	7	7.191.740	320	143.757.260
14	Екатеринославская	13	9.055.020	501	269.150.420
15	Енисейская	3	804.720	47	2.692.650
16	Забайкальская	5	731.720	20	1.935.470
17	Закавказье	43	100.155.810	245	154.771.960
18	Иркутская и Якутская	1	1.223.100	67	8.171.910
19	Казанская	3	4.187.070	70	10.248.810
11	Калужская	1	272.580	34	23.535.640
12	Киевская	7	76.844.230	365	90.343.080
13	Ковенская	1	745.790	47	3.263.730
14	Костромская	1	317.410	101	23.649.160
15	Курляндская	6	2.507.330	90	16.928.440
16	Курская	5	1.327.240	112	6.009.290
17	Лифляндская	8	7.007.540	453	85.441.610
18	Минская	1	1.168.280	121	2.536.500
19	Могилевская	1	292.220	52	6.561.640
20	Московская	3	152.273.700	506	274.728.730
21	Нижегородская	5	2.269.830	268	13.451.130
22	Новгородская и Олонецкая	1	190.900	114	16.355.120
23	Оренбургская и Тугайская	5	801.630	160	11.916.620
24	Орловская	1	1.596.690	97	13.632.960
25	Пензенская	2	116.310	93	1.110.370
26	Пермская	4	2.007.770	151	35.557.490
27	Подольская	9	1.191.220	134	4.355.630
28	Полтавская	4	2.307.230	73	4.765.080
29	Приморская, Камчатская Амурская, Сахалинская	4	3.865.470	36	5.440.570
30	Псковская	1	830.310	38	1.460.940
31	Рязанская	2	128.600	80	8.913.050
32	Самарская и Уральская	8	1.506.540	293	5.788.560
33	Саратовская	2	4.886.640	251	13.417.250
34	Симбирская	3	172.470	126	2.161.820
35	Смоленская	1	1.006.370	32	3.560.400
36	С.-Петербургская	10	136.157.300	308	206.150.350
37	Ставропольская	3	313.680	139	913.680
38	Таврическая	12	3.888.570	207	12.040.450
39	Тамбовская	10	1.336.320	134	4.430.230
40	Тверская	1	768.350	50	23.864.150
41	Терская и Дагестанская	11	3.133.330	80	10.082.500
42	Тобольская и Акмолинская	9	787.690	50	2.566.030
43	Томская и Семипалатинская	6	878.410	130	3.011.720
44	Тульская	1	575.510	64	7.286.280
45	Туркестанский край, Закаспийская и Семиреченская	13	3.227.580	188	12.063.280
46	Уфимская	1	504.750	76	2.425.830
47	Харьковская	6	6.516.680	266	40.699.640
48	Херсонская	8	20.424.840	292	36.599.740
49	Холмская	2	32.910	41	525.970
50	Черниговская	5	676.850	112	5.196.979
51	Черноморская и Кубанская	13	7.377.380	247	28.606.970
52	Эстляндская	2	320.760	76	20.402.000
53	Ярославская	2	2.809.510	93	10.612.600
	ИТОГО	316	620.336.400	9221	1.875.337.930

Источник: ГАРФ. Ф.6832. Оп.1. Д.20. Л.35–37.

ископаемого топлива (уголь и торф) на тепловые электростанции в Германии в среднем был в десять раз короче, чем в России.

II. «Варзаровские переписи» 1900 г. и 1908 г.: данные о количестве и типах двигателей фабрично-заводской обрабатывающей промышленности

В 80–90-е годы XIX века первичная отчетность по паросиловому хозяйству и используемым двигателям крупной промышленности либо отсутствовала вовсе, либо находилась в неудовлетворительном состоянии. В лучшем случае, первичные двигатели, генераторы и электромоторы, особенно импортного производства, имели специальный паспорт с указанием цены изделия, «марочной мощности», времени начала эксплуатации и нормы амортизации.

Величина мощности первичных двигателей могла иметь несколько значений: «нормальная мощность» и «максимально длительная мощность». В свою очередь, каждый из этих показателей мог быть выражен в эффективных или индикативных лошадиных силах, в зависимости от того, оценивается мощность двигателя на рабочем органе или на его валу.

В 1900 г. и в 1908 г. году по инициативе и под руководством В.Е. Варзара были проведены выборочные статистические обследования (переписи) обрабатывающей промышленности («варзаровские переписи»), давшие первый материал о состоянии ее энергетического хозяйства, а именно: мощности первичных двигателей.

Василий Егорович Варзар (Варзер) (1851–1940) – российский и советский экономист, основоположник промышленной статистики Российской Империи и СССР. После Октябрьской революции 1917 года он работал в

Таблица №3

Количество и типы двигателей фабрично-заводской обрабатывающей промышленности по переписи 1908 года.

Двигатели	Количество (штук)	Мощность (лошадиных сил)
Паровые	24.746	1.800.145
Внутреннего сгорания	3.708	130.647
Водяные	2.854	107.557
Ветряные	51	412
Конные	1.574	2.507
Электромоторы	4.334	35.095
Всего	37.273	2.076.573

Источник: Статистические сведения по обрабатывающей фабрично-заводской промышленности за 1908 год. – СПб.: «Издание Отдела промышленности М. Т. и П.», 1912.

краевом статистическом бюро в Ростове-на-Дону, Центральном отделе статистики ВСНХ (1927) и ЦСУ СССР, где возглавлял работу ряда комиссий. Фундаментальный труд Варзара «Очерки основ промышленной статистики» (тт. 1–2, 1925–1927). В указанной работе рассмотрены две фундаментальные проблемы советской и зарубежной статистики: промышленное заведение как единица наблюдений (Том 1) и классификация промышленных производств (Том 2). [15]

Согласно переписи 1908 года, в составе первичных двигателей преобладали паровые машины – 81,1%. На втором месте были двигатели внутреннего сгорания – 6,7%. Далее следовали гидравлические турбины (4,8%), паровые турбины (3,3%), локомобили (2,9%) и водяные колеса (1,2%). Их общая мощность оценивалась в количестве 1.424.200 лошадиных сил.

Средняя мощность паросилового двигателя русской фабрики составляла около 74 л. с., двигателя внутреннего сгорания – 40 л. с., гидротурбины – около 36 лошадиных сил.

За период с 1900 г. по 1908 год в текстильной, металлургической и деревообрабатывающей промышленности и промышленности по обработке животных продуктов мощность турбин и локомобилей увеличилось с 567 тыс. лошадиных сил до 739 тыс. лошадиных сил.

Число двигателей внутреннего сгорания за тот же период возросло более чем в 2 раза, а их совокупная мощность увеличилась в 8 раз. Количество электромоторов возросло в 6,5 раз, а их мощность в 4 раза.

III. Статистические исследования, проведенные в 1909–1916 гг. по инициативе российской электротехнической общественности

Учетом производства/потребления электроэнергии в инициативном порядке занималась российская электротехническая общественность.

В начале 1909 г. V Всероссийский Электротехнический съезд обратился ко всем заведующим электрическими станциями общественного пользования с просьбой заполнить специальную анкету (опросный лист), в которой содержались вопросы о времени открытия заведения, о составе и стоимости оборудования, мощности, производительности и доходности.

Для разработки и дальнейшего собирания статистических данных постоянный Комитет съезда образовал «Секретариат по центральным электрическим станциям».

Ответы на анкету поступали очень медленно, и первые статистические сведения о русских электростанциях общественного пользования

редакция журнала «Электричество» начинает публиковать в 1910 году. Результаты обработки сведений по 19 станциям опубликованы в табличной форме в 1-м номере журнала (стр. 2–19).

Ниже приводится пример образцово заполненной анкеты:

Данные Николаевской Городской электрической станции к концу 1909 года.

1. На станции установлено паровых котлов 4. Поверхность нагрева трех из них по 132 м²; поверхность нагрева четвертого – 195 м².
2. Число пародинамо 3. Мощность каждой 112 кВт. Число оборотов в мин. 200.
3. Ток – постоянный по трехпроводной системе, 2х220 вольт.
4. Деление напряжения уравнителем мощностью 22 кВт.
5. Аккумуляторной батареи нет.
6. Длина питательных проводов 74 версты.
7. Длина распределительных проводов 106 верст.
8. Установленных 16-свечных лампочек 22.000.
9. Электродвигателей присоединено: мелких 39 шт., всего на 116 кВт., крупных 2 шт. (в 24 кВт и в 45 кВт).
10. Дуговых фонарей девятиамперных 219 штук.
11. Количество выработанной на гор. эл. станции электроэнергии:

Год	Количество энергии в кВт*часах	Расход на 1 кВт*час		Коэффициент нагрузки
		Угля в пудах	Воды в ведрах	
1909	1.240.704	0,168	1,613	0,42

12. От Судостроительным завода куплено энергии 185.320 кВт*час (до 300 амп. при 500–600 вольтах).
13. Общее количество выработанной обеими параллель-

Количество электростанций, количество выработанной ими электроэнергии и ее целевое использование в 1905 г. и в 1913 г. по данным Секретариата Постоянного Комитета VII Всероссийского электротехнического съезда

Год, к которому относятся данные	1905	1913
Число электростанций	5462	9537
Всего выработано кВт*час	482.156.109	1.875.337.930
Число кВт*час на освещение и трамваи	241.593.253	590.112.025
Число кВт*час на технические цели	240.562.866	1.285.225.905
Процент расходования электричества на освещение и транспорт	50,1%	31,5%
Процент расходования электричества на технические цели	49,9%	68,5%

Источник: Электричество. – 1917. – № 13/14. С. 178.

- но работающими станциями энергии за 1909 год 1.426.024 кВт*час.
14. Общее количество зарегистрированной в местах потребления энергии 971.485 кВт*час; из них на долю гор. эл. станции приходится 845.185 кВт*час; от Судостроительного завода – 126.300 кВт*час.
15. Энергия, потребная для горения, как фонарей, так и лампочек накаливания в течение года, равна 250 000 кВт*час. [16]

Второй обзор, содержащий сведения о 102 центральных электростанциях за 1912 год, был опубликован в №1 журнала «Электричество» за 1914 год. В сводную таблицу вошли данные о 102 электростанциях общественного пользования и о количестве полезно отпущенной энергии (114.429.346 кВт*час) на цели освещения и вырученных за нее денежных средств (23 613 461 рублей).

Посредством деления выручки на количество отпущенной энергии можно получить среднеарифметическое значение тарифа, а именно: 20 коп./кВт*час. [17]

Третий обзор содержал сведения не только о центральных, но и о фабрично-заводских и прочих электростанциях. Журнал «Электричество» начал публиковать их в 1917 году, но до конца это дело завершить не успел, так как из-за отсутствия финансирования был закрыт.

В более или менее завершенном виде были обработаны анкеты по 852 станциях общественного пользования. Из них 546 станций (60%) в городах и 304 станции (35,6%) в сельской местности с общей установленной мощностью около 317000 кВт. Средняя мощность городской станции исчислялась в 705 кВт, сельской – в 26,5 кВт.

Из вышеуказанного корпуса статистических данных сле-

дует, что накануне революции 1917 года благами электрификации пользовались жители не только губернских центров, но и ряда уездных городов и городских поселений. В трех губерниях: Московской, Тамбовской и Кубано-Черноморской было электрифицировано 116 городов. В Тверской, Петроградской, Крымской и Гомельской – 114 городов. [18]

Лидером сельской электрификации являлась Московская губерния – 56 деревень. В Нижегородской губернии насчитывалось 12 деревенских электростанций общественного пользования, в Гомельской губернии – 13, в Тамбовской губернии – 14, в Тульской губернии – 24, во Владимирской губернии – 31. [19]

По неполным данным, опубликованным Секретариатом Постоянного Комитета VII Всероссийского электротехнического съезда, с 1905 г. по 1913 г. (то есть за 8 лет) общее количество электростанций в Российской Империи увеличилось в 1,7 раза, а количество произведенной ими электроэнергии выросло в 3,8 раза. Сокращается доля выработки электроэнергии на нужды освещения и транспорта и почти до 70% увеличивается доля выработки электроэнергии на технические цели, что определенно свидетельствует об ускорении электрификации производственных процессов.

IV. Уровень электрификации производственных процессов

Понятие «коэффициент электрификации», как отношение (в процентах) механической энергии, трансформированной в электрическую, ко всей энергии, выработанной первичными двигателями, утверждается в советской энергетической статистике в 1920-е годы. Но это не значит, что этой проблемой до революции совершенно не занимались. В 1908 году Министерство Промышленности и Торговли провело выборочное обследование по 13-ти группам производств, которое показало приблизительно общую мощность электродвигателей «в цифре, превышающей 400 тыс. паровых лошадей или около 350 тыс. установленных киловатт». [20]

Советская статистика считала, что вся российская довоенная (1913 г.) обрабатывающая промышленность была электрифицирована, примерно, на одну треть. В.И. Вейц определял «коэффициент электрификации» равным 37% (силовые установки – около 35%, рабочие машины – привод – около 38%), а И. Хейстер называл цифру 41%. [21]

В 1912–1914 гг. сбором сведений о паросиловом и электрическом хозяйстве фабрично-заводской промышленности с 1912 года занималось Московское отделение И.Р.Т.О.

Для этой цели была разработана специальная анкета и сформирован специальный Секретариат, на первом организационном собрании которого 4 февраля 1912 г. инженер-технолог И.Л. Векслер, в частности, заявил:

«Широкое применение электрической энергии в фабрично-заводской промышленности вообще и в текстильной промышленности Московского района в частности уже является свершившимся фактом, и мы являемся свидетелями все продолжающегося роста его. Такой успех применения электрической энергии может быть объяснен тем, что оно дает возможность:

- 1) осуществлять наилучшую и наиболее производительную работу отдельных машин-орудий;
- 2) производить постоянный подробный контроль, как отдельных машин-орудий, так и всего производства;
- 3) централизовать производство двигательной силы и улучшить передачу последней;
- 4) наконец, как результат использования первых трех факторов, увеличить производительность машин-орудий, улучшить качество производства и удешевить его». [22]

Впрочем, сами фабриканты к раскрытию информации о паросиловом хозяйстве своих предприятий отнеслись подозрительно, - о чем свидетельствует следующий документ.

*Протокол заседания
Секретариата по применению
электрической энергии
в фабрично-заводской
промышленности
18 ноября 1912 г.*

«Прочитан был отчет инженера-технолога И.М. Русака о поездке его в Ивановский район для собирания на местах материалов по вопросу о применении электрической энергии в мануфактурной промышленности соответственно выработанным Секретариатом анкетным листам.

И.М. Русак был в Иваново-Вознесенске, Кохме, Середе, Тейкове, Родниках и Новках и посетил 15 фабрик. На двух фабриках он получил часть заполненных анкетных листов, дальнейшие сведения обещали выслать в ближайшем будущем. На двух фабриках электрическая энергия не применяется. На одной фабрике смогут дать какие-то данные через шесть месяцев, когда закончится производящееся теперь электрическое оборудование фабрики.

На остальных 10 фабриках обещали прислать заполненные анкетные листы не позднее 15 ноября. На эту поездку согласно представленного И.М. Русаковым счета им израсходовано 76 руб. 32 коп.

Так как 15 ноября уже прошло, а обещанных ответов ни от одной из указанных выше фабрик не получено, то решено было послать этим фабрикам письма с просьбой поторопиться с присылкой заполненных анкетных листов. Тем более что собранный таким путем материал может послужить для соответствующего доклада на VII Всероссийском Электротехническом Съезде». [23]

В годы 1-й мировой войны анкетные обследования мощности фабрично-заводских электростанций и электростанций общего пользования проводили уполномоченные по топливу Министерства торговли и промышленности. Например, И.В. Елизаровым в 1916 г. было проведено обследование электрохозяйства Петрограда, состоявшего из 105 электростанций с суммарной мощностью в 193 000 кВт и с выработкой 478 млн. кВт*час. [24]

Электротехнический отдел Центрального военно-промышленного Комитета в 1916 году обратился к городским управам с анкетным листом по городским электростанциям, с целью размещения эвакуированных заводов и при-

соединения их к имеющимся электросетям. Были получены сведения по 108 городам со 115 электрическими станциями общественного пользования. Учитывались мощность станций, напряжение, система тока и форма собственности (концессионная, муниципальная и частная).

Оказалось, что далеко не вся свободная мощность могла быть использована, особенно, для моторной нагрузки. Это относилось к станциям, генерирующим постоянный ток или однофазный переменный ток. По данным *Ведомости №2* общая установленная мощность вышеупомянутых станций по состоянию на 1 февраля 1916 г. составляла 92763 кВт.

Общий запас свободной мощности для непрерывной суточной работы определялся в 2800 кВт, в том числе:

- 1) в Одессе на двух станциях (трамвайной и осветительной) – 7500 кВт;
- 2) в Самаре – 2100 кВт трехфазного тока;
- 3) в Харькове 1000 кВт трехфазного тока и 900 кВт постоянного тока. [25]

V. Экспертные оценки количества и мощности силовых установок фабрично-заводской промышленности и центральных электростанций за 1913-1916 гг., принятые комиссией ГОЭЛРО

Значительную работу по обобщению данных дореволюционной энергетической статистики провели разработчики плана ГОЭЛРО из 6-й (петроградской) группы (инженеры Т.Ф. Макарьев, А.И. Фирсов, Я.А. Самойлович и профессор Н.Н. Георгиевский). Результаты их исследования изложены в записке «О прошлом и настоящем положении вопроса об электрификации России» (май 1920 года)

Записка начинается весьма примечательно: «Сведения о

силовых установках в России и об их эксплуатации слишком скудны, чтобы дать должное освещение этому вопросу...».

Далее, в документе перечисляются все доступные источники, которыми пришлось воспользоваться для поиска истины, и описываются приемы и методы репрезентативной статистической выборки.

Итак, питерская группа пришла к следующему заключению:

В 1913 году 7797 учтенными силовыми установками фабрично-заводской промышленности и центральных электростанций на общую мощность 2.070.000 л. с. (1.522.506,62 кВт) только в пределах Европейской части России, включая Кавказ, могло быть выработано (с погрешностью 10–15%) 1081 млн. кВт*час электроэнергии.

Для 1916 года (только в пределах шести районов, охваченных планом ГОЭЛРО) достоверна цифра 4730 млн. кВт*час. В расчет были приняты 11800 силовых установок, вырабатывающих электроэнергию, средней мощностью 235 лошадиных сил каждая, и коэффициентом использования 0.30. То есть, всего 2.773.000 л. с. или 2.039.570,46 кВт. [26]

О том, что эти данные преувеличены, говорить не приходится. Вероятнее всего, они сильно преуменьшены. Дело в том, что в 1914–1916 гг. промышленное производство в России, благодаря военным заказам, продолжало расти, и в 1916 году превысило уровень 1913 года на 21,5%. [27]

В материалах II Съезда Военно-промышленных комитетов сообщается, что к лету 1916 г. только частные предприятия увеличили стоимость своего производственного оборудования до одного миллиарда рублей. [28]

Одновременно с вводом в эксплуатацию новых военных заводов и расширением существующих росло и энергопотребление. Например, если в 1913 г. на трех центральных электростанциях С.-Петербурга было выработано 47,6 млн. кВт*час, то в 1916 г. – 240,5 млн. кВт*час. [29]

О росте производства электроэнергии в 1914–1916 гг. сообщает Л.Б. Кафенгауз в работе «Эволюция промышленного производства России»: «Недостаток топлива содействовал росту электрификации производства, вследствие чего выработка электроэнергии на 38 учтенных станциях общего пользования возросла с 217,4 млн. кВт*час в 1913 г. до 279 млн. кВт*час в 1916 г.». [30]

Статистика потребления электроэнергии за 1916/17 год в советской историографии никогда не упоминалась. Очевидно, проблема заключалась в том, в том, что названная в записке «О прошлом и настоящем положении вопроса об электрификации России» величина (4,7 млрд. кВт*час) чуть-чуть не дотягивала до количества электроэнергии, выработанной в Советском Союзе в 1928 году (5 млрд. кВт*час).

С пропагандистской точки зрения это было крайне неудобно. Получалось, что план ГОЭЛРО, о полном выполнении которого было торжественно заявлено в 1930 году, имел своей целью восстановление дореволюционного уровня электропотребления. Использование же только довоенных показателей позволяло манипулировать цифрами роста производства электроэнергии, начиная с 1921 года, выдавая их за результат деятельности партии и правительства по реализации «ленинского плана ГОЭЛРО».

VI. Заключение

То, что производственная, экономическая и техническая летопись отечественной электроэнергетики начинается планом ГОЭЛРО, не случайно. Не только в ранней советской историографии, но и в более позднее время считалось, что в «варварски отсталой аграрно-крестьянской стране» вообще не было собственной энергетической и электротехнической базы, а план ГОЭЛРО – детище исключительно Октябрьской революции и лично В.И. Ленина и И.В. Сталина.

На самом деле динамичное развитие электроэнергетики в Российской Империи было прервано последовательностью социально-политических катаклизмов, потрясших сами устои российской государственности. Этот период, продолжавшийся примерно до конца 1921 года, характеризовался полной деградацией электроэнергетической отрасли. Топливный голод, отрыв от РСФСР Баку и Донбасса парализовали работу многих электростанций, как фабрично-заводских, так и общественного пользования.

Цифры выработки электроэнергии из года в год падали. Многие электростанции вовсе не работали, прирост новой мощности был крайне незначителен, главным образом по местным мелким станциям, в среднем за период 1917–1921 гг. около 10 МВт в год. Энергетический баланс страны Советов в 1920 году составлял меньше 1/3, а электробаланс – около 1/4 довоенного уровня Российской Империи. (Заметим, что мировой электробаланс за период 1913–1920 гг. примерно утроился, достигнув цифры 100 млрд. кВт*час)

Литература

1. Миронов Б.Н. История в цифрах. Л.: «Наука», 1991. С. 146.
2. Электричество. 1917. № 13/14. С. 178.
3. Энергетика России. 1920–2020. Том 1. План ГОЭЛРО. М.: ИД «Энергия», 2006. С.55.
4. Всемирная история. Т. VII. / Ответственный редактор А.А. Губер. М.: «Издательство социально-экономической литературы», 1960. С. 465.
5. URL: http://minenergo.gov.ru/aboutminen/historical_calendar/ (Дата обращения: 23.07.2015 г.)
6. Грищенко А.И., Зиноватный П.С. Энергетическое право России (Правовое регулирование электроэнергетики в 1885–1918 гг.). М.: Издательская группа «Юрист», 2008. С. 22.
7. Там же. С.19.
8. Там же. С. 17.
9. Государственный Архив Российской Федерации. Ф.6832. Оп.1. Д.20. Л.31.
10. Осадчий П. К вопросу о положении электротехнических предприятий в России и ближайшие задачи VI Отдела И.Р.Т.О. // Электричество. 1916. № 3. С. 57–58.
11. Труды 8 Всероссийского электротехнического съезда в Москве 1–10 октября 1921 г. Выпуск II. Электрификация районов (Работы Техничко-Экономической секции). М.: «Издание Государственной общеплановой комиссии», 1922. С. 55.
12. Государственный Архив Российской Федерации. Ф.6832. Оп.1. Д.20. Л.33.
13. Там же. Л. 4 об.
14. Дрейер Л. Задачи и развитие электротехники. М.: «Государственное издательство», 1919. С.3.
15. В.Е. Варзар – ученый, практик, общественный деятель: к 150-летию со дня рождения. Сборник научных трудов. СПб.: «Петербургский гос. университет экономики и финансов», 2001.
16. Электричество. 1910. № 14. С. 407.
17. Электричество. 1914. № 1. С. 28.
18. Российский Государственный Архив Экономики. Ф.5208. Оп.1. Д.69. Л.26.
19. Там же. Л.25.
20. Статистические сведения по обрабатывающей фабрично-заводской промышленности Российской империи за 1908 г. / Под ред. В.Е. Варзара. СПб.: «Изд. Министерства торговли и промышленности», 1912.
21. Вейц В.И. Современное развитие электрификации в капиталистических странах (очерки). Л.: «Издательство Академии наук СССР», 1933; Хейстер И. Народное хозяйство СССР // Экономико-статистический журнал. 1932. № 7/8.
22. Записки Московского отделения Императорского Русского Технического Общества. 1912. № 5. С.157.
23. Записки Московского отделения Императорского Русского Технического Общества. 1913. № 1. С.18.

References

1. Mironov B.N. Istoriya v tsifrakh. Leningrad: «Nauka», 1991. P. 146. (in Russ.)
2. Elektrichestvo. 1917. No. 13/14. P. 178. (in Russ.)
3. Energetika Rossii. 1920–2020. Tom 1. Plan GOE-LRO. Moscow: ID «Energiya», 2006. P. 55. (in Russ.)
4. Vsemirnaya istoriya. T. VII. Ed. A.A. Guber. Moscow: «Izdatel'stvo sotsial'no-ekonomicheskoy literatury», 1960. P. 465. (in Russ.)
5. URL: http://minenergo.gov.ru/aboutminen/historical_calendar/ (accessed: 23.07.2015) (in Russ.)
6. Grishchenko A.I., Zinovatnyy P.S. Energeticheskoe pravo Rossii (Pravovoe regulirovanie elektroenergetiki v 1885–1918 gg.). Moscow: Izdatel'skaya gruppa «Yurist», 2008. P. 22. (in Russ.)
7. Ibid. P. 19. (in Russ.)
8. Ibid. P. 17. (in Russ.)
9. Gosudarstvennyy Arkhiv Rossiyskoy Federatsii. F.6832. Op.1. D.20. L.31. (in Russ.)
10. Osadchiy P. K voprosu o polozhenii elektrotekhnicheskikh predpriyatii v Rossii i blizhayshe zadachi VI Otdela I.R.T.O. Elektrichestvo. 1916. No. 3. P. 57–58. (in Russ.)
11. Trudy 8 Vserossiyskogo elektrotekhnicheskogo s'ezda v Moskve 1–10 oktyabrya 1921 g. Vol. II. Elektrifikatsiya rayonov (Raboty Tekhniko-Ekonomicheskoy sekti). Moscow: «Izдание Gosudarstvennoy obshcheplanovoy komissii», 1922. P. 55. (in Russ.)
12. Gosudarstvennyy Arkhiv Rossiyskoy Federatsii. F.6832. Op.1. D.20. L.33. (in Russ.)
13. Ibid. L.4 ob. (in Russ.)
14. Dreyer L. Zadachi i razvitie elektrotekhniki. Moscow: «Gosudarstvennoe izdatel'stvo», 1919. P. 3. (in Russ.)
15. V.E. Varzar – uchenyy, praktik, obshchestvennyy deyatel': k 150-letiyu so dnya rozhdeniya. Sbornik nauchnykh trudov. Saint Petersburg: «Peterburgskiy gos. universitet ekonomiki i finansov», 2001. (in Russ.)
16. Elektrichestvo. 1910. No.14. P. 407. (in Russ.)
17. Elektrichestvo. 1914. No.1. P. 28. (in Russ.)
18. Rossiyskiy Gosudarstvennyy Arkhiv Ekonomiki. F.5208. Op.1. D.69. L.26. (in Russ.)
19. Ibid. L.25. (in Russ.)
20. Statisticheskie svedeniya po obrabatyvayushchey fabrichno-zavodskoy promyshlennosti Rossiyskoy imperii za 1908 g. Ed. V. E. Varzara. Saint Petersburg: «Izd. Ministerstva trgovli i promyshlennosti», 1912. (in Russ.)
21. Veyts V.I. Sovremennoe razvitie elektrifikatsii v kapitalisticheskikh stranakh (ocherki). L.: «Izdatel'stvo Akademii nauk SSSR», 1933; Kheyster I. Narodnoe khozyaystvo SSSR. Ekonomiko-statisticheskiy zhurnal. 1932. No.7/8. (in Russ.)
22. Zapiski Moskovskogo otdeleniya Imperatorskogo Russkogo Tekhnicheskogo Obshchestva. 1912. No.5. P. 157. (in Russ.)
23. Zapiski Moskovskogo otdeleniya Imperatorskogo Russkogo Tekhnicheskogo Obshchestva. 1913. No.1. P. 18. (in Russ.)

24. *Елизаров И.В.* Снабжение Петрограда электроэнергией. Петроград: «Изд. Морского ведомства», 1917.

25. Запасы свободной мощности на городских электрических станциях, исчисленные в предположении, что станции будут работать без резерва. По данным анкеты Электротехнического Отдела Центрального военно-промышленного Комитета. Петроград, 1916. С. 5, 15.

26. Российский Государственный Архив Экономики. Ф.5207. Оп.1. Д.47. Л.1 об.

27. *Сидоров А.Л.* Экономическое положение России в годы первой мировой войны. М.: «Наука», 1973.

28. Труды Второго Съезда представителей военно-промышленных комитетов 26–29-го февраля 1916 года. Вып. 2. Петроград, 1916.

29. Российский Государственный Архив Экономики. Ф.5207. Оп.1. Д.69. Л. 124–125.

30. *Кафенгауз Л.Б.* Эволюция промышленного производства России. М.: «Эпифания», 1994. С. 180–181.

24. *Elizarov I.V.* Snabzhenie Petrograda elektroyenergiyey. Petrograd: «Izd. Morskogo vedomstva», 1917. (in Russ.)

25. Zapasy svobodnoy moshchnosti na gorodskikh elektricheskikh stantsiyakh, ischislennyye v predpolozhenii, chto stantsii budut rabotat' bez rezerva. Po dannym ankety Elektrotekhnicheskogo Otdela Tsentral'nogo voenno-promyshlennogo Komiteta. Petrograd, 1916. P. 5, 15. (in Russ.)

26. Rossiyskiy Gosudarstvennyy Arkhiv Ekonomiki. F.5207. Op.1. D.47. L.1 ob. (in Russ.)

27. *Sidorov A.L.* Ekonomicheskoe polozhenie Rossii v gody pervoy mirovoy voyny. Moscow: «Nauka», 1973. (in Russ.)

28. Trudy Vtorogo S'ezda predstaviteley voenno-promyshlennykh komitetov 26–29-go fevralya 1916 goda. Vol. 2. Petrograd, 1916. (in Russ.)

29. Rossiyskiy Gosudarstvennyy Arkhiv Ekonomiki. F.5207. Op.1. D.69. L. 124–125. (in Russ.)

30. *Kafengauz L.B.* Evolyutsiya promyshlennogo proizvodstva Rossii. Moscow: «Epifaniya», 1994. P. 180–181. (in Russ.)

Сведения об авторе

Николай Сергеевич Симонов

Доктор исторических наук, ведущий инженер
Федеральная Сетевая Компания (ПАО «ФСК ЕЭС»),
Москва, Россия

Эл. почта: SimonovNS@mes-centra.ru

Тел.: +7-495-962-87-06

Information about the author

Nikolay S. Simonov

Dr. Sci. (History), Lead electrical engineer
Federal Grid Company (JSC «FGC UES»),
Moscow, Russia

E-mail: SimonovNS@mes-centra.ru

Tel.: +7-495-962-87-06