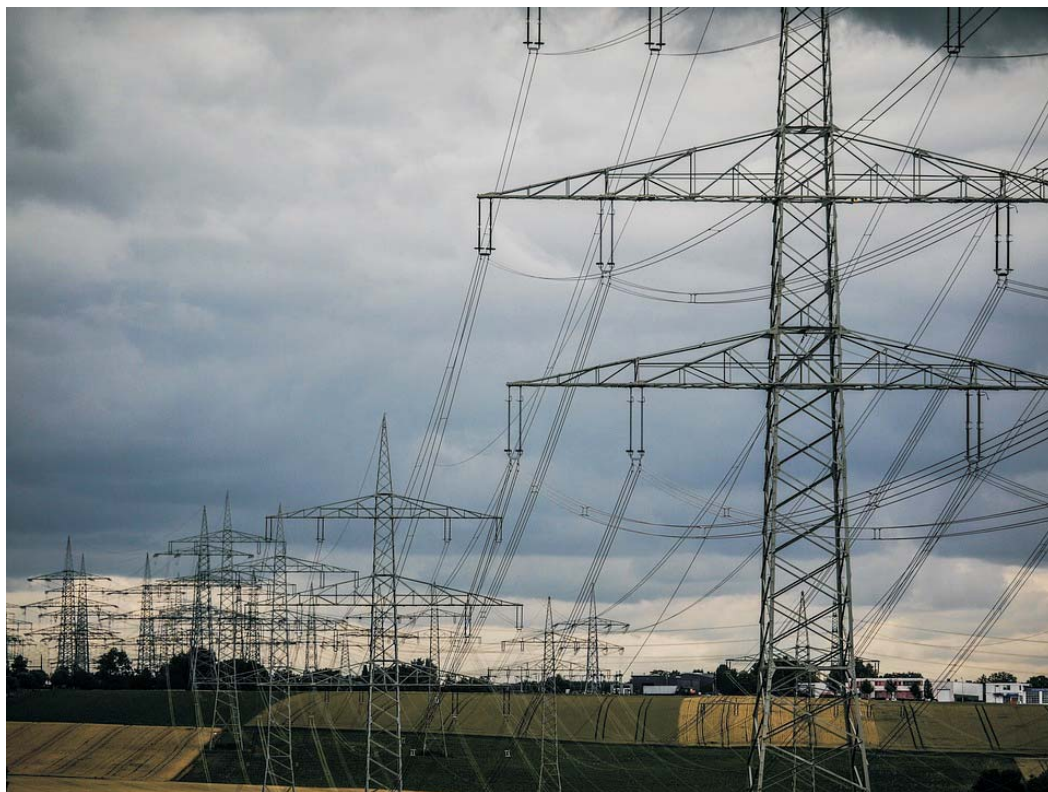


**Исполнительный комитет
Электроэнергетического Совета СНГ**

**100-летие
принятия плана ГОЭЛРО
1920-2020**



СБОРНИК СТАТЕЙ

**Москва
2020**



Аннотация

Предлагаем руководителям и широкому кругу специалистов профильных министерств и электроэнергетических организаций и компаний государств-участников СНГ подготовленную Исполнительным комитетом Электроэнергетического Совета СНГ электронную версию Сборника статей, посвященного 100-летию принятия плана ГОЭЛРО.

ГОЭЛРО – Государственный план электрификации Советской России, разработан Государственной комиссией по электрификации России под руководством В.И. Ленина, одобрен VIII Всероссийским электротехническим съездом и принят постановлением Совета Народных Комиссаров «О плане электрификации России» от 21 декабря 1920 года.

В Сборнике представлен ряд статей, посвященных развитию электроэнергетики в России до 1917 года и процессу принятия Плана ГОЭЛРО - первого в мировой истории плана развития народного хозяйства.

Исполнительный комитет ЭЭС СНГ

119049, Москва, Ленинский проспект, 9

Телефон: (495) 710-56-87, 710-58-00, доб.59-43, Fax: (495) 625-86-05.

E-mail: mail@energo-cis.org, gbl@energo-cis.org, gam@energo-cis.org

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|---|-----------|
| Введение..... | 3 |
| Глава I. Развитие электроэнергетики в России до 1917 года..... | 9 |
| Последовательность в открытии электричества..... | 11 |
| Первая в России районная электростанция на торфе..... | 19 |
| Исторический очерк «Сименс в России» | 30 |
| Глава II. План ГОЭЛРО - первый в мировой истории план развития народного хозяйства | 51 |
| План ГОЭЛРО - первый в мировой истории план развития народного хозяйства..... | 53 |
| Волховская ГЭС, первенец плана ГОЭЛРО..... | 66 |
| План ГОЭЛРО: итоги и уроки..... | 83 |

ВВЕДЕНИЕ

До революции мощность всех электростанций России едва превышала 1 млн. кВт, а годовое производство электроэнергии - 2 млрд. кВт.ч. За годы гражданской войны эти показатели значительно снизились.

В 1918 году Совет Народных Комиссаров национализировал электростанции. Одновременно были созданы государственные органы по руководству электроэнергетикой (Электроотдел ВСНХ) и электростроительством (Электрострой) Комитета государственных сооружений (Комгосоора) ВСНХ.

Развитие советской энергетики началось с первых шагов выполнения плана ГОЭЛРО, принятого в 1920 году. Этот план разрабатывался под руководством и при непосредственном участии В.И. Ленина. План предусматривал строительство 30 электростанций общей мощностью 1750 тыс. кВт, причем 1110 тыс. кВт намечалось ввести на ТЭС и 640 тыс. кВт на ГЭС. В плане была обстоятельно разработана перспектива развития отраслей промышленности, сельского хозяйства и транспорта с разделением страны на экономические районы. План ГОЭЛРО - это фактически первый единый государственный план развития народного хозяйства страны. Он был рассчитан на 10-15 лет.

В 20-е годы по всей стране развернулось строительство новых электростанций и линий электропередачи. Задания плана ГОЭЛРО по электрификации были успешно выполнены в 10-летний срок - к первой половине 1931 года. А к конечному 15-летнему сроку - 1935 год - план ГОЭЛРО был перевыполнен. Вместо 30 электростанций было построено 43. Их общая мощность достигла 4338 тыс. кВт, что почти в 2,5 раза больше намеченной планом. В 1935 году Советский Союз по производству электроэнергии вышел на третье место в мире.

В эти годы создавались районные, а затем и межрайонные энергетические системы, росли высококвалифицированные кадры энергетиков и энергостроителей. Были созданы агрегаты электростанций на прогрессивные тогда средние параметры пара - 3-3,5 МПа и 100-125°C, освоено сжигание в крупных котлах кускового и фрезерного торфа, подмосковного угля и антрацитового штыба в виде пыли; заводы наладили производство котлов, турбин и электротехнического оборудования, обеспечив развитие советской теплоэнергетики без импорта такого оборудования. Был создан прямоточный котел Рамзина паропроизводительностью 200 т/ч (первый в мире такой мощности) с параметрами пара 14 МПа, 500°C; на Ленинградском металлическом заводе (ЛМЗ) создана уникальная быстроходная турбина мощностью 100 МВт, частотой вращения 3000 об/мин. Были сооружены крупные гидроэлектростанции: Волховская мощностью 56, Нижнесвирская 96 и Днепровская 560 тыс. кВт.

Мощность электростанций росла опережающими темпами и к концу 1940 года достигла 11,2 млн. кВт, а производство электроэнергии увеличилось до 48,3 млрд. кВт.ч в год.

В годы войны энергетическому хозяйству СССР был нанесён тяжелый ущерб - в индустриальных районах европейской части страны, подвергшейся фашистской оккупации, было разрушено 60 крупных электростанций общей мощностью около 6 млн. кВт. Однако во время войны быстрыми темпами наращивалась мощность электростанций на Урале, в Сибири, Средней Азии, а затем стремительно

восстанавливались электростанции в освобождаемых районах. В 1945 году мощность электростанций почти достигла довоенного уровня, а производство электроэнергии составило 90% довоенного.

В первые послевоенные годы на тепловых электростанциях были внедрены энергоблоки на высокие параметры пара 9 МПа и 500, а затем 535°C. Такие параметры пара имели серийные агрегаты мощностью 50 и 100 МВт. Типовым агрегатом для новых ТЭС в конце 40-х годов стал турбогенератор мощностью 100 МВт.

В 1950 году мощность электростанций достигла 19,6 млн. кВт, а производство электроэнергии - 91,2 млрд. кВт.ч, превысив довоенные показатели соответственно в 1,7 и 1,9 раза.

В 1954 году в г. Обнинске введена в действие первая в мире атомная электростанция, открывшая новую эру в развитии энергетики.

С пятой пятилетки (1955-1960 гг.) начался новый этап развития электроэнергетики. Тепловые электростанции стали сооружать по блочной схеме с параметрами пара 13 МПа и 565/565°C. Внедрение блоков 150 и 200 МВт этих параметров пара позволило повысить единичную мощность электростанций до 1200 МВт. В связи с изменением структуры топливного баланса тепловые электростанции стали широко использовать газ и мазут, что удешевляло их строительство и упрощало эксплуатацию. Сооружение мощнейших по тому времени Волжских ГЭС им. Ленина мощностью 2,3 млн. и им. XXII съезда КПСС - 2,54 млн. кВт и соединение их с Центром и Уралом линиями электропередачи напряжением 500 кВ позволило создать Единую европейскую энергетическую систему (ЕЕЭС).

Десятилетие 1960-1970 гг. отличается особо ускоренным развитием электроэнергетики. Мощность электростанций за десятилетие выросла с 66,7 до 166,2 млн. кВт - примерно в 2,5 раза.

Производство электроэнергии увеличилось с 292,3 до 740,9 млрд. кВт.ч - более чем в 2,5 раза.

Если в 1960 году работало лишь несколько ГРЭС мощностью по 600 - 700 тыс. кВт, то в 1970 году 30 ТЭС достигли мощности 1 млн. кВт и более каждая, из них 5 имели мощность по 2,4 млн. кВт. Введены в строй Братская ГЭС мощностью 4,5 млн. кВт с гидротурбинами мощностью 250 МВт и Красноярская ГЭС мощностью 6 млн. кВт с турбинами по 500 МВт.

Технический прогресс в развитии тепловых электростанций характеризуется повышением мощности электростанций с оборудованием на высокие параметры пара с 65% в 1960 г. до 90% в 1970 году.

Повышение мощности агрегатов и их параметров пара, дальнейшее развитие теплофикации (производство тепловой энергии на ТЭЦ за 10 лет выросло в 2,9 раза), а также широкое использование газа и мазута обеспечили значительное снижение удельного расхода топлива на ТЭС - с 488 до 367 г/кВт.ч, т.е. на 121 г/кВт.ч. В 1970 году тепловые электростанции выработали 612,8 млрд. кВт.ч электроэнергии. Если бы они работали с удельным расходом топлива на уровне 1960 года, потребовалось бы дополнительно около 60 млн. т условного топлива.

За 10-летие 1970-1980 гг. мощность электростанций выросла на 100 млн. кВт

(с 166,2 до 266,7), а производство электроэнергии - на 554 млрд. кВт.ч (с 740,9 до 1293,9). Таким образом, в эти годы уровень производства электроэнергии в Советском Союзе превысил 1 трлн. (1000 млрд.) кВт.ч.

Концентрация мощностей достигла высокого уровня; на конец 1980 года в СССР находились в эксплуатации 72 электростанции мощностью 1 млн. кВт и выше, из них 33 - мощностью 2 млн. кВт и выше, 10 - 3 млн. кВт и выше.

Число мощных блоков на тепловых электростанциях увеличилось до 392, а их общая мощность составила около 110 млн. кВт, или 70% всей мощности тепловых электростанций.

На тепловых электростанциях в эксплуатации находилось оборудование преимущественно с высокими параметрами пара: на давление 24 МПа - 49,2%, на 13 МПа - 38,9% и на 9 МПа и ниже - 11,9%. На ТЭЦ более половины оборудования имело давление 13 и 24 МПа, при этом на давление 24 МПа работали 12 блоков мощностью по 250 МВт, их общая мощность составляла 2,8 млн. кВт.

Основное направление развития энергетического хозяйства страны в 1970-1980 гг. - это совершенствование структуры топливно-энергетического баланса, т.е. сокращение доли мазута в производстве электроэнергии, широкое использование гидроэнергии, в европейской части страны - атомной энергии, а на Востоке - дешевых углей открытой добычи. В связи с этим особое значение приобретает строительство мощных тепловых электростанций в создаваемых территориально-промышленных энергетических комплексах - четырех ГРЭС мощностью по 4 млн. кВт в Экибастузском и несколько ГРЭС по 6,4 млн. кВт в Канско-Ачинском, а также строительство крупных ГРЭС на природном и попутном газе в Западно-Сибирском комплексе.

В европейской части СССР в эти годы сооружались атомные электростанции с реакторами мощностью 1-1,5 млн. кВт. В конце 1980 г. мощность всех АЭС достигла 12,5 млн. кВт, а выработка электроэнергии на них - почти 73 млрд. кВт.ч.

Продолжала интенсивно развиваться теплофикация. В 1980 г. мощность ТЭЦ достигла 76,9 млн. кВт против 45,3 млн. кВт в 1970 г. - рост за 10 лет 31 млн. кВт, или на 65%.

Удельный расход топлива в 1980 г. составил 328 г/кВт.ч. По этому, одному из определяющих эффективность экономики энергетики, показателю СССР вышел на первое место в мире: в США в 1980 г. он был 361, в Англии - 349, во Франции - 335 и в ФРГ - 370 г/кВт.ч.

В одиннадцатой пятилетке (1981-1985 гг.) энергетика решала большие и сложные задачи. Осуществлялось строительство и освоение мощных атомных энергоблоков. За пятилетку мощность работающих атомных электростанций возросла на 125%, а выработка электроэнергии на них - на 130%.

Новые ТЭС вводились и строились в крупнейших территориально-производственных комплексах, создаваемых на базе Экибастузского и Канско-Ачинского угольных бассейнов и газовых месторождений Западной Сибири.

В 1985 г. электростанциями страны было выработано 1545 млрд. кВт.ч электроэнергии. При этом опережающими темпами развивалось производство электроэнергии на АЭС и ГЭС и их доля по объему производства увеличилась при

некотором снижении доли ТЭС.

1991 г. оказался последним годом, когда электроэнергетика страны была единым централизованно управляемым комплексом. Образование независимых государств на территории СССР и раздел электроэнергетической собственности между ними привели к коренному изменению структуры управления электроэнергетикой на территории бывшего СССР. В независимых государствах были образованы собственные органы управления и самостоятельные субъекты хозяйствования в электроэнергетике.

В первые годы прошедшего десятилетия электроэнергетика стран СНГ столкнулась с серьезными проблемами финансового, технического и производственного характера - ухудшение технико-экономических показателей, резкое снижение ввода новых мощностей и объема работ по реконструкции и модернизации, выход отдельных энергосистем и объединений из параллельной работы, спад производства электроэнергии, износ оборудования, старение основных фондов, неплатежи, отключения потребителей и пр.

Потребность в радикальном изменении сложившейся ситуации и устранении указанных трудностей привела с согласия государств Содружества к необходимости проведения совместных работ по созданию единого электроэнергетического пространства. Основы сотрудничества стран СНГ в области электроэнергетики были закреплены в Соглашении «О координации межгосударственных отношений в области электроэнергетики Содружества Независимых Государств», подписанном главами правительств 14 февраля 1992 года. В соответствии с Соглашением, для координации этих работ были сформированы Электроэнергетический Совет СНГ и его рабочий орган - Исполнительный комитет.

За прошедший период времени была проделана большая работа по подготовке правовой базы совместных скоординированных действий стран СНГ в области электроэнергетики, включающей целый ряд основополагающих документов, регламентирующих взаимодействие энергосистем стран при их параллельной работе в рамках единого энергообъединения.

Начиная с 1996-1997 годов в результате структурных преобразований, либерализации цен на энергоносители, развития законодательной базы функционирования энергосистем и интеграционных процессов, развитие электроэнергетики стран СНГ характеризуется положительной динамикой.

Восстановление параллельной работы электроэнергетических систем государств Содружества было определено в качестве приоритетного направления сотрудничества стран СНГ в области электроэнергетики. С этой целью в странах СНГ был принят ряд фундаментальных межгосударственных документов в области электроэнергетики. Основные из них:

- Договор об обеспечении параллельной работы электроэнергетических систем государств-участников Содружества Независимых Государств (подписан на Совете глав правительств 25 ноября 1998 года).
- Соглашение о транзите электрической энергии и мощности государств-участников Содружества Независимых Государств (подписано на Совете глав правительств 25 января 2000 года).

- Соглашение о взаимопомощи в случаях аварий и других чрезвычайных ситуаций на электроэнергетических объектах государств-участников Содружества Независимых Государств (подписано на Совете глав правительств 30 мая 2002 года).

- Решение Совета глав правительств СНГ о Концепции формирования общего электроэнергетического рынка государств-участников Содружества Независимых Государств (подписано на Совете глав правительств 25 ноября 2005 года).

- Соглашение о формировании общего электроэнергетического рынка государств-участников Содружества Независимых Государств (подписано на Совете глав правительств 25 мая 2007 года).

- Соглашение о гармонизации таможенных процедур при перемещении электрической энергии через таможенные границы государств-участников Содружества Независимых Государств (подписано на Совете глав правительств 22 ноября 2007 года).

- Протокол об этапах формирования общего электроэнергетического рынка государств-участников СНГ (подписан на Совете глав правительств 21 мая 2010 года).

- Соглашение о сотрудничестве государств-участников Содружества Независимых Государств в области эксплуатации межгосударственных линий электропередачи национальных электроэнергетических систем (подписано на Совете глав правительств 20 ноября 2009 года).

Активные действия государств-членов Электроэнергетического совета СНГ помогли стабилизировать положение и начать восстановление объединения энергосистем Содружества Независимых Государств. В настоящее время в составе объединения государств Содружества параллельно работают энергосистемы 8 стран из 11 (кроме Армении, Таджикистана и Туркменистана). Параллельно с энергообъединением государств Содружества работают также энергосистемы Литвы, Латвии, Эстонии, и энергосистема Монголии.

Осуществляется передача и обмен электроэнергией с энергосистемами сопредельных государств - Норвегии, Финляндии, Польши, Словакии, Венгрии, Турции, Ирана, Китая, Афганистана.

ГЛАВА I

РАЗВИТИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ В РОССИИ ДО 1917 ГОДА



ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ В ОТКРЫТИИ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА

Электричество - это вид энергии, которую не требовалось изобретать, а только обнаружить и изучить. История отдаёт должное первооткрывателю Бенджамину Франклину, именно его эксперименты помогли установить связь между молнией и электричеством. Хотя на самом деле, правда об открытии электроэнергии намного сложнее, поскольку в ее истории не существует единого определяющего момента, дающего прямой ответ на вопрос, кто изобрёл электричество.

История

То, как люди стали производить, распределять и использовать электроэнергию и устройства, на которых протекают процессы генерации, является кульминацией почти 300 летней истории исследований и разработок электричества.



История открытия

Сегодня ученые считают, что человечество начало использовать электроэнергию намного раньше. Примерно в 600 году до н.э. древние греки обнаружили, что потирание меха на янтаре вызывает притяжение между ними. Это явление демонстрирует статическое электричество, которое полностью описали ученые в 17 веке в пояснениях, как появляется электричество.

Кроме того, исследователи и археологи в 1930-х годах обнаружили горшки с листами меди внутри, и объяснили их происхождение, как древние батареи, предназначенные для получения света в древнеримских местах. Подобные устройства также были найдены в археологических раскопках возле Багдада, а это означает, что древние персы также могли открыть конструкцию ранней формы батарей.



Кто изобрёл электричество

К 17 веку было сделано много открытий, связанных с электричеством, таких как изобретение раннего электростатического генератора, разграничение положительных и отрицательных зарядов и классификация материалов в качестве проводников или изоляторов.

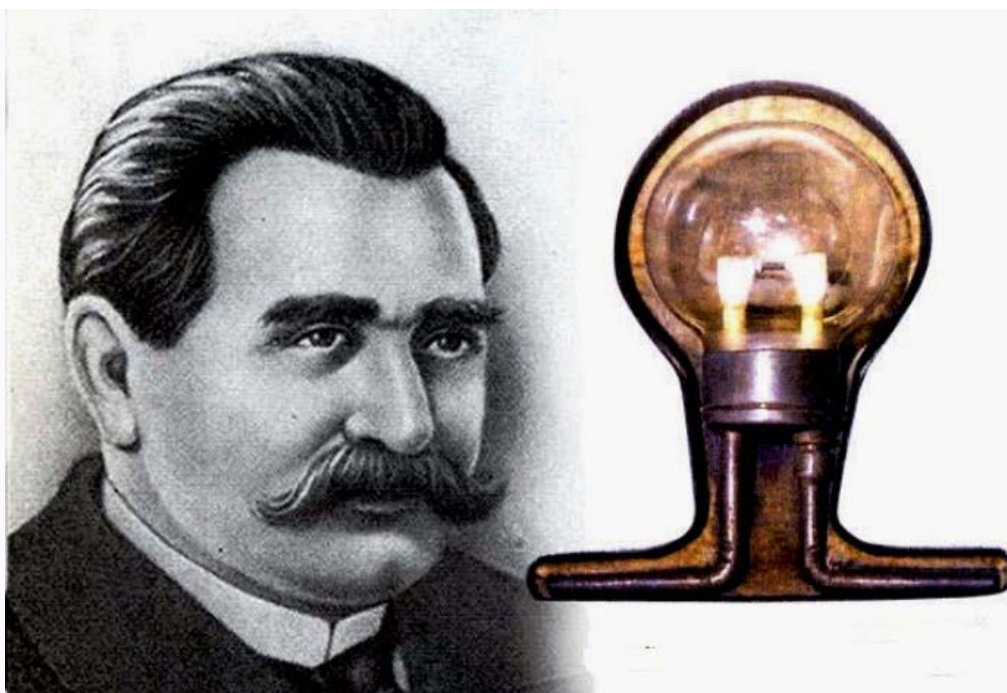
Важно! В 1600 году английский врач Уильям Гилберт использовал латинское слово «electricus», чтобы описать силу, которую некоторые вещества создают, если их потереть друг с другом. Чуть позже другой английский ученый Томас Браун, написал несколько книг с использованием термина «электричество», чтобы описать свои исследования, основанные на работе Гилберта.



Эксперимент Бена Франклина

Итальянский физик Алессандро Вольта обнаружил, что определенные химические реакции могут производить электричество, а в 1800 году он создал гальванический элемент, раннюю электрическую батарею, вырабатывающую постоянный электроток. Он также выполнил первую передачу тока на расстояние, связав положительно и отрицательно заряженные разъемы и создав между ними напряжение. Поэтому многие историки считают, что 1800 - это год изобретения электричества.

В 1831 году электричество стало возможно использовать в технике, когда Майкл Фарадей создал электродинамо, решившее на практике проблему генерирования постоянного электротока. Довольно простое изобретение с использованием магнита, перемещавшегося внутри катушки из медного провода, создавал небольшой ток, протекающий через провод. Оно помогло американцу Томасу Эдисону и британскому ученому Джозефу Свону, каждому в отдельности, примерно в одно время в 1878 году изобрести лампу накаливания. Сами лампочки для освещения были изобретены другими исследователями, но лампа накаливания была первым практичным устройством, дававшим свет в течение нескольких часов подряд.



Русский ученый и инженер А.Н. Лодыгин

В 1800-х и в начале 1900-х годов, сербско-американский инженер, изобретатель и мастер электротехники Никола Тесла стал одним из авторов зарождения коммерческого электричества. Он работал совместно с Эдисоном, сделал много революционных разработок в области электромагнетизма и хорошо известен своей работой с двигателями переменного тока и многофазной системой распределения энергии.

Обратите внимание! Русский ученый и инженер А.Н. Лодыгин изобрел и запатентовал в 1874 г. лампу освещения, где функцию нити накаливания выполнял угольный стержень, размещенный в вакуумной среде сосуда, изготовленного из стекла. Это были первые лампочки освещения в России. Только через 16 лет в 1890-х гг. он применил нить из тугоплавкого металла - вольфрама.

Однозначно нельзя заявить в каком году появился свет. Несмотря на то, что многие историки считают что лампочка была изобретена американцем Эдисоном, тем не менее первая лампа с платиновой нитью накаливания в вакуумном стеклянном сосуде была изобретена в 1840 изобретателем из Англии Де ла Рю.

Дополнительная информация. Российскому ученому П.Н. Яблочкову россияне были благодарны за возникновение электродуговой лампы и хотя ресурс ее работы не превышал 4 часов, осветительный прибор широко использовался на территории Зимнего дворца почти 5 лет.



Электродуговая лампа П.Н.Яблочкова

Кто является основоположниками науки об электричестве

Вот список некоторых известных ученых, сделавших свой вклад в развитии электроэнергии.



Французский физик Андре Мари Ампер

Основоположниками науки об электричестве являются:

1. Французский физик Андре Мари Ампер, 1775-1836, работавший по электромагнетизму. Единица тока в системе СИ - ампер, названа в его честь.

2. Французский физик Чарльз Августин из Кулона, 1736-1806, который был пионером в исследованиях трения и вязкости, распределения заряда на поверхностях и законов электрической и магнитной силы. Его именем названа единица заряда в системе СИ - кулон и закон Кулона.

3. Итальянский физик Алессандро Вольта, 1745-1827, тот кто изобрел источник постоянного тока, награжден Нобелевской премией по физике 1921 года, в системе СИ единица напряжения - вольт, названа в его честь.

4. Георг Симон Ом, 1789-1854, немецкий физик, первооткрыватель, оказавший влияние на развитие теории электричества, в частности закона Ома. В системе СИ единица сопротивления - ом, названа в его честь.

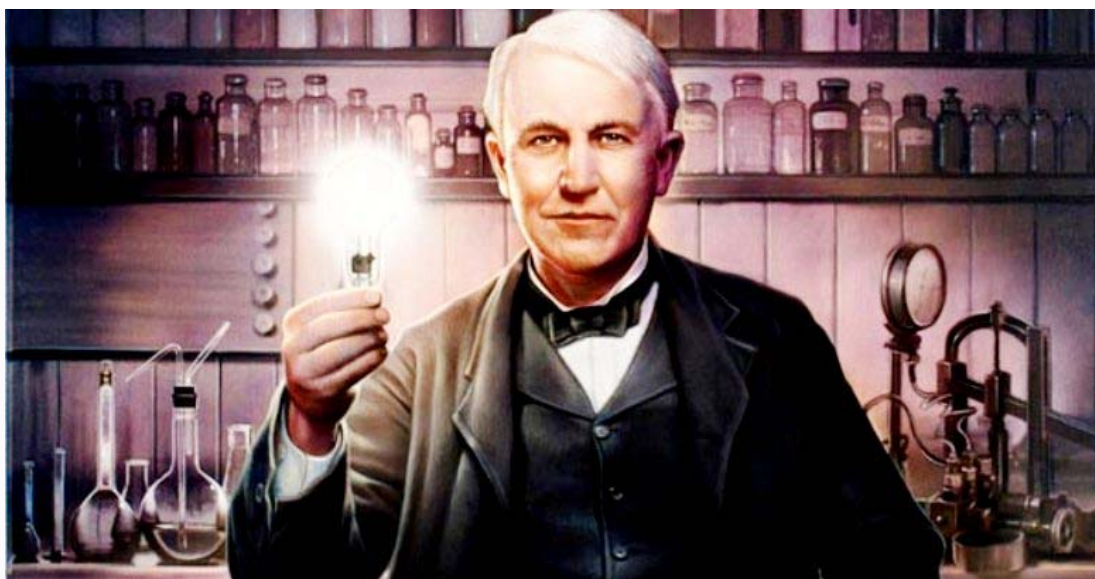
5. Густав Роберт Кирхгоф, 1824-1887, немецкий физик, внесший вклад в фундаментальное понимание электрических цепей, известен своими двумя законами по теории цепей.

6. Генрих Герц, 1857-1894, немецкий физик, демонстрирующий существование электромагнитных волн. В системе СИ единица частоты - Герц названа в его честь.

7. Джеймс Клерк Максвелл, 1831-1879, шотландский математик и физик, сформулировал систему уравнений об основных законах электричества и магнетизма, названную уравнениями Максвелла.

8. Майкл Фарадей, 1791-1867, английский химик и физик, основоположник закона индукции. Один из лучших экспериментаторов в истории науки, его обычно считают отцом электротехники. Единица емкости в системе СИ - постоянная Фарадея, названа в его честь.

9. Томас Эдисон, 1847-1931, американский изобретатель, имеющий более 1000 патентов, наиболее известен разработкой лампы накаливания.



Томас Эдисон

Теории и законы электричества

Общие законы, регулирующие электричество, немногочисленны и просты и применяются неограниченным количеством вариантов.

Закон Ома

Закон Ома - ток, проходящий через проводник между двумя точками, прямо пропорционален напряжению между ними.

$$I = V / R \text{ или } V = IR \text{ или } R = V / I$$

Где:

I - ток через провод в амперах;

V - напряжение, измеренное на проводнике в вольтах;

R - сопротивление провода в Ом.

В частности, он также гласит, что R в этом отношении постоянна, не зависит от тока.

Закон Ватта, подобно закону Ома, подтверждает связь между мощностью (ваттами), током и напряжением: $P = VI$ или $P = I^2 R$.

Закон Кирхгофа (KCL) доказывает, что суммарный ток или заряд, поступающий в соединение или узел, в точности равен заряду, покидающему узел, поскольку ему некуда деться, кроме как уйти, поскольку внутри узла заряд не может быть поглощён. Другими словами, алгебраическая сумма всех токов, входящих и выходящих из узла, должна быть равна нулю.

Закон Фарадея гласит о том, что индуцированная электродвижущая сила в любой замкнутой цепи равна отрицательному значению временной скорости изменения магнитного потока, заключенного в ней.

Закон Ленца утверждает, что направление тока, индуцированного в проводе изменяющимся магнитным полем по фарадеевскому закону, создаст магнитное поле, противостоящее изменению, которое его вызвало. Проще говоря, размер эдс, индуцированной в цепи, пропорциональна скорости изменения потока.

Закон Гаусса гласит, что суммарный электрический поток с замкнутой поверхности равен вложенному заряду, деленному на диэлектрическую проницаемость.

Какое было первое электрическое изобретение

В 1731 году в «Философских трудах», издании «Королевского общества», появилась статья, сделавшая гигантский скачок вперед для молодой электротехники. Ее автор английский ученый Стивен Грей (1670-1736), проводя эксперименты по передаче электрического тока на расстояние, случайно обнаружил, что не все материалы обладают способностью передавать электричество одинаково.



Создание Лейденской банки

Далее произошло создание аккумулятора - «Лейденской банки», устройства для хранения статического электричества. Процесс был случайно обнаружен и исследован голландским физиком Питером Ван Мюссенбруком из Лейденского университета в 1746 году и независимо от него немецким изобретателем Эвальдом Георгом фон Клейстом в 1745 году. Примерно в этот же период русские учёные Г.В. Рихман и М.В. Ломоносов проводили работы по изучению атмосферного электричества.

Когда появилось электричество на территории России

Практически электрическое освещение в России появилось в 1879 на Литейном мосту в Петербурге, а официально – в 1880, с созданием 1-го электротехнического отдела, занимавшегося внедрением электричества в экономику государства. В 1881 году Царское село было освещено электрическими фонарями. Лампы накаливания в Кремле в 1881 году осветили вступление на трон Александра III.



Энергетика России 2018

Прообраз российской энергосистемы был создан в 1886 году с основанием промышленно-коммерческого общества. В его планы входила электрификация населенных пунктов: улиц, заводов, магазинов и жилых домов. Первая крупная электрическая станция начала свою работу в 1888 г. в Зимнем дворце и на протяжении 15 лет считалась самой мощной в Европе. К 1917 г. в столице уже было электрифицировано около 30% домов. Далее развитие энергетики в СССР шло по плану ГОЭЛРО принятого 22 декабря 1920 года. Этот день до сих пор отмечается в России и странах СНГ, как День энергетика. План во многом позаимствовал наработки российских специалистов 1916 года. Благодаря ему была увеличена выработка электроэнергии, а к 1932 г. она возросла с 2 до 13,5 млрд кВт.

В 1960 г. уровень выработки электроэнергии составил 197.0 млрд. кВт·часов, и далее он продолжал неуклонно расти. Ежегодно в стране вводились новые энергетические мощности: ГРЭС, ТЭЦ, КЭС, ГЭС и АЭС. Суммарная их мощность к концу 1980 составила 266.7 тыс. МВт, а выработка электрической энергии в СССР достигла рекордных 1293.9 млрд. кВт·ч.

После развала СССР, Россия продолжала наращивать темп развития энергетики, по результатам 2018 года выработка электроэнергии в стране составила –1091 млрд. кВт·ч, что позволило стране войти в четверку мировых лидеров после Китая, США и Индии.

Источник:

<https://rusenergetics.ru/novichku/kto-izobryol-elektrichestvo>

Первая в России районная электростанция на торфе

В начале XX века почти вся русская промышленность, в том числе и энергетика, держалась на дорогом привозном топливе – бакинском мазуте. Стоимость топлива в России была в несколько раз выше, чем в Германии и Англии. Для того, чтобы решить вопрос получения дешевой электроэнергии известный русский энергетик Роберт Эдуардович Классон, технический директор-распорядитель Московского отделения «Общества электрического освещения 1886 года», мечтает построить вдали от Москвы районную электростанцию на местном топливе. В то время Общество электрического освещения 1886 года» имело право подавать и продавать электроэнергию только в черте города. Первоначально Роберт Эдуардович самостоятельно и кропотливо проделал все подсчеты, убедился в их правильности, а затем обратился к банкирам, финансировавшим акционерное общество. Инвесторы отлично понимали, что каждый затраченный ими на сооружение электростанции миллион возвратится, т.к. потребители электроэнергии станут заказчиками на всевозможное электрическое оборудование.



Роберт Классон демонстрирует площадку под строительство электростанции
Электропередача группе иностранных инвесторов, 1912 год

В ноябре 1911 года группа московских инженеров-энергетиков направилась из Москвы к урочищу Белый мох выбирать место для строительства электростанции. Затем была поездка в Берлин, где за несколько дней была достигнута предварительная договоренность с немецкими и швейцарскими банками о финансировании строительства. Вот как вспоминал об этом коллега Классона, сотрудник Раушской электростанции (сегодня действующая ГЭС-1 им. П.Г. Смидовича ПАО «Мосэнерго») Николай Иванович Языков: *«Для дела Роберт Эдуардович в средствах не стеснялся. Не дают по письму, съездит в Берлин, убедит,*

ну и дадут. Хотя он в банках и назывался «наш Goldfresser» (наш пожиратель золота), а все-таки деньги давали».

Сметная стоимость строительства станции составляла шесть миллионов рублей, а истрчено на самую постройку – свыше двенадцати миллионов рублей. Такой «перерасход» доставил руководству немало тяжелых переживаний, но, конечно, никакой перерасход не мог удержать Классона от осуществления его идеи. Он рассуждал так – пусть первый опыт будет дорогим, пусть будет станция не совсем правильно выстроенной, но идея, положенная в основу постройки районной станции, вполне целесообразна. Сам Р.Э. Классон о своем новом проекте оставил следующие воспоминания: *«Московская электрическая станция работала исключительно на нефти, и когда в 1911 году я получил известие, что в 75-ти верстах от Москвы продается большое торфяное болото, то решил попытаться привлечь иностранный капитал к постройке районной электрической станции на торфе. В ноябре была предпринята экспедиция на болото для его осмотра, а затем я поехал в Берлин для ведения переговоров с банками относительно финансирования предприятия. В течение двух дней я договорился с банками, немецкими и швейцарскими, все необходимые кредиты были ассигнованы. Причем я, никогда не работавший ранее с торфом, ошибся в определении сметы на стоимость постройки электрической станции, так как упустил из вида значительное количество построек, которые необходимо было возвести в пустынном месте будущей районной станции для того чтобы обеспечить персонал. Приходилось строить не только квартиры, но и больницы, школы, склады, бани и пр. - словом, выстроить почти небольшой город. Зимой были составлены проекты, причем все проекты составлялись на Московской станции, ее персоналом, так как вообще постройка должна была вестись преимущественно силами и средствами этой станции, для которой районная станция являлась помощью и подспорьем».*

В январе 1912 года Правление «Общества электрического освещения 1886 года» постановило принять участие в новом проекте на уровне 20-25% капиталовложений. А затем, в апреле этого же года, собрание акционеров «Общества электрического освещения 1886 года» поручило Правлению выступить соучредителем «Электропередачи». Правда, акционерное общество «Электропередача» было организовано лишь в мае 1913 года. Представители немецких и швейцарских банков весной 1912 года по приглашению Р.Э. Классона приехали на торфяное болото и на месте ознакомились с уже начавшимся строительством. Следом энергетики подали проект на утверждение местных властей. Вот цитата из пояснительной записки: *«В Богородскую уездную земскую управу 23 апреля 1912 года «Общество электрического освещения 1886 года» предполагает построить на берегу озера Госьбужье, в четырех верстах от 71-й версты Нижегородского шоссе, в Богородском уезде электрическую станцию для получения электрической энергии и снабжения ею городов, местечек, фабрик и заводов в Московской и Владимирской губерниях. Вся работа станции будет производиться машинами, а роль персонала будет сводиться лишь к надзору за правильной работой различных машин. Топливом будет служить торф, доставляемый в котельную так же при помощи механизмов».*

Василий Александрович Бреннер, секретарь Классона, так описывал происходящее: *«Мне лично первый раз удалось побывать на «Электропередаче» в начале марта 1912 года. Добравшись до Богородска по железной дороге, мы наняли*

извозчика, доехали до 71-й версты, там пересели на крестьянские дровни и какими-то едва проходимыми тропами приехали на то место, где стоит нынешняя станция «Электропередача». Кругом ни души. Стоит большая полотняная палатка, а в палатке сидят за самоваром Роберт Эдуардович и Иван Иванович Радченко. Впечатление – как будто на Северном полюсе среди самоедов. На мой вопрос: «Неужели Вы думаете здесь строить станцию, и когда же, по Вашему мнению, она будет готова?», Р.Э., улыбаясь, ответил: «Мы тут несколько дней тому назад спугнули большое стадо лосей». Это показывает, насколько диким и необитаемым было место. Но, говорит Р.Э., к осени будущего года, то есть через год с небольшим, мы должны будем не только выстроить саму станцию, но и дать ток на соседние фабрики и в Москву. Такие условия были поставлены ему банками, и он считал вполне возможным закончить постройку в такой срок. Мне тут же, в палатке, он дает поручение разработать договор с торфяными артелями, так как в мае 1912 года уже необходимо будет приступить к добыче торфа. Конечно, каждому из нас теперь это кажется легким и понятным, но, повторяю, для работников 1911-12 годов все технические выражения, такие, как будто, обычные, как «торфяной карьер», «количество торфяных кирпичей» и т.п., были какими-то жупелами. Но мы были постоянно заражаемы энергией и любознательностью Р.Э. и прилагали все усилия выполнить даваемые им поручения, как бы они ни казались нам трудными и несбыточными. Уже через два-три месяца почва настолько обсохла, что Р.Э. приступил к постройке шоссе с 71-й версты Нижегородского шоссе к станции. Через месяц на этом шоссе появилась вагонетка, на вагонетке установили самодельный вагон, и связь «Электропередачи» с культурным миром была налажена».

С ранней весны 1912 года начались работы по строительству жилых помещений. Места были непроходимыми, кругом ходили дикие звери. Дороги не было, приходилось вырубать деревья, бросать их в воду, на деревья класть узкоколейные рельсы, засыпать их землею. И по этому рельсовому пути продвигалась вагонетка с лошадью, поддерживающая сообщение с местом постройки. К началу мая была построена большая гостиница, в которой размещались все служащие. Одновременно начаты были работы по постройке станции и на болоте. «Торфяное хозяйство состояло из старых локобилей и старых торфяных машин. Было решено к следующему году, когда предполагалось временное открытие районной станции, пустить в ход 30 торфяных машин с электромоторами. Это была очень большая задача, так как никогда до тех пор в России такого количества торфяных машин не ставилось, но эта работа была успешно закончена, и в 1913 году все 30 машин были пущены в ход, хотя и с некоторым опозданием».



Жилой дом сотрудников электростанции Электропередача

Проект новой электростанции разрабатывался на Раушской набережной. Руководил проектировщиками инженер Раушской электростанции В.Д. Кирпичников. В июне 1912 года состоялась закладка станции. Несколько месяцев спустя ее главное здание поднялось над пожелтевшим лесом. По зимнему первопутку привезли первый котел, стали его монтировать. Машинистов и кочегаров для будущей станции приглашали из Москвы, набирали и обучали парней из ближайших деревень, из города Орехова.



Панорамный вид электростанции Электропередача

Вместе с Робертом Классоном в строительстве районной станции принимали участие и другие опытные инженеры-энергетики: А.В. Винтер, А.Б. Красин, В.В. Старков. Для организации небывалого по размаху торфяного хозяйства пригласили Ивана Радченко. На его долю пришлось, пожалуй, самое трудное. Набрать и обучить армию рабочих, наладить работу торфяных машин, узкоколейных железных дорог. Здесь, в урочище «Белый мох», бывший член оргкомитета по созыву II съезда РСДРП Иван Радченко начал путь торфяника. Совершенно незнакомый вначале с торфяным делом он изучал его на ходу, да так основательно, что уже в 1915 году его в качестве консультанта приглашали другие торфоразработки Московской и Петербургской губерний.

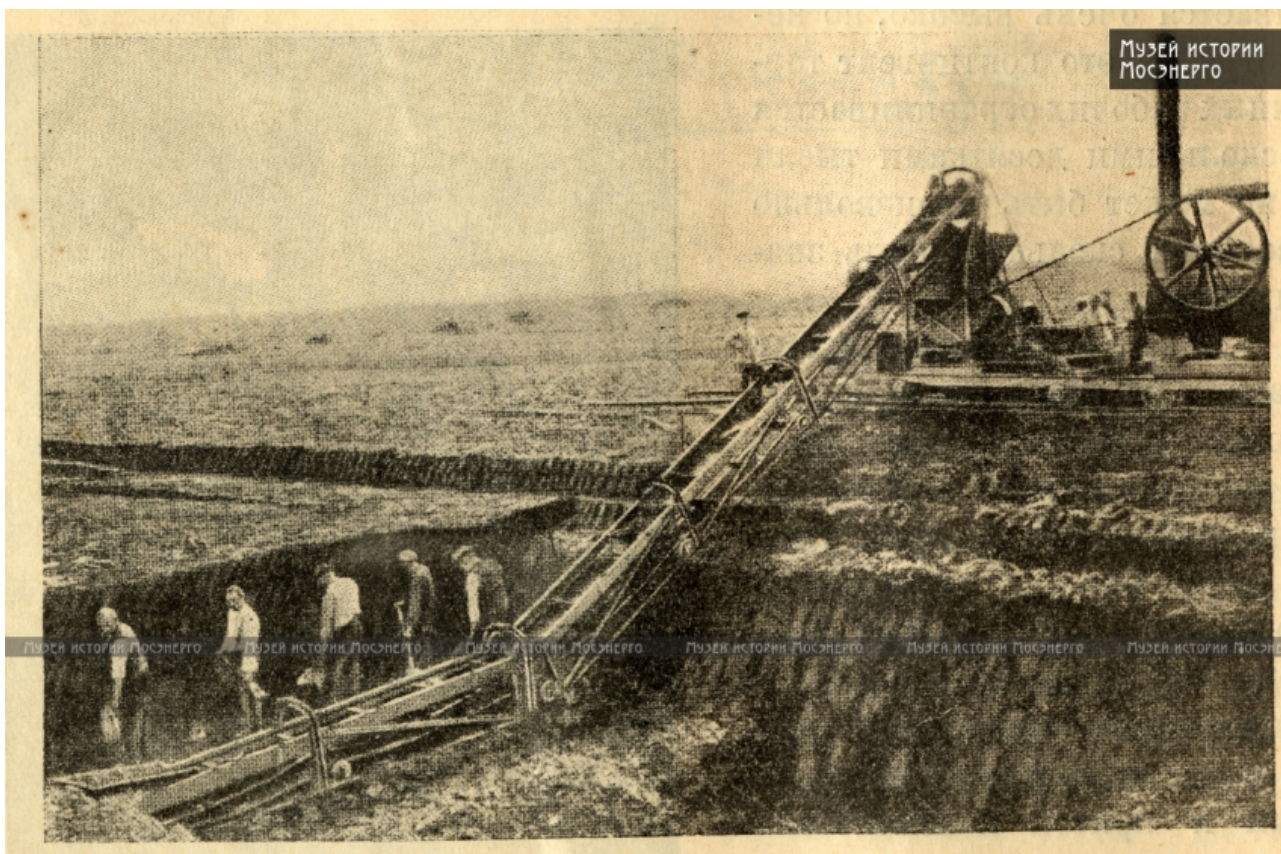


Иллюстрация из книги Р.Э.Классона и В.Д.Кирпичникова Гидроторф

В своей книге «Вторая программа» Т. Леонтьева, писала: *«Добыча торфа – совсем недавно это был просто каторжный труд. Люди рыли яму, лили в нее ведрами болотную воду, распускали торф в черную липкую грязь, потом раздевались догола, лезли в эту яму, вытаскивали пни и корневища, разбивали комья, готовили торфяное тесто. Мириады комаров и слепней тучами поднимались над их головами. Когда тесто было готово, его выгребали наверх и тачками свозили на «карты», где сушились торфяные кирпичи. С появлением торфяных элеваторов труд рабочих стал легче. Месить тесто уже не приходилось. На разработках «Электропередачи» торф просто выбирали лопатами и бросали в длинный, постоянно движущийся железный желоб. Он попадал под пресс, выдавливался в трубы, и рабочие резали его на кирпичи. Потом эти кирпичи сушили и, наконец, складывали в штабеля. Так называемый «прямой элеватор» не облегчал, однако, работу «ямщиков». «Ямщики» эти стояли по колено в холодной черной жиже и выбрасывали лопатами за двенадцатичасовой рабочий день тысячу с лишним пудов сырого торфяного теста.*

Женщины - штабелъщицы и подносищи - перетаскивали в корзинах тысячи пудов торфа за один «урок».

В 1913 году будущая торфяная электростанция была выделена в самостоятельное акционерное предприятие, которому были переданы права на купленные земли и постройки. Это было вынужденное решение. В России в то время отсутствовали законодательные нормы, регламентирующие весь комплекс электрического строительства. Чтобы провести электропровода по дорогам и чужим землям, компания должна была заключить договор с каждым населенным пунктом, а в сельской местности этот вопрос решался общим деревенским сходом. Энергокомпания попадала в огромную зависимость от городских и сельских властей. Строительство новой электростанции в организационных рамках «Общества электрического освещения 1886 года» потребовало бы заключения нового договора с московскими властями, которые не желали пересматривать существующие договоренности.



Руководство Акционерного Общества «Электропередача», 1915 год

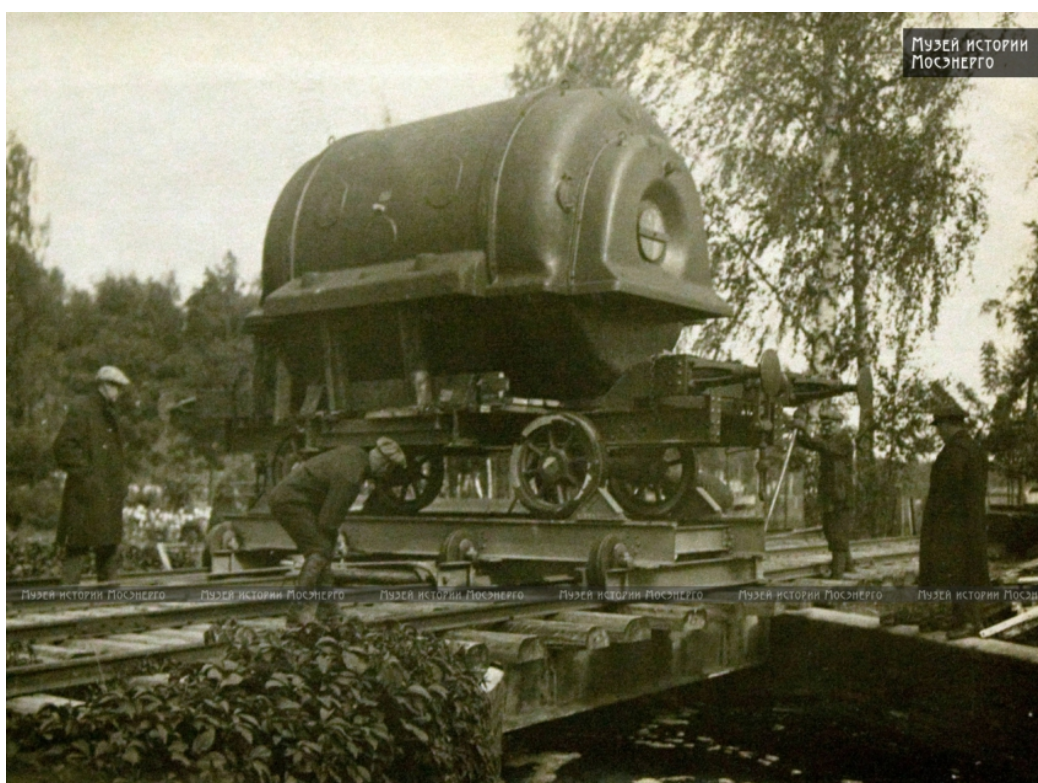
Ввод в эксплуатацию «Электропередачи» (сегодня - действующая ГРЭС-3 им. Р.Э. Классона ПАО «Мосэнерго») задерживался. Во-первых, для добычи торфа нанимали крестьян-сезонников, которые уходили на покос и уборку урожая в свои деревни. Во-вторых, остро встала проблема проведения электроэнергии через частные владения. Трасса проходила через 200 участков, и владельцы каждого просили большие деньги за прокладку воздушной линии. Местное земство затребовало передачи в собственность электростанцию. Многие думали, что от проводов будут гореть дома, а «электрическая молния» побьет людей и скотину. Доверенные «Общества электрического освещения 1886 года» ездили по округе, встречались с фабрикантами, крестьянами окрестных деревень, разъясняли, что такое электричество.

Проблемы решались с трудом, высоковольтную линию пришлось прокладывать в обход через село Зуево.

Устав нового акционерного общества «Электропередача» был утвержден 28 апреля 1913 года. Название «Электропередача» получили электростанция и

поселок (ныне город Электрогорск) в Богородском уезде Подмоскovie (возле нынешнего Ногинска). «Электропередача» стала, выражаясь современным языком, первым дочерним акционерным обществом «Общества электрического освещения 1886 года». Коммерческим директором общества «Электропередача» стал руководитель Московской кабельной сети Глеб Кржижановский (позднее председатель Государственной комиссии по электрификации России). На строительстве электростанции трудились рабочие московских электростанций, а для монтажа турбин были привлечены иностранные специалисты.

6 марта 1914 года губернская управа выдала свидетельство, разрешающее эксплуатацию станции и всех сооружений для питания села Зуева и города Павловский Посад. 12 марта 1914 года электростанция Электропередача дала первый ток. Первоначальная мощность составляла 10000 кВт. В рабочем состоянии находились турбины ЭШЕР-Висс с генераторами Сименс-Шуккерт. 22 декабря был пущен третий турбогенератор.



Доставка турбины на электростанцию Электропередача

Первоначально электричество использовали только для освещения. Общество обещало льготы предпринимателям для электрификации производства. В конце концов получить свет и силу от Электропередачи пожелали крестьяне большинства окрестных поселений, купцы и промышленники Павловского Посада. Основными потребителями станции были большедворская фабрика «К.И. Жиро с сыновьями» и шелко-парчовая фабрика Заглодина в селе Рахманово. С 1915 года электрическая станция питала энергией Павлово-Посадский льнопрядильный комбинат, а с 1916 года - заводы Второва в селе Затишье, фабрику «Анисим Поляев с сыновьями» в Глухово и фабрику Морозова в местечке Крутое. Позже электростанция подала ток в Орехово-Зуево, а также обеспечила уличное освещение в Павловском Посаде.

Вскоре после пуска электростанции произошло событие, которое можно назвать большим достижением в развитии энергетики, - Роберт Классон изобрел революционный для того времени способ гидродобычи торфа. Вот как, по воспоминаниям современника, Роберту Эдуардовичу впервые пришла в голову идея о «гидроторфе»:

«Однажды на подмосковном болоте, где для электростанции добывался торф, случился пожар. Инженер Роберт Классон в плаще и в болотных сапогах вместе со всеми участвовал в тушении огня. В руках его был брандспойт, из которого с силой вылетала струя воды, сбивая с торфяной залежи языки пламени. Наконец торф превратился в жидкую массу и потек по канаве. Передав кому-то вздрагивающий брандспойт, инженер нагнулся и долго смотрел на ручеек торфяной массы. Вскоре он выпрямился и сказал: «А ведь в этом ручейке будущее торфодобычи...»



Гидроторф

Электростанция Электропередача стала научным центром русской энергетики, местом, где испытывали и внедряли новые технологии. Тут не только разрабатывались способы добычи торфа и сжигания его в топках энергетических котлов, но и исследовались возможности передачи электроэнергии на большие расстояния. До пуска этой электростанции в московском энергохозяйстве вообще не было воздушной высоковольтной сети.

К апрелю 1915 года в России разразился полномасштабный кризис – угольный, нефтяной, транспортный. Раушская электростанция в это время работала исключительно на нефтяном топливе, расходуя 13-18 тыс. пудов в сутки. Под нажимом военного ведомства и железных дорог Министерство торговли и промышленности дало указание московской городской управе не препятствовать приему электроэнергии от станции Электропередача в московскую городскую сеть. Ранее Московская городская управа возражала против получения тока от Электропередачи на том основании, что контракт с «Обществом электрического освещения 1886 года» от 23 сентября 1895 года запрещал покупку тока на стороне.

13 августа 1915 года ток с торфяной электростанции стал поступать в Москву. От Электропередачи к Раушской электростанции была проложена первая в России

линия электропередачи напряжением 70 кВ протяженностью 71 км. Эта линия связала электростанцию в Богородском уезде с Измайловской подстанцией в Москве, а через нее – со станцией Раушская. Так было положено начало созданию Московской энергетической системы, ставшей впоследствии ядром Единой Энергетической Системы России.

Эффект от присоединения был огромный. С сентября 1915 года по январь 1917 года в Москву было отпущено 48 млн кВт часов, что уменьшило необходимость подвоза топлива по железной дороге в Москву на 2600 нефтяных цистерн.

Электропередача была первой в России районной электростанцией, работавшей на местном топливе - торфе. Это позволило существенно снизить стоимость производства электроэнергии. Опыт использования местного топлива стало одним из основополагающих принципов будущего плана ГОЭЛРО.



ЭС Электропередача начало XX века

Через месяц с небольшим после прихода к власти в России большевиков – 3 (16) декабря 1917 года В.И. Ленин подписал декрет Совета Народных Комиссаров (СНК) о национализации «Общества Электрического Освещения 1886 года». Всё имущество Общества было конфисковано и передано в собственность государства. При этом ведущие специалисты компании – Р.Э. Классон, Г.М. Кржижановский, Л.Б. Красин, И.И. Радченко, П.Г. Смидович, В.В. Старков – остались работать на своих местах. Общее руководство национализированными электростанциями осуществлял Отдел электротехнической промышленности Высшего совета народного хозяйства (ВСНХ).

В первые годы советской власти электричество предоставлялось потребителям бесплатно, а финансирование деятельности электростанций осуществлялось из государственных источников. Однако вскоре более эффективной организационной

формой хозяйствования был признан хозрасчет. В основе хозрасчета в электрической отрасли лежало введение тарифов на электроэнергию, соответствующих ее себестоимости. Государственное снабжение станций – как денежное, так и продовольственное – прекращалось.

К концу 1917 года возникла серьезная проблема с доставкой топлива на московские электростанции. Бакинская нефть и донецкий уголь оказались недоступны. Это было связано с продолжавшейся Первой мировой войной, разгоравшейся Гражданской и отделением бывших частей империи – Закавказья и Украины – от России.

Из-за дефицита топлива единственным надежным источником энергии Московского региона оказалась торфяная электростанция Электропередача.

15 февраля 1918 года Президиум ВСНХ принял постановление о национализации акционерного общества «Электропередача» и ЛЭП-70.

24 сентября 1921 года постановлением Коллегии Главэлектро сформировано Управление Объединенными Государственными Электростанциями Московского района (ОГЭС), в которое вошли следующие электростанции: МГЭС-1 (Раушская), Трамвайная, Электропередача, Глуховская, Павловская, Ореховская, Шатурская (временная), Болшевская, Щурово-Коломенская. Однако между ними не было скоординированности. Только за 1921 - 1922 годы МГЭС-1 (сегодня действующая ГЭС-1 им. П.Г. Смидовича ПАО «Мосэнерго») и МГЭС-2 сожгли 8000000 пудов нефти, а машины Электропередачи, работающей на дешевом топливе, порой простаивали. Маленькие, не рентабельные электростанции были закрыты.

5 января 1922 года постановлением Президиума ВСНХ создано Московское объединение государственных электрических станций (МОГЭС). В состав треста МОГЭС вошли: МГЭС-1, Трамвайная, Электропередача, Глуховская, Павлово-Посадская и Ореховская. Москва стала потреблять электроэнергии больше. Для увеличения мощности решили начать переустройство Электропередачи. С весны 1922 года специалисты МОГЭС занялись переустройством торфяных топков под котлами. В декабре 1922 года в МОГЭС создано Проектное бюро, первыми работами которого стали проекты повышения мощности электростанции Электропередача. В 1922 году две электростанции – МГЭС-1 и Электропередача – стали работать параллельно. Дежурный инженер МГЭС-1 принял на себя часть функций диспетчера, что стало прообразом будущей диспетчерской службы.

11 февраля 1926 года на заседании ВСНХ, посвященном вопросу выхода страны из топливного кризиса, Роберт Эдуардович Классон после страстной и убедительной речи внезапно скончался. Он умер в 58 лет, полный энергии, смелых замыслов и планов. Постановлением ВСНХ от 17 марта 1926 года Государственной районной станции присвоено имя инженера Р.Э. Классона.

Во время Великой Отечественной войны с ГРЭС-3 подавалась электроэнергия для снабжения промышленных предприятий Москвы. На производство торфа каждую весну мобилизовывались десятки тысяч людей из Рязанской, Воронежской и других областей. За проявленный во время войны героизм Указом Президиума Верховного Совета СССР от 1 апреля 1945 года коллектив ГРЭС-3 им. Р.Э. Классона награжден орденом Трудового Красного Знамени.

В 1960-е годы на ГРЭС-3 приступили к изучению вопроса применения газотурбинных установок. Долгие годы велись работы по постройке и вводу нового оборудования. 2 февраля 1977 года на параллельную работу с сетью системы Мосэнерго был включен генератор ГТУ-100. Впоследствии энергетики ГРЭС-3 им. Р.Э. Классона принимали активное участие в создании, усовершенствовании и доводке газотурбинных установок. В марте 1985 года было полностью прекращено сжигание торфа в станционных котлах, а через пять лет впервые в России на ГРЭС-3 заработала газотурбинная энергетическая установка мощностью 150 МВт.

Сегодня ГРЭС-3 - это не только электростанция в Электрогорске, но и генерирующие мощности в соседних городах Подмосковья. В частности, в Электростали в 1999 году была построена первая очередь малой ГТУ-ТЭЦ электрической мощностью 16,8 МВт и тепловой мощностью 24,1 Гкал/ч. С января 2010 года в состав ГРЭС-3 вошла ГТУ-ТЭЦ (г. Павловский Посад) общей установленной электрической мощностью 16 МВт и тепловой мощностью 32 Гкал/ч.

Исполнительный комитет ЭЭС СНГ благодарит Музей Мосэнерго и энергетики Москвы* за предоставленные для публикации материалы для статьи «Первая в России районная электростанция на торфе».

Музей истории и развития Мосэнерго был создан по инициативе Совета старейших энергетиков Мосэнерго в конце 1977 года.

Первая экспозиция музея разместилась на Садовнической улице, в здании, где прежде располагалась контора «Общества электрического освещения 1886 г.» и имел служебное жилье Глеб Кржижановский - выдающийся советский государственный и партийный деятель, ученый-энергетик, председатель Государственной комиссии по электрификации России (ГОЭЛРО). За годы существования в музей были переданы личные архивы многих ветеранов и руководителей Московской энергосистемы.

В конце 2000-х годов часть экспозиции Музея истории и развития Мосэнерго была перевезена на территорию Колледжа Мосэнерго (сегодня - Учебный центр ПАО «Мосэнерго»). Тогда же была проделана большая работа по систематизации, оцифровке архивов музея, создан сайт Музея истории Мосэнерго, на котором опубликована информация об истории развития энергосистемы Москвы.

В архиве Музея истории Мосэнерго хранится более 10 тыс. документов и фотографий: первые счета за электричество, деловая переписка, газеты и журналы, издававшиеся Мосэнерго, личные дела сотрудников, письма, воспоминания, многочисленные альбомы с фотографиями.

В год 130-летия "Мосэнерго", 22 декабря 2017 года, на ТЭЦ-20 открылась новая экспозиция Музея Мосэнерго и энергетики Москвы. Главные темы экспозиции — история компании, ее взаимосвязь с развитием города, технологии производства электроэнергии и тепла, охрана окружающей среды. Впервые в одном пространстве собраны старые и новые интерактивные макеты станций и оборудования, уникальные фотографии и документы 100-летней давности.

* <http://www.mosenergo-museum.ru/>

Исторический очерк о «Сименс» в России

История «Сименс» на протяжении уже около 170 лет тесно переплетена с историей России. Полученные в 50-х годах XIX века заказы из Санкт-Петербурга позволили весьма юной тогда фирме Siemens & Halske заложить экономическую базу для превращения небольшой мастерской изобретателя в устойчиво и мощно развивающееся глобальное предприятие. И это обстоятельство вполне позволяет «Сименс» характеризовать себя как «самую российскую» из всех глобальных инновационных корпораций мира.

В этом очерке мы хотим рассказать немного о российском «Сименс», а именно о периоде развития первых проектов по электрификации в России. Основав свое первое бюро в Санкт-Петербурге в 1853 году, «Сименс» пришел в Россию «всерьез и навсегда». И эту историческую связь не могли поколебать ни революции, ни войны. Невзирая на все перипетии политической истории Европы, глобальный «Сименс» неизменно возвращался в Россию. А с переходом страны на путь демократического развития и рыночных реформ возникло по российскому праву и начало развиваться как полноценная российская организация ООО «Сименс». Более чем полуторавековая традиция стратегического партнерства для созидания будущего продолжается, помогая обновлять экономику и инфраструктуру страны в ногу с мировым техническим прогрессом. Деятельность компании органично переплелась с жизнью российского общества, и «Сименс» намерен продолжать путь технологического партнерства с Россией.

В конце 19 века на российском рынке сложились условия для создания дело шло к рождению огромной ниши электроосветительных услуг вопреки яростному сопротивлению газоосветительных компаний.

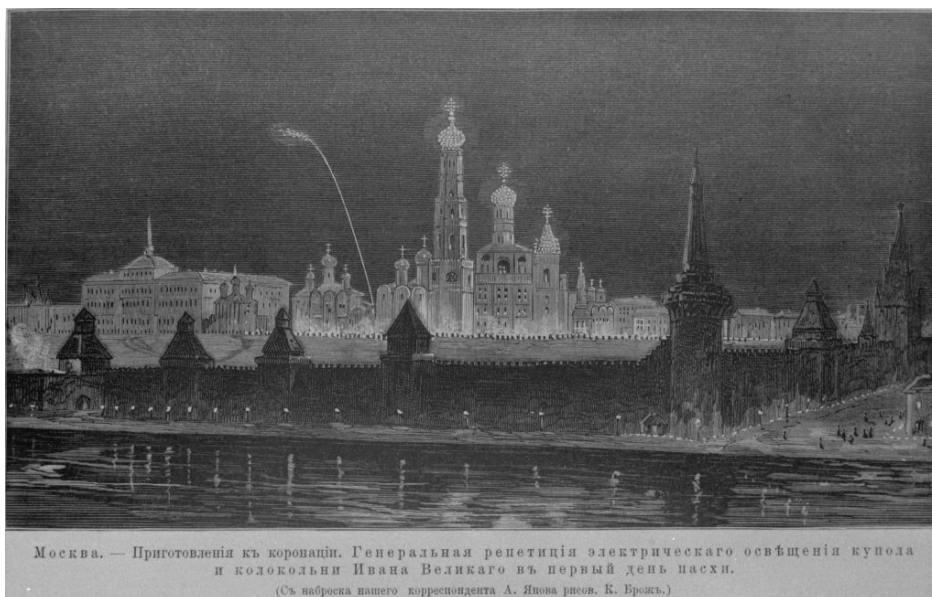


Включенные в 1879 году на только что построенном Литейном мосту 12 фонарей системы Яблочкова несколько лет оставались единственным примером электроосвещения общедоступного для горожан места исключительно потому, что мост не попадал под монополию, проданную городской управой Петербурга частным компаниям, освещавшим улицы масляными и газовыми светильниками.

Карл Сименс, глава российского подразделения Siemens, задумал ряд эффектных презентаций оборудования на базе «русской свечи Яблочкова». Эта серия мероприятий началась освещением выставки Айвазовского в Москве, а ее вершиной стала иллюминация Московского Кремля в мае 1883 года на торжествах по случаю коронации Александра III.

Однако будущее все же оказалось не за дуговыми лампами, а за лампами накаливания с нитью высокого сопротивления (что позволило включать лампы параллельно, а не последовательно, как все поступали

раньше). Приобретя в конце 1883 года у Эдисона патент на право использования его ламп в России, Сименсы энергично начали программу электрификации крупнейших городов страны. Поскольку попытки Лодыгина и Яблочкова создать свои собственные заводы быстро закончились банкротством, Siemens & Halske на несколько лет оказались монополистом в новом сегменте рынка.



Первым проектом городского освещения, законченным 30 декабря 1883 года, стала замена газовых горелок на «искусственный свет» в той части Невского проспекта, которая простирается от Аничкова моста до Большой Морской улицы (миниэлектростанцию пришлось расположить на барже, стоявшей у Полицейского моста). Несколько месяцев Карл Сименс не брал плату за освещение с городских властей, ожидая формирования спроса. Его расчеты оказались верными - первым коммерческим заказчиком электроосвещения в России стал императорский двор. Siemens & Halske получил заказ на электрификацию Зимнего дворца. Этот проект 1884 года, в ходе которого было установлено 12 тысяч лампочек накаливания, получил восторженную оценку Вернера Сименса, назвавшим его «самой впечатляющей системой освещения в мире».



В 1885 году на Третьей Электротехнической выставке в Петербурге компания была награждена медалью Русского технического общества за многолетнюю деятельность по распространению электрического освещения.

Вслед за царской семьей к электричеству потянулись и другие слои российского общества. Вскоре на повестке дня встал вопрос о тендере на освещение Санкт-Петербурга. Для участия в этом конкурсе Сименсами совместно с Deutsche Bank и рядом русских банков было создано «Общество электрического освещения 1886 года», которому и достался городской заказ. В отличие от большинства фирм, созданных тогда иностранцами, учрежденное на основе российского права «Общество 1886 года» с уставным капиталом в 1 миллион рублей было ориентировано не на вывоз заработанного капитала за границу, а на инвестирование его в расширение масштабов электрификации России. Оно стало первой в России энергетической компанией полного цикла, работающей в сферах генерации, передачи и распределения энергии.

Созданная дочерняя компания начала активно двигаться в регионы, и прежде всего в Москву. При этом ее проекты начали ориентироваться не только на государственных и муниципальных заказчиков, но и на частных потребителей. Первый московский контракт "Общества 1886 года" от 31 июля 1887 г. касался освещения от локомобильной блок-станции торговых рядов и квартир доходного дома Пассажа купца Постникова (ныне это здание Театра им. Ермоловой). Вслед за этим в 1888 г. на углу Георгиевского переулка и Большой Дмитровки (ныне здание Малого Манежа рядом с Госдумой РФ) была запущена небольшая электростанция мощностью 1,5 тыс. киловатт, вырабатывавшая постоянный ток напряжением 120 вольт. Она обслуживала абонентов на расстоянии примерно в один километр, но к середине 1890-х годов достигла своего технологического предела (питание 25 тысяч ламп накаливания) и в 1899 году была закрыта.



Выполнялись также заказы на маломощные электростанции для освещения домов и усадеб богатых людей. Одна такая электростанция была сооружена Siemens & Halske по заказу купчихи Фирсановой для освещения Сандуновских бань.



№ 6. Электрическая станция и водосбори.

В 1891 г. в России был принят протекционистский таможенный тариф ЗАПЯТАЯ и западным предпринимателям стало более выгодным не экспортировать товары из Европы, а инвестировать в их производство внутри страны. А после введения золотой валюты и перехода русского рубля на твердую конвертируемость в 1895-1897 гг. приток капиталов из-за границы в инфраструктуру (электрический городской транспорт, железные дороги, генерация электроэнергии) резко усилился. Поскольку были приняты специальные постановления, согласно которым в поставках для железных дорог могли принимать участие лишь фирмы, действующие по русскому уставу, в массовом порядке началась реорганизация отделений иностранных фирм в юридически самостоятельные «русские» акционерные общества. Вслед за своим братом Вернером в Берлине, Карл Федорович начал активно привлекать акционерный капитал и даже встал для этого во главе Петербургского частного коммерческого банка.

В 1895 году за широкую благотворительную деятельность Карл Федорович возводится в «потомственное Российской империи дворянское состояние». Ходатаями присвоения дворянского звания выступил близкий родственник царствующего дома Романовых принц Александр Ольденбургский и министр финансов Сергей Витте, очень хорошо знакомый с инновациями компании. Помимо попечительства над Приютом призрения принца Петра Ольденбургского, Домом призрения душевнобольных и Императорским институтом экспериментальной медицины Карл Сименс еще помогал в оснащении оборудованием и приборами Электротехническому институту имени Александра III (ныне это Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»).

17 февраля 1895 года было получено «высочайшее соизволение» Александра III на возведение «Потомственного Почетного гражданина, Санкт-Петербургского 1-ой гильдии купца Карла Сименса в потомственное Российской империи дворянское достоинство с распространением этих прав и на детей его, до пожалования рожденных».



18 декабря 1895 года проект герба рода Сименс был утвержден собранием Гербового отделения при Департаменте герольдии. Приведем описание герба, рисунок которого был представлен Карлом Сименсом и адаптирован под русскую традицию академиком архитектуры Алексеем Трамбицким: «В лазоревом щите серебряный корень петрушки, с такими же листьями, сопровождаемый по бокам двумя золотыми о шести лучах звездами. Щит украшен дворянским коронованным шлемом. Нашлемник: два лазоревых буйволовых рога, из отверстий коих выходят по золотой звезде о шести лучах. Между рогами повторяется корень петрушки, находящийся в щите. Намет: справа лазоревый с серебром, слева – лазоревый с золотом».

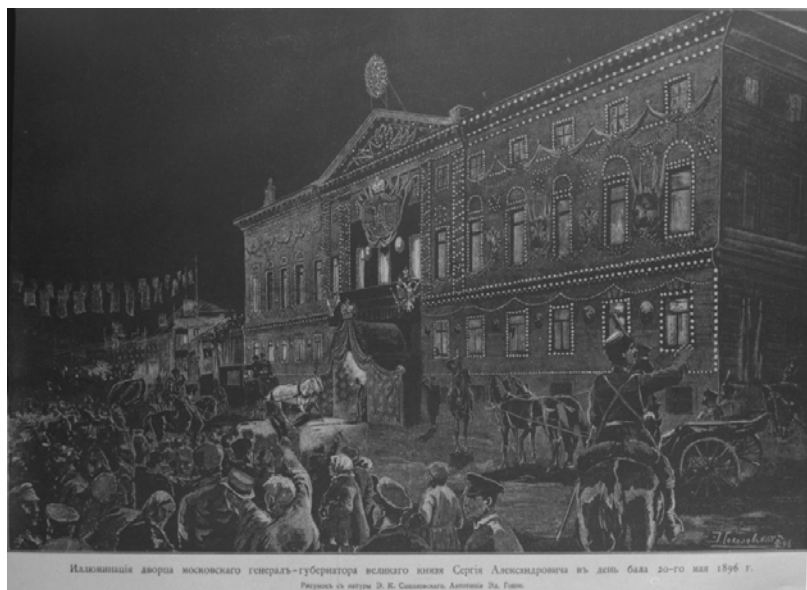
В полной мере российский рынок раскрылся перед «Обществом 1886 года» во многом благодаря выполнению правительственного заказа на освещение Кремля с центральной частью Москвы во время коронации Николая II в мае 1896 года.

Очевидец событий адъютант московского генерал-губернатора Владимир Джунковский писал в своих воспоминаниях: «Вся Москва сияла в тот день разноцветными огнями, образовавшими на небе огромное багровое зарево, которое, говорят, было видно за десятки вёрст от Москвы».

Тверская, Кузнецкий мост, Петровка, Неглинный проезд так и сияли огнями: красными, синими, желтыми, всех цветов радуги, словно сказочная красавица в драгоценном уборе. Гранитная набережная Москва-реки от Каменного до Москворецкого моста была вся увешана гирляндами фонарей; громадный купол Румянцевского музея был сплошь залит огнями; здание Городской думы от фундамента и до крыши было затянуто узорчатой сеткой светящихся белых шкаликов, шкаликов без конца, несколькими тысячами белых шкаликов...

Вечером весь город был иллюминирован, также как и Кремль. Это было действительно волшебное зрелище. Кремлевская иллюминация зажглась в один миг, в тот самый миг, когда государыня взяла в руки поднесенный ей букет с электрическими цветами. Засветился букет, и в тот же момент засветился

разноцветными электрическими огнями весь Кремль, точно огненной кистью нарисованный на потемневшем небе... Его кресты, купола, крыши, зубцы, окна, карнизы ... вырисовывались тысячами разноцветных огней, сверкающих как бриллианты... Описать эти чудеса невозможно, нужно было их видеть, как видел московский народ, сотнями тысяч запрудивший все улицы».



Иллюминация двора московского генерал-губернатора великого князя Сергея Александровича в день бала 30-го мая 1896 г.
Рисована по рисунку Д. В. Сивилкина. Авторства Д. В. Гитиса.

Интересно отметить, что «Общество 1886 года» после коронационных торжеств получило концессию на освещение Петербурга до 1937 года и Москвы до 1945 года. В рамках договора с Московской городской управой компании предоставлялось право постройки центральной (Раушской) электростанции на арендованном у Александровского коммерческого училища земельном участке, прокладки кабеля по улицам, а также снабжения электричеством учреждений, предприятий и частных лиц. При этом 6% дохода компании от освещения и 3% дохода от энергии, используемой в производственных целях, отчислялись в городской бюджет.

московское отделение
ОБЩЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОСВЕЩЕНИЯ 1886 года.

ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ.
МОСКВА, Раушская набережная, соб. домъ. Телефонъ № 25-32.
САМАЯ БОЛЬШАЯ СТАНЦИЯ ВЪ РОССИИ.

Мощность станціи 53.000 лошадиныхъ силъ.

Присоединено къ сѣти Общества на 1 апрѣля 1912 года:

для освѣщенія 850.000 лампъ накаливанія
" передачи силы (моторы). 26.000 лощ. силъ.

СЪ МАЯ МѢСЯЦА 1912 ГОДА ОБЩЕСТВОМЪ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОСВЕЩЕНИЯ УСТАНОВЛЕНЪ МАКСИМАЛЬНЫЙ ТАРИФЪ ДЛЯ ОСВЕЩЕНИЯ 2,5 коп. за 1 гектоуаттъ-часъ.

Стоимость горѣнія въ часъ одной экономической лампы накаливанія при тарифѣ 2,5 коп. за 1 гектоуаттъ-часъ обходится:

| | |
|------------------------|-----------|
| въ 10 свѣчей | 0, 3 коп. |
| " 16 " | 0, 45 " |

или 10 экон. лампъ по 10 свѣчей обходится въ часъ три копейки, т.-е. дешевле фунта керосина.

Тарифъ за электрическую энергію для моторовъ опредѣляется по соглашенію, въ зависимости отъ мощности моторовъ, времени и продолжительности работы.

Поскольку потери энергии при электропередаче постоянного тока даже на сравнительно короткое расстояние в сотни метров оказались настолько велики, что «Общество 1886 года» отказалось от своей первоначальной ориентации на строительство малых тепловых электростанций «во дворе каждого

платежеспособного дома». Основой новых крупных энергопроектов стали «центральные» электростанции, генерирующие переменное напряжение 2 киловольт (потребителю же подавалось после понижающих трансформаторов переменное напряжение 127 вольт). Такое техническое решение, впервые реализованное в 1897 году на Раушской электростанции (ныне ГЭС-1), позволяло увеличить расстояние до потребителей примерно до пяти километров.

У наших современников часто вызывает удивление тот факт, что в непосредственной близости от Кремля и сегодня действует крупная электростанция, что совершенно противоречит нынешним стереотипам экологического сознания. Причина проста: просто в конце XIX века еще не было технологической возможности организации энергоснабжения даже самых статусных, правительственных объектов переброской энергии на сколько-нибудь дальние расстояния.

Своеобразный отчет по итогам более чем 40-летней деятельности в России Siemens & Halske представила экспозицией своего павильона на Всероссийской художественно-промышленной выставке 1896 года в Нижнем Новгороде. Компания представила только материалы и машины, которые были произведены в России. Например, золотая медаль выставки была присуждена продукции Кедабегского медеплавильного завода. А пятикилометровое расстояние от Благовещенской площади до выставки посетители преодолевали на электрическом трамвае, изготовленном на Путиловском заводе под наблюдением специалистов Siemens & Halske (по решению фирмы 10% выручки от проезда на трамвае перечислялись домам трудолюбия, состоявших под покровительством императрицы Александры Федоровны). Компания также обеспечила электрическое освещение выставочной территории, установив для этого 798 дуговых ламп и 1544 лампы накаливания.



Уже выехав на постоянное жительство в Германию, Карл Федорович не терял связи с Россией. В 1897 году и в 1902 году он спонсировал практику старшекурсников Электротехнического института на предприятиях концерна в Берлине и Шарлоттенбурге (Шарлоттенбург позднее стал городским районом в составе Берлина). В 1899 г. совет института присвоил Карлу Федоровичу звание почетного Инженера-электрика. За всю историю было всего девять присуждений этого весьма статусного в профессиональной среде звания, поставившего Карла Федоровича в один ряд с Александром Поповым и Александром Лодыгиным.

На внесенный Карлом Сименсом «неприкосновенный капитал» были учреждены две премии для ученых:

- «За лучшие изобретения русскими подданными в области электротехники» (учреждена в 1898 году Петербургским электрическим обществом);

- «Премия почетного члена Российского технического общества Карла Федоровича Сименса» (учреждена в 1902 году Русским техническим обществом; в 1912 году эта премия была присуждена изобретателю электронного телевидения Борису Львовичу Розингу).

После постепенного отхода Вернера Сименса от «российских» дел в 1890 году и преобразования фирмы в командитное товарищество, Карл Федорович, оставаясь российским подданным и немалую часть времени проживая в Петербурге, принимает на себя руководство всей Siemens & Halske. Так что в эти годы вся компания с ее международной сетью филиалов как бы получила российскую «прописку».

После проведения в 1895-97 годах министром финансов Сергеем Витте денежной реформы и ввода в обращение конвертируемого золотого рубля в Россию устремились западные компании. Поэтому во второй половине 90-х годов XIX века конкурентная ситуация для Siemens & Halske весьма затруднилась. Причем самым серьезным соперником на российском рынке стала созданная бывшим партнером Вернера Сименса Эмилем Ратенау «Всеобщая компания электричества» (Allgemeine Elektrizitäts Gesellschaft, AEG).

Еще в 80-е годы для Георга Сименса было очевидным, что узкие рамки довольно закрытого семейного предприятия не позволяют компании прежними темпами привлекать внешние заимствования для развития бизнеса. Но чтобы аргументы в пользу акционирования и большей открытости зазвучали убедительно для старшего поколения Сименсов, фирме пришлось пройти через трудные времена. В 1894 году Карл Сименс даже рассматривал возможность продажи всего своего бизнеса в России, но отказался от этой идеи и решил послать в Петербург энергичного и гибкого управляющего, который бы справился с нарастающими проблемами.

Такой фигурой в семейном клане Сименсов оказался Герман Герц (брат жены Георга Сименса, ставшего банкиром и главой Deutsche Bank). Прибыв к новому месту работы с первоначальным намерением усилить «берлинский» контроль над дочерними компаниями в России, в результате проведенного анализа и прогноза развития рыночной ситуации он довольно быстро отказался от этой мысли, взяв курс на сближение с русским капиталом и русскими специалистами.

Герман Герц исходил из того, что Россия, пользуясь возрастанием конкуренции в электротехнической отрасли, неизбежно должна будет повысить таможенные пошлины для протекционистской защиты отечественного производства. Возрастание же доли таможенных платежей, расходов на переводчиков и обучение русских сотрудников за границей входило в противоречие с уставом петербургского отделения Siemens & Halske, отражавшим реальности еще 50-х годов XIX века. Словом, требовалось реформирование компании на новых, более «русифицированных» основах.

В одном из писем Карлу Сименсу в Берлин Герман Герц пишет, что «на руководящих должностях в бюро и на фабрике должно быть занято больше русских».

Обсуждался даже вариант занятия поста главы компании Михаилом Осиповичем Доливо-Добровольским. Сильной стороной этого нереализовавшегося сценария было бы не только приобретение творческого потенциала выдающегося конструктора (создателя техники трёхфазного переменного тока), но и ослабление основного конкурента Siemens & Halske на рынке (Доливо-Добровольский работал в AEG, а в 1909 году возглавил ее в качестве директора).

Siemens & Halske стала активно выходить из столицы на региональные рынки центральной и западной части России. В 1894 году было открыто московское отделение компании, расположившееся на втором этаже трехэтажного здания по адресу Маросейка, 17 (ныне там находится посольство Белоруссии).

В 1896 году на роль автора проектов и руководителя строительства электрических станций «Общества электрического освещения 1886 года» был приглашен талантливый русский электротехник Роберт Классон (в 1900 году он возглавил также созданное Сименсами на бакинских нефтепромыслах акционерное общество «Электросила» - сначала в качестве технического руководителя, а потом директора). В короткое время были построены мощные электростанции трехфазного переменного тока в Москве (ныне 1-я МГЭС), в Петербурге (ныне 1-я ЛГЭС) и две электростанции для электрификации нефтепромыслов в Баку (там впервые в России была применена воздушная передача на линии с напряжением в 20 тыс. вольт).

В 1898 году петербургская Siemens & Halske была преобразована в «Акционерное общество Русских электротехнических заводов Сименс и Гальске». Учредителями общества, созданного по российскому праву, выступили Карл Федорович Сименс и сын Вернера Сименса – Вильгельм.

Финансирование проектов по электротехническому развитию (в частности, по городскому освещению и трамвайной сети в обеих российских столицах) осуществлял созданный с участием Сименсов «Большой русский банковский синдикат 1899 г.» Зарубежные компании готовились к технической и промышленной революции в России, которая должна была привести к масштабному коммерческому использованию электричества со стороны государства, бизнеса и населения. Речь шла об инвестициях в развитие российской энергетики размером в сотни миллионов рублей. Российские же промышленники тогда недооценили перспективы новой отрасли, и скоро в ней сложилось явление, которое патриотическая общественность начала называть «засилием иностранного капитала». Доля «отечественных» активов в российской электротехнике и энергетике поднималась очень медленно и даже к моменту революции 1917 года достигла лишь 30%.

Компания Сименсов стала активно осваивать новые для себя и мировой экономики в целом ниши потребительского спроса. В связи с бурным развитием железных дорог в России выполнялись заказы на поставку устройств железнодорожной сигнализации и блокировки, которые существенно увеличивали пропускную способность дороги и безопасность движения. В 1899-1900 гг. (всего через пять лет после открытия рентгеновского излучения) «Сименс и Гальске» начало выпускать аппаратуру для рентгеновских кабинетов. На российском рынке появляются электрические вентиляторы и пылесосы. Петербургские предприятия компании осваивают изготовление малых электростанций для усадеб, дач, гостиниц и больниц.

С 1903 года получило продолжение на новом технологическом витке и традиционное для компании направление обеспечения связи. В 1904 году «Акционерное общество Русских электротехнических заводов Сименс и Гальске» на паях с немецким концерном Telefunken организовали отделение беспроводной телеграфии по системе Александра Попова. Согласно договору чистая прибыль от производства делилась на три равные части: две – инвесторам, третья – изобретателю за его интеллектуальный вклад. Уже к 1909 году заводом на 6-ой линии Васильевского острова (ныне это завод им. Козицкого) только по российским заказам было изготовлено 59 береговых, 178 судовых и 83 армейских радиостанций. Радиостанциями «Сименс и Гальске» были оснащены основные корабли российского военно-морского флота, в том числе, легендарные крейсера «Варяг», «Рюрик» и «Аврора». Из «сухопутных» радиопроектов компании следует отметить построенную уже перед самой революцией стратегическую сеть радиосвязи Владивосток - Чита - Ташкент – Кушка - Москва - Петербург.

Экономический кризис 1900-03 годов резко ухудшил конъюнктуру для электротехнических фирм. Чтобы более рационально специализировать различные производства с участием капитала Сименсов в России, в 1903 году концерн пошел на создание совместного предприятия Siemens-Schuckertwerke GmbH. Стратегическим партнером в этом проекте выступила известная электротехническая компания «Шуккерт», имевшая сильные позиции в сегменте сильных токов.

Даже жестко конкурирующие до того материнские компании Siemens & Halske и AEG стали искать формы сотрудничества на российском рынке ради сокращения издержек. Слияния лидирующих компаний тут не произошло, но в 1906 году на равных паях совместно с третьим партнером (немецкой фирмой Felten & Guillaume) было учреждено общество «Объединенные кабельные заводы».

Значимым заказчиком продукции компании стал российский военно-морской флот, восполнявший потери кораблей после Цусимского морского сражения 1905 года. Как новые, так и прошедшие модернизацию, корабли (в том числе, крейсер «Аврора») оснащались электросиловыми установками для систем обслуживания и действия корабельного вооружения. С 1909 года важное место в планах Сименсов стали занимать проекты электрификации российских железных дорог (в первую очередь намечалось электрифицировать участки Санкт-Петербургского ж.д. узла до Ораниенбаума, Гатчины, Любани).

Назревали революционные изменения и по электроэнергетическому направлению. В 1900 году была предложена технология, позволяющая отказаться от использования в рабочих процессах паровых машин на энергии сжигаемого угля и перейти на электромоторы. В результате в мире быстро возникла гигантская (гораздо большая по сравнению с нишей бытового электроосвещения) ниша промышленного потребления электроэнергии. Новая реальность настоятельно требовала как строительства мощных электростанций с блоками крупных электрогенераторов, так и создания систем передачи электроэнергии по проводам высокого напряжения к промышленным предприятиям.

Роберта Классона, заведовавшего московской генерирующей системой Сименсов, чрезвычайно увлекала идея получения дешевого электричества из местного топлива. Высокая цена электроэнергии в России (кстати, более высокая, чем в Европе) тогда была преопределена значительными расстояниями, на которые

приходилось везти к электростанциям нефть и каменный уголь. А сами электростанции располагались рядом с потребителями, ведь способы передачи энергии на дальние расстояния без больших потерь еще не были достаточно отработаны. Классон обратил внимание на расположенные рядом с Москвой гигантские запасы торфа и задумал построить электростанцию у торфяных залежей рядом с городом Богородском (в советское время - Ногинск) с передачей электроэнергии по воздушной ЛЭП длиной 70 километров до Москвы.

Для реализации этого проекта Сименсами было создано акционерное общество «Электропередача». Саму электростанцию построили в 1912 году, но ввод ее в эксплуатацию задерживался по двум причинам, весьма характерным для России того времени.

Первой причиной была психология крестьян-сезонников, нанятых для добычи торфа в карьере. Как начинался покос, уборка или престольный праздник, они уходили в деревню. А когда администрация компании с целью увеличения добычи подняла им зарплату, то торфяной сезон вообще был сорван – сезонники получали оговоренные в начале деньги за более короткий срок и ... тут же уезжали, бросив работу.

Вторым же препятствием оказалась невозможность провести ЛЭП к Москве. Один из инженеров «Электропередачи» (и будущий директор Днепростроя) Александр Винтер писал в своих воспоминаниях: «Когда электростанция была построена, мы не могли вывести из нее, как из заколдованного круга, электроэнергию. Трасса в Москву проходила по более чем 200 участкам частных земель. Владельцы требовали денег. Мы должны были месяцами уговаривать тех, кто ничего не хотел и капризничал, или предъявлял нам фантастические и глупые требования». В богородицком дворянском собрании читались доклады о вредном влиянии электрической лампочки на жизнь и здоровье людей. Крестьян пугали ужасными историями о поражении электрическим током. А местное земство за право прокладки воздушной линии вдоль шоссе требовало ни мало не много как ... передачи ему в собственность электростанции, в строительство которой было вложено около 15 миллионов рублей.

Сложилась тупиковая ситуация: тепловая электростанция для Москвы (причем мощностью 9 мегаватт - самая крупная в России) есть, сырье для нее есть, а передать электроэнергию в Москву невозможно из-за позиции частных владельцев земельных участков по пути трассы. Решение проблемы пришло с неожиданной стороны. Первая в России высоковольтная линия напряжением 35 тысяч вольт пошла не в Москву, а в богатое торговое село Зуево. На пятый день Масленицы 1913 года заинтересованные в электрическом освещении крестьяне не только разрешили «Электропередаче» прокладывать кабели по всем своим землям, но и предоставили безвозмездно сроком до 1 января 1965 года участок земли площадью 600 сажен (1 сажень = 2,1336 метрам) для постройки подстанции (с 1 января 1965 года эта подстанция должна была поступить в собственность крестьян селения Зуево). Таким образом, был создан прецедент и прорвана, казалось бы, безнадежная ситуация. Уже в 1914 году в Москву по ЛЭП стала поступать электроэнергия.



Обосновывая проект строительства торфяной электростанции, Роберт Классон писал о его социальных последствиях: «Если нам удастся провести в русские избы электричество, то все само собой изменится. В свете электрической лампочки мужик не может не увидеть пыль, грязь, паутину. Он невольно начнет умываться с мылом и сменит лапти на сапоги». Жизнь подтвердила эту мысль - через несколько лет электростанция общества «Электропередача» не только заработала в полную силу, но и стала базовым элементом плана ГОЭЛРО.

1912 год знаменателен в российской истории корпорации Сименсов еще двумя событиями. В Петербурге на Московском шоссе был запущен крупнейший в России завод по производству электродвигателей, турбогенераторов и трансформаторов (годом позже он перешел в собственность созданного в 1913 году «Русского общества Сименс и Шуккерт», а в советское время стал называться - ПО «Электросила» им. С.М. Кирова). Кроме того, было организовано «Санкт-Петербургское акционерное общество электропередачи силы водопадов», разрабатывавшее проекты строительства гидроэлектростанций на Волховских и Днепровских порогах. Строительство ДнепроГЭСа должно было начаться в 1915 году.

Предвоенные годы 1912-13 годы были не только периодом промышленного подъема страны, но и временем резкого возрастания активности российского, английского и французского капитала по вытеснению немецких фирм с доминирующего положения на электротехническом рынке России. Стратегия, принятая Siemens & Halske в таких условиях, была ориентирована на установление более тесных связей с русскими инвесторами и предоставление им мест в правлении компаний концерна. Так, к примеру, председателем правления «Русского общества Сименс-Шукерт» стал один из ведущих российских промышленников Алексей Иванович Путилов (сын основателя знаменитого Путиловского завода). Заметную роль в правлениях российских компаний семейства Сименсов играл также глава Санкт-Петербургского частного коммерческого банка, действительный статский советник Алексей Августович Давидов.

К 1914 году сименсовские предприятия в России обладали суммарным акционерным капиталом около 65 миллионов рублей, а «чистые» инвестиции составляли около 40 миллионов рублей.

Начавшаяся в августе 1914 года первая мировая война оборвала развитие многих российских проектов Сименсов. Разумеется, конкуренты компании воспользовались не только разрывом финансовых и научно-технических связей с

Германией, но и начавшейся в стране волне антинемецких настроений, доходившей до погромов имущества немецких фирм.

В Москве ряд немецких подданных - руководителей и служащих сименсовских компаний (в том числе, директор правлений «Общества освещения 1886 года» и «Электропередачи» Эрнст Буссе) были уволены со службы и интернированы в дальнее поселение. Перевода имущества «Общества 1886 года» в свою собственность требовали Петроградская и Московская городские думы. Правительственные учреждения были засыпаны письмами, сигнализирующими об опасности засилья «капитала врага» в стратегически важной для армии отрасли экономике.

С самого начала войны правительство оказалось между двух огней. С одной стороны, оно не могло полностью игнорировать общественное мнение урапатриотических кругов, требующих национализации предприятий Сименсов, а с другой – не могло рисковать устойчивостью работы предприятий концерна, выполнявших важнейшие оборонные заказы. Достаточно сказать, что только завод на Васильевском острове с августа 1914 г. по ноябрь 1916 года выпустил 690000 взрывателей для гранат, 8139 телеграфных аппаратов, 21100 телефонов, 3986 машинок для подрыва мин, 2200 часовых механизмов для мин, 384 прибора корабельной сигнализации, 340 радиостанций.

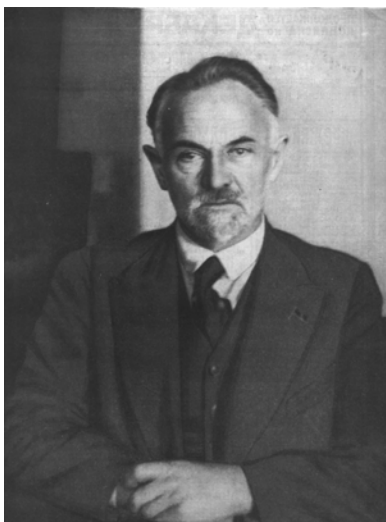
В 1915 году по заказу Главного военно-технического управления Акционерное общество Русских электротехнических заводов «Сименс и Гальске» строит под Нижним Новгородом телефонный завод. Интересно отметить, что название фирмы народной молвой было «русифицировано»: сами рабочие именовали предприятие «заводом у Семёна Галкина». В январе 1917-го года завод начал выпускать военно-полевые и форпостные телефоны, став первенцем инновационной промышленности Поволжья.

С юридической точки зрения к 1914 году сименсовские предприятия в России уже не являлись немецкими, поскольку они учреждались на основе российского права (к тому же акции немецких владельцев еще до войны были переведены на их швейцарских партнеров). С первых же дней войны из менеджмента российских компаний Сименсов были выведены германские и австрийские подданные, а российскому правительству было сделано предложение ввести в состав правлений компаний государственных представителей, имеющих право опротестовывать решения выборных членов правления. Позднее блокирующий пакет активов компаний была передан в государственную собственность. Но, разумеется, несмотря на все эти меры владельцев, в восприятии российских обывателей сименсовские предприятия оставались «немецкими» со всеми вытекающими последствиями.

В результате противоречивости позиции властных структур «подвешенное» в политико-административном отношении положение сименсовских предприятий в России длилось три года. К концу 1916 г. власти сочли недопустимым, что в период войны с Германией значительная часть уставного капитала стратегически важной для обороны страны российской компании принадлежит подданным враждебной державы. 30 декабря 1916 года Николаем II был подписан указ о ликвидации компании и введении государственного управления с частичной национализацией. В начале февраля 1917 года царское правительство решило ликвидировать «Общество 1886 года», создав взамен его новую акционерную компанию с участием казны в

размере 35-45%, Петроградской и Московской городских дум в размере 30% и частных акционеров в размере 35-35%.

Временное правительство отменило этот указ, постановив провести выкуп акций у акционеров, являющихся подданными Германии, на общую сумму 10 с половиной миллионов рублей (это решение так и не было реализовано). В мае 1917 года был утвержден устав нового Русского акционерного общества «Сименс-Шуккерт», в котором 35% акций принадлежало казне, и правление которого возглавил Леонид Красин. Впрочем, российскому правительству из-за бурных событий, приближающих Октябрьскую революцию 1917 года, было уже не до государственного регулирования компаний Сименсов.



Заводы и электростанции «Общества электрического освещения 1886 года» декретом Совета народных комиссаров от 16 декабря 1917 были безвозмездно переданы местным органам самоуправления и фабрично-заводским комитетам.

Интересно отметить, что в декабре 1917 года глава концерна Карл Фридрих Сименс (младший сын основателя компании Вернера Сименса) писал: «Русский электротехнический рынок, постоянно расширяющийся в последнее десятилетие, и в будущем обещает значительные масштабы сбыта наших изделий. И поэтому германская электроиндустрия должна всячески стремиться к тому, чтобы не только сохранить это географически приоритетный рынок, но и проложить туда новые пути».

Национализация других российских предприятий Сименсов была провозглашена декретом СНК РСФСР от 28 июня 1918 г. Тем не менее, позиция власти еще долго оставалась двойственной и, по сути, зависела от активности влияния на принятие решений конкурирующих между собой «хозяйственной» и «идеологической» группировок большевистских чиновников. «Хозяйственники» считали, что экономические интересы Советской России требуют иностранных инвестиций и сотрудничества с высокотехнологичными фирмами Запада, а «идеологи» настаивали на необходимости «борьбы с врагами пролетариата до победы мировой революции».

Период гражданской войны и военного коммунизма обернулся настоящей катастрофой для производства. Например, Нижегородский телефонный завод в 1918-23 годах за неимением государственных заказов выпускал зажигалки, форсунки, шурупы, гири-разновесы, косы, серпы, пуговицы, подковы и прочую металлическую

мелочёвку. В ноябре 1919 года на «национализированном заводе Динамо-машин Общества Сименс-Шуккерт» при официально определенной минимальной потребности для функционирования производства в 800 квалифицированных рабочих разных специальностей реально трудилось только 88 постоянных и 67 прикомандированных рабочих. Позднее пришлось даже принимать правительственное постановление о мобилизации и возвращении на прежние места работы всех бывших работников сименсовских заводов.

Налицо были все тенденции к развалу бывших сименсовских предприятий в России, но история дала довольно неожиданный поворот. Дело в том, что на послевоенный период Ленину нужно было предложить стране какую-то мобилизующую обществу, выражаясь современным языком, «национальную идею». Таковой стала идея электрификации России.

Следует отметить, что до революции на предприятиях Сименсов работали многие близкие к Ленину большевики из числа технической интеллигенции, в том числе:

- Леонид Красин (был генеральным представителем «Сименс и Шуккерт» в России);

- Глеб Кржижановский (руководил электростанцией общества "Электропередача");

- Вацлав Воровский (был представителем акционерного общества "Сименс и Шуккерт" в Стокгольме);

- Петр Смидович (был начальником московской кабельной сети электростанции "Общества 1886 года" в Замоскворечье).

Советская власть должна была решать проблему дефицита энергии в городах, а также проблему телефонной, телеграфной и радиосвязи независимо от своих идеологических установок. Поскольку Петроград и Москва отказались отрезанными от бакинской нефти и донецкого угля, уже в ноябре 1917 года Ленин по предложению инженера Ивана Радченко (бывший агент газеты «Искра», работавший в обществе «Электропередача») дал указание о строительстве Шатурской торфяной электростанции для энергообеспечения Москвы. А месяцем позже Петр Смидович инициировал встречу Ленина с гидроэнергетиком Генрихом Графтио по поводу возможности строительства Волховской гидроэлектростанции под Петроградом. Основой проектов обеих этих электростанций (Шатурская была запущена в 1920 году, а Волховская – в 1926 году) стали сделанные еще в дореволюционный период разработки инженеров предприятий Сименсов.



Другой высокотехнологичный проект, получивший самую энергичную поддержку Ленина - Нижегородская радиолaborатория во главе с Михаилом Бонч-Бруевичем, объединившим российских специалистов в области радиовещания и дальней связи на коротких волнах для создания «газеты без бумаги и расстояний» - был запущен в конце 1918 года на остатках производственной базы Нижегородского телефонного завода Акционерного общества Русских электротехнических заводов «Сименс и Гальске».

В свою очередь, интерес Председателя Совнаркома к перспективам электрификации страны регулярно подпитывали вхожие в его кабинет инженеры-электротехники (в том числе, Роберт Классон, на квартире которого Ленин еще в 1894 году во время заседания марксистского кружка познакомился со своей будущей женой Надеждой Крупской). В конце 1919 года Глеб Кржижановский послал Ленину свою статью «Задачи электрификации промышленности» и получил на нее восторженный отзыв, а также просьбу написать популярную брошюру с целью «увлечь ею массу рабочих и сознательных крестьян». Вскоре Кржижановский возглавил Государственную комиссию по электрификации России (ГОЭЛРО), сформированную в значительной степени из числа бывших сотрудников предприятий Сименсов.

Весьма эффектная презентация плана ГОЭЛРО прошла в декабре 1920 года на VIII Всероссийском съезде Советов. Кржижановский показывал делегатам съезда указкой на огромной карте страны, где будут построены электростанции или предприятия на электрической тяге и на карте послушно вспыхивали яркие лампочки. При этом докладчик сообщил, что на освещение карты ушла почти вся мощность Раушской электростанции (бывшего предприятия Сименсов), и для этого пришлось отключить свет даже в Кремле.

Кстати, даже в 1931 году электростанции, построенные до революции с участием капитала Сименсов, давали почти половину мощностей энергосистемы советской России. Интересно также отметить, что лишь половина новых мощностей, созданных в 1920-е годы по плану ГОЭЛРО, была построена на государственные средства – вторую половину мощностей возвели кооперативы и действовавшие в рамках НЭПа (новой экономической политики) частные предприниматели. К примеру, хрестоматийный первенец «ленинской электрификации всей страны» - электростанция в селе Кашино – была возведена на средства зажиточных крестьян, то есть кулаков. Советское правительство при Ленине поощряло инициативу частных в строительстве электростанций и разводящих сетей, предоставляя им налоговые льготы и госкредиты.

Уже в 1921 году комиссия по ГОЭЛРО во главе с Кржижановским была сначала преобразована в Государственную общеплановую комиссию при Совете Труда и Оборона РСФСР, задачей которой была разработка единого общегосударственного хозяйственного плана на основе плана электрификации и общее наблюдение за осуществлением этого плана, а двумя годами позже - в Госплан СССР. План ГОЭЛРО требовал незамедлительного (как писал Ленин, «в боевом порядке») восстановления электротехнической промышленности. Принятие же советским руководством решения о переходе к новой экономической политике подразумевало ограниченный допуск в РСФСР иностранного капитала и соответствующую активную позицию наркомата внешней торговли, возглавляемого Леонидом Красиным.

С самого начала 1920-х годов Siemens стремился вернуться в Россию в максимально возможном объеме, поскольку после поражения Германии в первой мировой войне европейский рынок был почти полностью закрыт для немецких фирм. Возможности для регулярных торговых контактов концерна с Советской Россией, для обсуждения форм сотрудничества и выхода концерна на российский рынок открылись только после 6 мая 1921 г., когда между РСФСР и Германией было подписано временное соглашение о возобновлении торговых отношений.

«Вполне естественно, что мы, как и другие крупные промышленные предприятия, работавшие до войны в России и имевшие там свои предприятия, после заключения мира занялись вопросом о восстановлении наших отношений к русскому хозяйству и работы на наших заводах... Мы, как и другие предприниматели, не оставляли надежды в какой-нибудь форме войти во владение нашими предприятиями, составлявшими важную составную часть нашего концерна, не нарушая при этом законы Русского Правительства», - писал глава концерна Карл Фридрих фон Сименс в 1923 г советскому полпреду в Берлине (и бывшему инженеру-проектировщику на предприятиях Сименсов) Борису Стомонякову.

В январе 1923 года Siemens первым из иностранных концернов, владевших крупной собственностью в царской России, официально заявил о своем признании политических и экономических реалий, происшедших в России после революции, и о своем окончательном отказе от претензий по национализированным предприятиям. Следует отметить, что основная часть активов любой инновационной компании связана с объектами интеллектуальной собственности и квалификацией кадров, а не с недвижимостью и иной материально-вещественной собственностью, которую можно экспроприировать. Именно это обстоятельство позволило Siemens быстро подняться на ноги после ударов, нанесенных войнами и национализациями на территории советского влияния.

Первые поставки сименсовского оборудования в Советскую Россию связаны с монтажом в 1924 году первой в стране городской АТС декадно-шаговой системы на 1000 номеров. Из Народного Комиссариата Внешней Торговли писали тогда в советское торгпредство в Берлине: «По вопросу о заказе автоматической телефонной станции сообщаем: военно-техническое управление РККА предпочитает сдачу заказа фирме Сименс и Гальске, система коего известна и испытана в русских условиях».

С самого начала 1920-х годов Siemens стремился открыть в Москве свое бюро для технического консультирования и продвижения продаж оборудования. Однако осуществить этот проект удалось только в 1928 году. Бюро Siemens Bauunion GmbH, возглавляемое инженером Эдуардом Поллитцем, располагалось в здании на Кузнецком мосту и находилось под прямым контролем советского акционерного общества «Электроимпорт».

По всем объективным критериям среди всех западных корпораций Siemens должен был стать кандидатом №1 на сотрудничество с Советской Россией. Этого требовала хотя бы необходимость ремонта и модернизации многочисленного сименсовского оборудования, поставленного потребителям еще до революции. Однако сам факт работы ряда видных большевиков на предприятиях Сименсов до революции (причем, с весьма высокой зарплатой) отнюдь не способствовал успешности процесса возвращения концерна в Россию. Эти советские чиновники ради собственной безопасности были вынуждены демонстрировать жесткую позицию

в отношении своих бывших работодателей, чтобы не быть заподозренными в сговоре с ними.

Стремясь хотя бы как-то уменьшить негативные последствия этой предвзятости Карл Фридрих Сименс поручил ведение русских дел фирмы «лицам, не знакомым с довоенной Россией и потому, естественно, легче приспособляющимся к теперешним русским условиям, чем те, кто работал в России до войны». Но и этот ход не слишком продвинул переговоры по развитию сотрудничества.

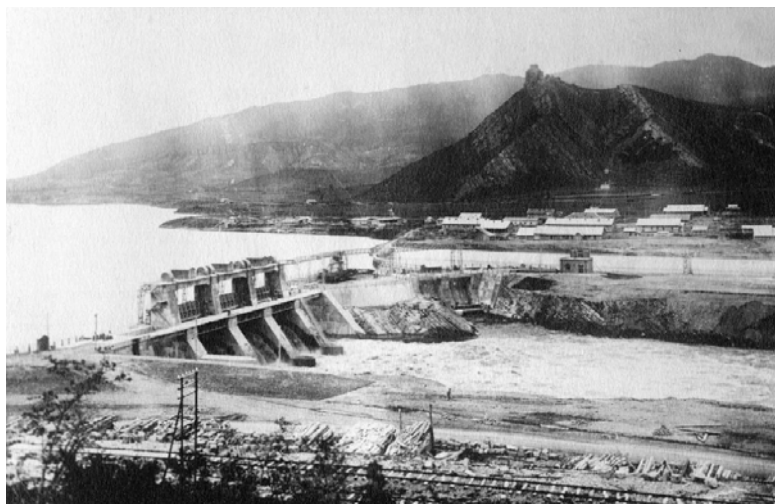
В 1921-22 годах Леонид Красин был активным сторонником масштабного привлечения иностранной технической помощи для ускорения возрождения отечественной экономики. Но после перехода страны к сталинскому правлению на состоявшемся в апреле 1923 года XII съезде ВКП(б) нарком внешней торговли подвергся острой критике за «переоценку значения привлечения иностранного капитала» в Советскую Россию и был вынужден сменить свою публичную точку зрения. Большевицкая пропаганда создавала концерну образ «акулы империализма» на том основании, что Сименсы имели до революции в России больше предприятий, чем другие иностранные фирмы. Заявления руководителей компании о том, что концерн «принципиально держит себя вдалеке от всяких вопросов и внутренней и внешней политики», подавались как пример хитрости классового врага. Поездки сотрудников концерна с целью сбора информации о перспективах бизнеса с Россией рассматривались как экономический шпионаж.

Российская сторона использовала для давления на немецких переговорщиков факт состоявшейся еще в 1918 году конфиденциальной встречи директоров российских филиалов электротехнических концернов Сименс-Гальске, Вольта, АЕГ и Эриксон, которые, будучи отрезанными от руководства своих компаний в Европе, подписали соглашение о координации действий. Большевики требовали от концерна Сименс неадекватных уступок на переговорах в качестве «откупа» за это соглашение, которое ВЧК расценила как «антисоветский заговор».

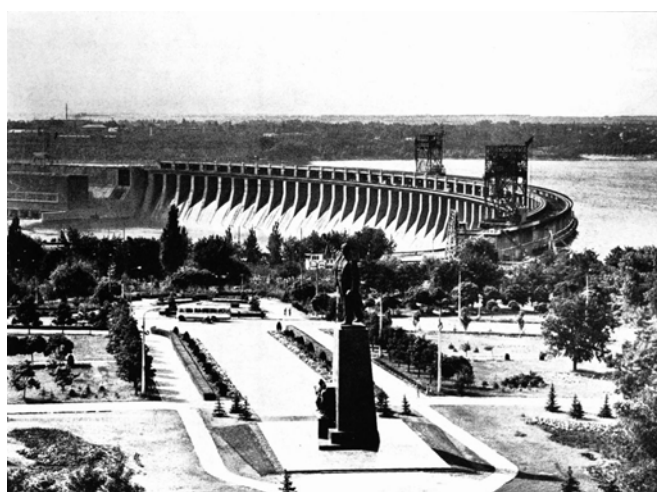
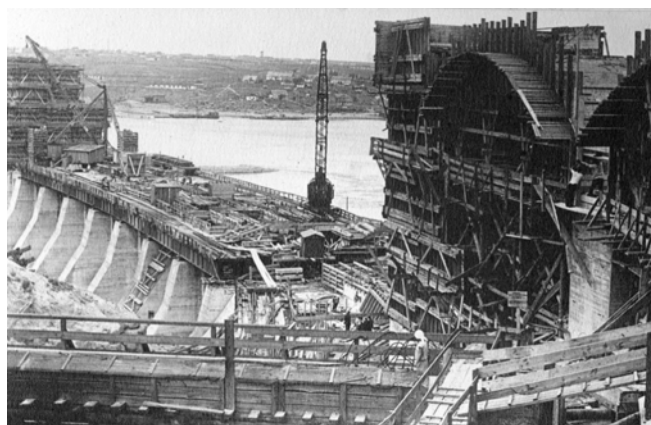
Чекисты настаивали на своей интерпретации событий, несмотря на то, что подписавший соглашение бывший директор-распорядитель Общества русских электротехнических заводов "Сименс и Гальске" Альфред Шварц уже через год вошел в Комиссию ГОЭЛРО и возглавил Электротрест (более того, после ареста в 1921 году он был освобожден по личному распоряжению Ленина). От Siemens требовали громадный по тем временам кредит в 50 млн. марок и значительные инвестиции в российскую электротехническую промышленность в обмен на перспективу получения крупных заказов. Позднее (в августе 1928 года) советское торгпредство в Берлине обратилось с ультимативным циркуляром, излагающим требование отказаться от услуг работников, которые принимали какое-либо участие в агитации против СССР, и взять у работающих в концерне эмигрантов из России подписку, что они не имеют отношения к антибольшевицким организациям.

Понятно, что такая жесткая позиция большевиков вопреки интересам национальной экономики и научно-технического прогресса изначально минимизировала объем присутствия Siemens на российском рынке в 20-е и 30-е годы XX века. Создается впечатление, что советское руководство было заинтересовано не столько в реальном использовании научно-технологического потенциала Siemens для развития советской промышленности, сколько в присутствии Siemens среди участников тендеров для увеличения конкуренции соискателей подрядов.

Единственным относительно крупным проектом, в котором концерну досталась полноценная роль, было строительство Закавказской ГЭС на Куре в 1924-1926 годах.



Siemens принял участие в возведении ДнепроГЭСа, но оно заключалось в основном в проектировании стройплощадки, рациональность которой стала одним из решающих факторов, позволившим построить ДнепроГЭС в рекордные сроки, удивлявшие даже специалистов.



В Siemens уже был накоплен уникальный опыт при строительстве берлинского метро, и концерн представил советской стороне множество конструктивных предложений. Тем не менее, его участие в сооружении московского метро было сокращено до расчета ширины платформы на станциях. Представленный Siemens проект линии от Сокольников до Театральной площади отвергли в 1925 году под

предлогом того, что он недостаточно удовлетворял нуждам города. Но почему-то через шесть лет было принято решение пустить первую линию метро именно по этому маршруту, продлив его до «Парка культуры».

Спасая своих инженеров и квалифицированных рабочих от безработицы в Германии, Siemens направил сотни специалистов налаживать по контракту аналогичные советские производства. В 1929 году у концерна были закуплены две паровые турбины мощностью 50 мегаватт для Каширской ГРЭС и два турбоагрегата мощностью 44 мегаватт для Штеровской ГРЭС (на Украине). Из относительно крупных заказов того периода следует отметить поставки Siemens системы водоочистки и силовых агрегатов малой мощности для строительства ДнепроГЭСа, а также электротехнического оборудования для Магнитостроя. Советский Союз также закупил у концерна оборудование для энергоёмких производств Запорожья (в том числе для Днепровского алюминиевого комбината).

Бизнес Siemens в советской России уже не имел таких впечатляющих масштабов, как до революции. Тем не менее, и эти заказы были очень важны для концерна в период мирового экономического кризиса 1929-1932 годов, когда другие внешние рынки оказались заморожены.

Исполнительный комитет ЭЭС СНГ благодарит Компанию «Сименс» за предоставленный для публикации Исторический очерк «Сименс в России».

«Сименс АГ» (Берлин и Мюнхен) – ведущий мировой технологический концерн, который придерживается высокого уровня инжиниринга, инноваций, качества, надежности и интернациональности на протяжении более 170 лет. Компания представлена по всему миру и специализируется в таких областях, как интеллектуальная инфраструктура для зданий, системы для распределённой энергетики, автоматизация и цифровизация в непрерывном производстве и обрабатывающей промышленности. «Сименс» соединяет реальный и цифровой миры во благо своих клиентов и общества в целом. Через отдельно управляемую компанию «Сименс Мобильность», лидирующего поставщика умных мобильных решений для железнодорожного и автомобильного транспорта, «Сименс» помогает формировать мировой рынок пассажирских и грузовых перевозок. Благодаря контрольному пакету акций в Siemens Healthineers «Сименс» является ведущим поставщиком медицинскими технологиями и цифровых медицинских сервисов. Компания также обладает миноритарным пакетом акций в «Сименс Энергетике» - глобальный мировой лидер в сфере генерации и передачи электроэнергии, который был зарегистрирован на фондовой бирже 28 сентября 2020 года. В 2019 финансовом году, завершившемся 30 сентября 2019 года, оборот концерна составил 58,5 млрд евро, а чистая прибыль – 5,6 млрд. евро. Штат сотрудников компании насчитывает около 295 тысяч человек по всему миру.

ООО «Сименс» является головной компанией «Сименс» в России, Беларуси и Центральной Азии. В этих странах концерн работает по всем традиционным направлениям своей деятельности, присутствует более чем в 40 городах и является одним из ведущих поставщиков продукции, услуг и комплексных решений для модернизации ключевых отраслей экономики и инфраструктуры. ООО «Сименс» насчитывает около 3400 сотрудников. Оборот в 2019 финансовом году (по состоянию на 30 сентября) составил 1,1 млрд. евро. Более подробная информация доступна на Интернет-сайте: www.siemens.ru.

ГЛАВА II

ПЛАН ГОЭЛРО - ПЕРВЫЙ В МИРОВОЙ ИСТОРИИ ПЛАН РАЗВИТИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА



ИСТОРИЯ ГОЭЛРО

ГОЭЛРО (Государственная комиссия по электрификации России) — орган, созданный 21 февраля 1920 года для разработки проекта электрификации России после Октябрьской революции 1917 года. Аббревиатура часто расшифровывается также как Государственный план электрификации России, то есть продукт комиссии ГОЭЛРО, ставший первым перспективным планом развития экономики, принятым и реализованным в России после революции.



РОССИЙСКАЯ ЭНЕРГЕТИКА ДО РЕВОЛЮЦИИ

В 1913 году в России на душу населения вырабатывалось всего 14 кВт.ч, для сравнения, в США этот показатель составлял 236 кВт.ч. Но если по количественным характеристикам разница очевидна, то по качественным дореволюционная Россия несколько не уступала передовым зарубежным странам.



Первый в России трамвай на электрической тяге появился еще в 1892 году

Уровень оснащённости российских электростанций и их мощность вполне соответствовали западным и росли одновременно с ними. Интенсивное развитие российской электроэнергетики в начале XX века определялось появлением, а затем и внедрением в промышленность электропривода, зарождением электрического транспорта, ростом электрического освещения в городах.

Однако все строившиеся в России электростанции – в Москве, Санкт-Петербурге, Киеве, Баку, Риге и т.д. имели ограниченное (от одного до нескольких десятков) число потребителей и энергетически связаны между собой не были. Мало того: значения величин их тока и частот имели колоссальный разброс, поскольку никакой единой системы при разработке этих станций не существовало.



Электростанция на Раушской набережной в Москве (МОГЭС) функционирует с 1897 года

Между тем отечественная электротехническая школа считалась одной из лучших в мире. Деятельность ее координировалась VI (электротехническим) отделом Русского технического общества, а также всероссийскими электротехническими съездами, которых с 1900 по 1913 год состоялось целых семь. На этих съездах рассматривались как технические, так и сугубо стратегические проблемы. В частности, вопрос о том, где лучше строить тепловые электростанции: непосредственно в промышленных регионах – с тем, чтобы подвозить к ним топливо, или, напротив, – в месте добычи этого топлива, чтобы затем передавать электроэнергию по линиям электропередачи. Большинство российских ученых и инженеров-электротехников склонялись ко второму варианту – главным образом потому, что в центральной России имелись крупнейшие запасы бурых углей и особенно торфа, для перевозки непригодного и в качестве топлива практически не применявшегося.

Опыт по созданию таких районных станций, работавших на местном, а не на привезенном издалека топливе и обеспечивавших электроэнергией крупный промышленный регион, был впервые реализован под Москвой в 1914 году. Близ Богородска (впоследствии г. Ногинск) соорудили торфяную электростанцию “Электропередача”, энергия от которой передавалась потребителям в Москве по высоковольтной линии напряжением 70 кВ. Кроме того, впервые в России эту станцию включили параллельно другой. Ею стала работавшая в Москве с 1897 года

электростанция на Раушской набережной (ныне 1-я МОГЭС). В 1915 году на совещании по проблемам использования подмосковного угля и торфа выступил с докладом директор станции “Электропередача” Г.М. Кржижановский. В его докладе уже содержались все те главные принципы энергостроительства, которые через пять лет стали основой будущего плана ГОЭЛРО.



Глеб Кржижановский до революции вступил в Общество электрического освещения России

По мере роста энергостроительства в России специалисты все больше убеждались в том, что стране нужна единая общегосударственная программа, которая увязала бы развитие промышленности в регионах с развитием энергетической базы, а также с электрификацией транспорта и жилищно-коммунального хозяйства. На электротехнических съездах неоднократно принимались резолюции о государственном значении электроснабжения, о необходимости сооружения крупных электростанций вблизи топливных месторождений и в бассейнах рек и связывании этих станций между собой при помощи развитой сети электропередачи.

Нельзя, однако, сказать, чтобы российские государственные власти хоть как-то реагировали на эти резолюции, тогда как у местной общественности энергостроительство вызывало порой весьма своеобразные реакции. К примеру, разработка Г.М. Кржижановским проблемы использования гидроресурсов Волги в районе Самарской Луки стала причиной следующего письма:

“Конфиденциально. Стол № 4, № 685. Делопроизводство. Италия, Сорренто, провинция Неаполь. Графу Российской Империи его сиятельству Орлову-Давыдову. Ваше сиятельство, призывая на вас Божью благодать, прошу принять архипастырское извещение: на ваших потомственных исконных владениях прожекторы Самарского технического общества совместно с богоотступником инженером Кржижановским

проектируют постройку плотины и большой электрической станции. Явите милость своим прибытием сохранить божий мир в Жигулевских владениях и разрушить крамолу в зачатии. С истинным архипастырским уважением имею честь быть вашего сиятельства защитник и богомолец. Епархиальный архиерей преосвященный Симеон, епископ Самарский и Ставропольский. Июня 9 дня 1913 года”.

Все это вместе взятое не могло не влиять на настроения инженеров-электротехников и, возможно, стало одной из причин того, что многие из них, и в том числе Аллилуев, Красин, Кржижановский, Смидович и другие, были причастны к революционному расшатыванию страны. Тем более, что вожди мирового пролетариата оказались в этом отношении куда прозорливее властей царской России и предвидели ту ключевую роль, которую предстояло сыграть в социальном преобразовании общества электричеству.

ИСТОРИЯ ВНЕДРЕНИЯ ГОЭЛРО

Одним из тех политических деятелей, кто верно оценил эту роль, был В.И. Ленин – большой энтузиаст электрификации России. Базируясь на тезисе Маркса о капитализме как эпохе пара, Ленин считал, что эпохой электричества станет социализм. Еще в 1901 году он писал: “...в настоящее время, когда возможна передача электрической энергии на расстояния... нет ровно никаких технических препятствий тому, чтобы сокровищами науки и искусства, веками скопленными, пользовалось все население, размещенное более или менее равномерно по всей стране”. Примечательно, что это сказано за многие десятки лет до появления не только Интернета, но и компьютера и даже телевидения.



Электрификация московских окраин

Как бы то ни было, но при решении возникшей после октября 1917 года проблемы восстановления и развития хозяйства страны по единому государственному плану Ленин поставил во главу угла именно электрификацию. Он стал, по выражению Кржижановского, “великим толкачом дела электрификации”.

К концу 1917 года в стране (особенно в Москве и в Петрограде) сложилось катастрофическое положение с топливом: бакинская нефть и донецкий уголь оказались недоступны. И уже в ноябре Ленин по предложению имевшего 5-летний опыт работы на торфяной электростанции “Электропередача” инженера И.И. Радченко дал указание о строительстве под Москвой Шатурской – тоже торфяной – электростанции. Тогда же он проявил интерес и к работам Г.О. Графтио по проектированию Волховской гидростанции под Петроградом и к возможности использовать военнотрудовых на ее строительстве.

А в январе 1918 года состоялась I Всероссийская конференция работников электропромышленности, предложившая создать орган для руководства энергетическим строительством. Такой орган – Электрострой – появился в мае 1918 года, а одновременно с ним был образован ЦЭС (Центральный электротехнический совет) – преемник и продолжатель всероссийских электротехнических съездов. В состав его вошли крупнейшие российские энергетики: И.Г. Александров, А.В. Винтер, Г.О. Графтио, Р.Э. Классон, А.Г. Коган, Т.Р. Макаров, В.Ф. Миткевич, Н.К. Поливанов, М.А. Шателен и другие. Скептически относясь к идеологии новой власти и категорически отвергая ее методы, эти люди, тем не менее, приходили к выводу, что противодействие ей принесло бы России вред.

Другая причина тоже была немаловажной. Технократы, в течение долгих лет не имевшие возможности воплотить свои идеи в жизнь, теперь получили такой шанс. Новая власть в этом вопросе последовательно демонстрировала свою заинтересованность и политическую волю.

И, наконец, не последнюю, по всей видимости, роль играли соображения, сугубо прагматические. В условиях разрухи, отсутствия самых необходимых продуктов и бытовых условий, а также преследований, обысков и конфискации сотрудничавшие с советской властью энергетики попадали в совсем другой мир. Их обеспечивали жилплощадью, пайками, социальными льготами, а Г.О. Графтио, например, благодаря личному заступничеству Ленина был избавлен от чрезмерно пристального внимания чекистов.

В декабре 1918 года ЦЭС организовал Бюро по разработке общего плана электрификации страны, а примерно через год Кржижановский послал Ленину свою статью “Задачи электрификации промышленности” и получил на нее восторженный отклик. А также просьбу написать об этой проблеме популярно – с целью увлечь ею “массу рабочих и сознательных крестьян”.

Написанная буквально за неделю брошюра была сразу издана, а еще через пару недель Совет рабоче-крестьянской обороны утвердил, а Ленин подписал положение о Комиссии ГОЭЛРО – Государственного плана электрификации России. Комиссия состояла из 19 человек:

Г. М. Кржижановский – председатель,

А. И. Эйсмэн – заместитель председателя,

А. Г. Коган, Б. И. Угримов – товарищи председателя,

Н. Н. Вашков, Н. С. Синельников – заместители товарищей председателя,
 Г. О. Графтио, Л. В. Дрейер, Г. Д. Дубелир, К. А. Круг, М. Я. Лапиров-Скобло,
 Б. Э. Стюнкель, М. А. Шателен, Е. Я. Шульгин – члены,
 Д. И. Комаров, Р. А. Ферман, Л. К. Рамзин, А. И. Таиров, А. А. Шварц –
 заместители членов.



Слева направо -

**К.А.Круг, Г.М.Кржижановский, Б.И.Угримов, Р.А.Ферман, Н.Н.Вашков, М.А. Смирнов. 1920г.
 Заседание комиссии по разработке плана ГОЭЛРО**

Меньше чем через год – в декабре 1920 года план был разработан и утвержден на расширенном заседании Комиссии ГОЭЛРО.



***Павел Флоренский, известный философ и ученый-электротехник,
 на заседания комиссии по разработке ГОЭЛРО приходил в рясе***

СОДЕРЖАНИЕ ПЛАНА

План представлял собой единую программу возрождения и развития страны и ее конкретных отраслей – прежде всего тяжелой индустрии, а главным средством полагал максимально возможный подъем производительности труда. И притом не только за счет интенсификации и рационализации, но и за счет замены мускульных усилий людей и животных механической энергией. А особо подчеркивалась в этой программе перспективная роль электрификации в развитии промышленности, строительства, транспорта и сельского хозяйства. Директивно предлагалось использовать главным образом местное топливо, в том числе малоценные угли, торф, сланцы, газ и древесину.



План электрофикации РСФСР

Восстановление разрушенной экономики рассматривалось в плане лишь как часть программы – основа для последующей реконструкции, реорганизации и развития народного хозяйства страны. Всего он был рассчитан на десять и пятнадцать лет с четким выдерживанием сроков конкретных работ. А разработан – чрезвычайно детально: в нем определялись тенденции, структура и пропорции развития не только для каждой отрасли, но и для каждого региона.



Начало строительства Каширской электростанции (фотомонтаж)

Впервые в России авторы плана ГОЭЛРО предложили экономическое ее районирование исходя при этом из соображений близости источников сырья (в том числе энергетического), сложившегося территориального разделения и специализации труда, а также удобного и хорошо организованного транспорта. В результате было выделено семь основных экономических районов: Северный, Центрально-промышленный, Южный, Приволжский, Уральский, Кавказский, а также Западной Сибири и Туркестана.



С самого начала предполагалось, что план ГОЭЛРО станет вводить в законодательном порядке, а способствовать его успешному выполнению должно было централизованное управление экономикой. По сути дела, он стал в России первым государственным планом и положил начало всей последующей системе планирования в СССР, предвосхитив теорию, методiku и проблематику будущих пятилетних планов. А в июне 1921 года Комиссию ГОЭЛРО упразднили, а на ее основе создали Государственную общеплановую комиссию – Госплан, руководивший с этого времени всей экономикой страны в течение долгих десятилетий.

ИСТОРИЯ РЕАЛИЗАЦИИ И СУДЬБА АВТОРОВ И ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Так называемая программа “А” плана ГОЭЛРО, предусматривавшая восстановление разрушенного энергетического хозяйства страны, оказалась выполненной уже в 1926 году. А к 1931 году – минимальному десятилетнему сроку программы были перевыполнены все плановые показатели по энергостроительству. Вместо запроектированных 1,75 млн кВт новых мощностей ввели в эксплуатацию 2,56 млн кВт, а производство электроэнергии только за один последний год увеличилось почти вдвое. К концу же пятнадцатилетнего срока – к 1935 году советская энергетика вышла на уровень мировых стандартов и заняла третье – после США и Германии – место в мире.



**Общий вид президиума торжественного заседания в Доме Союзов в честь 10-летия ГОЭЛРО.
Москва, 1930. РГАКФД.**

Наиболее ярко успех выполнения плана проявлялся в постепенном исключении импортных поставок оборудования – за счет роста энергомашиностроения в этой отрасли. Если в 1923 году завод “Электросила” изготовил всего четыре первых гидрогенератора мощностью по 7,5 МВт для Волховской ГЭС, то к середине 30-х годов в стране функционировали столь крупные предприятия, как “Электрозавод” (Москва), “Динамо” (Москва), “Красный котельщик” (Таганрог), Турбогенераторный завод имени С.М. Кирова (Харьков). И, начиная с 1934 года, в импорте для энергомашиностроения СССР уже не нуждался.



Агитационный плакат. Автор В. Б. Корецкий

Само же строительство шло невиданными в истории темпами. И причиной тому был не только энтузиазм народа, но и ряд весьма темных аспектов реализации плана ГОЭЛРО. Значительную часть строителей составляли не только призванные в так называемые “стройтудармии” бойцы, но и заключенные. А для финансирования программы широко распродавались сокровища отечественной культуры. А также зерно – и это в тех условиях, когда во многих регионах страны, и в первую очередь в Поволжье и на Украине, свирепствовал голод. Да и вообще в течение долгих лет все социальные секторы экономики финансировались только по остаточному принципу, из-за чего народ в СССР жил трудно. Без этого план вряд ли мог быть выполнен в срок.



Волховская ГЭС

Что же касается помощи зарубежных специалистов, то это были в основном так называемые шеф-инженеры и консультанты, при помощи которых производились монтаж и наладка поставленного из-за границы оборудования.

Иногда привычки и амбиции представителей западных фирм входили в противоречие с интересами отечественных энергостроителей. Западный педантизм,

стремление неукоснительно следовать букве и параграфу соглашений, предписаний, нормативов и инструкций трудно уживались с советским менталитетом, ориентированным на скорейший ввод объектов в эксплуатацию. Иностранцам были непривычны внеурочный и трехсменный труд, игнорирование сна, отдыха, своевременного питания, они жили по своим правилам и своему распорядку. Бывало, что это приводило к сложным и даже аварийным ситуациям.

На строительстве Штеровской ГРЭС в ее новеньком бетонном фундаменте образовались при испытаниях глубокие трещины. Оказалось, что педантичные шеф-монтеры из Англии регулярно и с одинаковыми интервалами устраивали перерывы в работе. И бетон на тех уровнях, на которые он должен был подаваться в эти паузы, успевал подсохнуть, а в результате плохо схватывался и при первой же вибрации дал трещины. После иска, предъявленного английской фирме, работу ей пришлось переделывать.

Но в большинстве своем иностранцы работали честно и качественно и получали помимо зарплаты правительственные благодарности и подарки. А некоторые – такие, как, например, шеф-консультант Днепростроя полковник Купер, – были награждены орденами Трудового Красного Знамени.

К середине 30-х годов необходимость в зарубежной помощи отпала, но ряд иностранных специалистов не пожелал покидать СССР и оставался у нас до самой войны. Были и те, кто уехать не успел, и судьба многих из них оказалась трагической. Одних репрессировали наши власти: сослали в Сибирь, Казахстан, на Дальний Восток, другие были интернированы в Германию и подверглись репрессиям там.

По-разному сложились и судьбы членов Комиссии ГОЭЛРО. Все они принадлежали к энергетической элите страны, а должности, которые они занимали к началу 30-х годов, соответствовали верхним ступенькам в иерархии советской партийно-хозяйственной номенклатуры. И.Г. Александров – главный инженер Днепростроя, а затем член президиума Госплана, А.В. Винтер – директор Днепростроя, а затем – управляющий Главэнерго, Г.М. Кржижановский – председатель Госплана и т. д. Многие из них пользовались в народе большой популярностью

Возможно, именно это и побудило Сталина убрать электрификаторов с руководящей работы и выдвинуть на первый план собственную креатуру: А.А. Андреева, Л.М. Кагановича, В.В. Куйбышева, Г.К. Орджоникидзе и других. И тогда он передал многих главных творцов плана ГОЭЛРО в систему Академии наук: минуя все необходимые промежуточные ступени, академиками стали И.Г. Александров, Б.Е. Ведерев, А.В. Винтер, Г.О. Графтио, Г.М. Кржижановский. Не у всех, однако, судьба сложилась столь благополучно. Из одного только руководящего ядра Комиссии ГОЭЛРО пять человек были репрессированы: Н.Н. Вашков, Г.Д. Дубеллир, Г.К. Ризенкамф, Б.Э. Стюнкель, Б.И. Угримов.

ПРЕДШЕСТВЕННИКИ И ПОСЛЕДОВАТЕЛИ

К числу существующих в отношении плана ГОЭЛРО мифов относится и тот, что он якобы не представляет собой оригинальной разработки, а скалькирован с книги немецкого профессора политической экономии К. Баллода, изданной в Германии в 1898 году и именованной “Государство будущего, производство и потребление в социалистическом государстве”. С этой книгой отечественные

электрификаторы были, разумеется, хорошо знакомы и при разработке плана ГОЭЛРО ею пользовались. Но, во-первых, сам этот материал – всего лишь кабинетный проект, в достаточной мере абстрактный, и вопрос о его реализации никогда не стоял и стоять не мог. Во-вторых, российские научные кадры от зарубежных ничуть не отставали, а в некоторых отношениях – в том числе в вопросе строительства экономики с опорой на энергетику – даже опережали их. А, в-третьих, и это самое главное, природа и сырьевые ресурсы России, ее территория, экономика, демография, национальный менталитет и даже денежная система столь уникальны, что исключают саму возможность полного заимствования и тем более копирования каких бы то ни было конкретных программ.

Поэтому можно смело утверждать, что как в теоретическом, так и в практическом аспекте план ГОЭЛРО оригинален и аналогов в мировой практике не имел. Напротив: его уникальность, привлекательность и практическая реальность стали причиной попыток копирования его ведущими странами мира. В период 1923-1931 годов появились программы электрификации США (разработчик Фран Баум), Германии (Оскар Миллер), Англии (так называемая комиссия Вейера), Франции (инженеры Велем, Дюваль, Лаванши, Мативэ и Моляр), а также Польши, Японии и т.д. Но все они закончились неудачей еще на стадии планирования и технико-экономических разработок.

ИТОГИ

План ГОЭЛРО сыграл в жизни нашей страны огромную роль: без него вряд ли удалось бы вывести СССР в столь короткие сроки в число самых развитых в промышленном отношении стран мира. Реализация этого плана сформировала, по сути дела, всю отечественную экономику и до сих пор в значительной мере ее определяет.

Составление и выполнение плана ГОЭЛРО стали возможным и исключительно благодаря сочетанию многих объективных и субъективных факторов: немалого промышленно-экономического потенциала дореволюционной России, высокого уровня российской научно-технической школы, сосредоточения в одних руках всей экономической и политической власти, ее силы и воли, а также традиционного соборно-общинного менталитета народа и его послушно-доверительного отношения к верховным правителям.

План ГОЭЛРО и его реализация доказали высокую эффективность системы государственного планирования в условиях жестко централизованной власти и предопределили развитие этой системы на долгие десятилетия.

Жертвы, принесенные советским народом ради реализации плана ГОЭЛРО, были огромны. Забыть о насущном дне ради грядущего – таков был пафос системы, родившей этот план и обеспечившей его выполнение.

При подготовке материала использована информация статьи «ПЛАН ГОЭЛРО. МИФЫ И РЕАЛЬНОСТЬ» автора В. Гвоздецкого, зав. отделом истории техники и технических наук Института истории естествознания и техники имени С.И. Вавилова РАН.

Исполнительный комитет ЭЭС СНГ благодарит Министерство энергетики Российской Федерации за возможность публикации материалов по истории принятия Плана ГОЭЛРО.

Министерство энергетики образовано 12 мая 2008 года Указом Президента РФ №724 путём разделения Министерства промышленности и энергетики Российской Федерации. Министерство энергетики Российской Федерации осуществляет разработку и реализацию государственной политики в отрасли и нормативно-правовое регулирование топливно-энергетического комплекса, в том числе по вопросам электроэнергетики, нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности, газовой, торфяной, угольной и сланцевой промышленности, продуктов их переработки, возобновляемых источников энергии, освоения месторождений углеводородов на основе соглашений о разделе продукции и в сфере нефтехимической промышленности, а также правоприменительные функции и функции по оказанию государственных услуг, по управлению государственным имуществом в сфере производства и использования топливно-энергетических ресурсов.

Министерство энергетики Российской Федерации руководствуется в своей деятельности Конституцией Российской Федерации, федеральными конституционными законами, федеральными законами, актами Президента Российской Федерации и Правительства Российской Федерации, международными договорами Российской Федерации, а также Положением о Министерстве энергетики Российской Федерации.

ВОЛХОВСКАЯ ГЭС, ПЕРВЕНЕЦ ПЛАНА ГОЭЛРО



Первенец плана ГОЭЛРО, введена в эксплуатацию в 1926 году и является одной из старейших действующих гидроэлектростанций в России

История

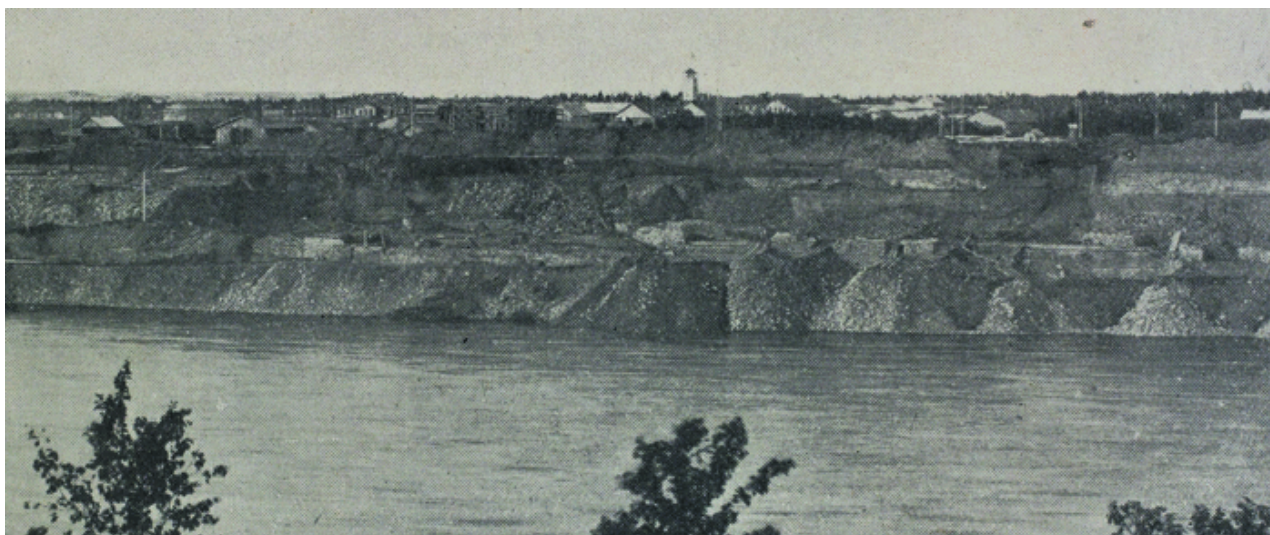
С древнейших времен река Волхов служила важным звеном великого водного пути «из варяг в греки», но этот путь затрудняло большое количество порогов.

Протяженность реки - 223 км, 11 км из которых вода стремительно несется по скалистому дну, усеянному подводными камнями. Пороги составляли угрозу для больших судов, особенно летом и осенью, при низком уровне воды. Приходилось разгружать суда, при более низкой воде корабли нередко получали пробоины или погибали. Еще в 1725 году была предпринята неудачная попытка очистить пороги.

Еще через 100 лет был разработан проект шлюзования Волховских порогов, но и он в жизнь тогда не претворился.

В 1897 году начались первые исследования возможностей использования энергии Волхова. Тогда проект предусматривал сооружение силовой установки с передачей энергии в Петербург постоянным током высокого напряжения. В 1912 году инженер Генрих Осипович Графтио распланировал комплексное использование Волхова для целей энергетики и улучшения условий судоходства.

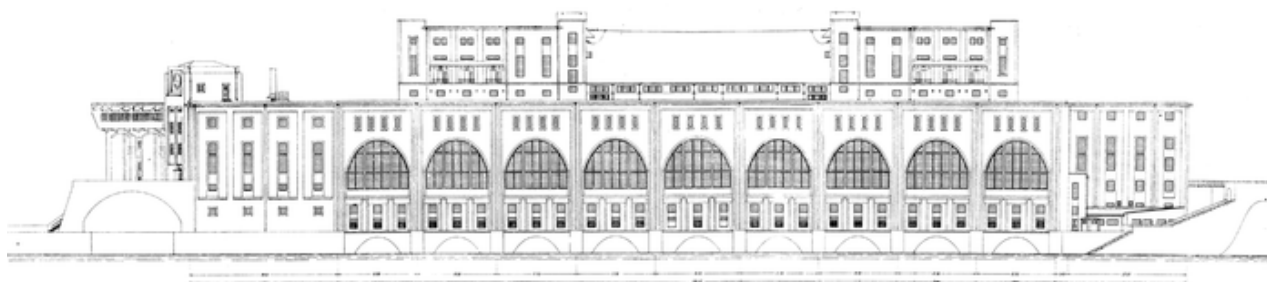
По этому проекту в здании силовой станции, мощность которой рассчитывалась на 60000 л.с., следовало установить восемь горизонтальных турбин по 7500 л.с. каждая. Передача электроэнергии в Петербург должна была осуществляться по линиям напряжением 110 кВ. Для обеспечения судоходства сконструировано сооружение шлюза.



р. Волхов, место сооружения до начала работ

Важнейшее достоинство проекта - возможность обеспечить снабжение промышленности Петербурга дешевой электроэнергией, получаемой за счет возобновляемых водных ресурсов реки и способной заменить часть электроэнергии, производимой на дальнепривозном топливе. Сооружение плотины и шлюза на порожиистой части Волхова позволяло создать отличный речной путь для подвоза грузов в Петербург.

Мечты о Волховстрое



В 1914 году Генрих Графтио разработал проект второго варианта силовой станции с турбинами по 10000 л.с. каждая. Но до Октябрьской революции его так и не осуществили из-за упорного сопротивления имеющих паровые станции акционерных электрических обществ, для которых получение Петроградом дешевой электроэнергии Волхова было попросту невыгодно. Высказывались совершенно разнообразные возражения против строительства: дороговизна, ненадежность геологического основания, отсутствие опыта.

В январе 1918 года Владимир Ильич Ленин заинтересовался строительством Волховской ГЭС. Он дал поручение инженеру-электрику Петру Гермогеновичу Смидовичу, работавшему начальником электроотдела Высшего совета народного хозяйства (ВСНХ), связаться с Графтио. Он обратился к Графтио с просьбой предоставить смету Волховстроя.



Генрих Осипович Графтио

«Я с радостью сел за работу. Были извлечены давно забытые чертежи. Надо было торопиться. Через неделю Владимир Ильич хотел поставить вопрос о Волховстрое на заседании Совнаркома. Смета была составлена в течение ночи».

Ленин подробно ознакомился с предложением Графтио. Он оценил значение Волховской ГЭС для электроснабжения Петрограда, который переживал острейший топливный кризис в связи с прекращением поставок английского угля и трудностями транспортировки донецкого угля и бакинской нефти. При обсуждении вопроса 22 апреля 1918 года на заседании Совнаркома о строительстве ряда гидроэлектростанций Ленин предложил Волховскую ГЭС «строить в 2–3 строительных сезона».



179. Шапо - Кобелев.
Ленин и электрификация. 1925

Постановлением от 13 июля 1918 года Совет Народных Комиссаров утвердил строительную организацию, известную под названием Волховского строительства, или Волховстроя, и выделил более 18 млн рублей на выполнение первоочередных работ. Графтио писал: «Будем строить Волховскую ГЭС!».

Строительство Волховской гидростанции началось «в тяжелое время, в грозу и бурю», - как образно выразился Генрих Осипович.

Шаг за шагом к Волховской ГЭС

В январе 1919 года начались первые строительные работы по сооружению станции. Тяжелое экономическое положение и гражданская война не позволяли вести строительство быстрыми темпами.



Обложка первой редакции плана ГОЭЛРО, 1920 г.

Уже в 1920 году над Волховстроем сгустились тучи. Хозяйственная обстановка в стране требовала экономии материальных и денежных средств. Нехватка рабочей силы также диктовала необходимость ее сосредоточения на стратегических объектах.

Нашлись те, кто хотел решить эту задачу за счет Волхова. Профессор Захарьин подал в правительство обширную записку, доказывающую, что геологические условия не позволяют строить Волховскую плотину и что она не выдержит напор. Вопрос о строительстве стал предметом обсуждения крупнейших инженеров-энергетиков. Но Графтио сумел с честью опровергнуть все утверждения оппонентов. В том же 1920 году по заданию Ленина начата работа по составлению знаменитого плана ГОЭЛРО.

Сооружение Волховской ГЭС стало краеугольным камнем программы нового электростроительства.

16 сентября 1921 года Совет труда и обороны под председательством В.И. Ленина вынес постановление о признании Волховского строительства внеочередным ввиду исключительной государственной важности работ по электрификации Петрограда. Ленин постоянно интересовался ходом работ и распорядился держать его в курсе дел.



Рабочие на строительстве Волховской ГЭС

Весть о строительстве большой гидроэлектростанции на Волхове разнеслась по многим городам и селам России. К берегам Волхова в поисках работы ехали ярославские и костромские плотники, череповецкие землекопы, тверские каменщики, калужские кессонщики, ехали целыми артелями со своими инструментами: топорами, пилами, лопатами. Из Петрограда прибывали слесари, механики, электромонтеры. На Волховстрой съехались студенты и выпускники петроградских институтов.

Волховстрой стал первой школой советского гидроэнергостроительства. Здесь впервые решались сложные инженерные и технические проблемы проектирования и строительства плотины, здания станции, линии электропередачи, электроподстанций, а также монтажа и наладки оборудования. Численность работающих доходила до 15 тысяч человек.

Первенец электрификации и машиностроения

Строительство электростанции начиналось в трудные годы для еще молодой Советской республики. Поэтому часть необходимого оборудования приходилось закупать за границей. Однако петроградский завод «Электросила» обратился с просьбой к Волховстрою передать им изготовление части оборудования. Это предложение рассматривалось как неслыханная дерзость.



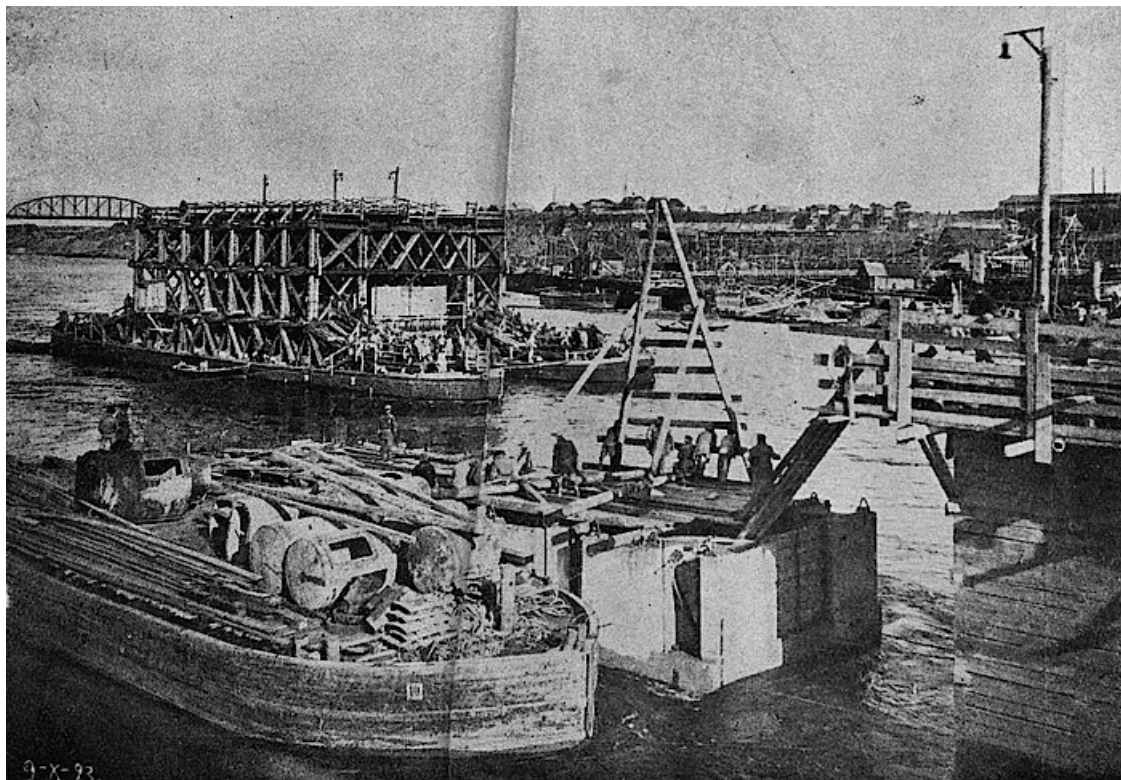
Памятная доска в машинном зале Волховской ГЭС

Завод «Электросила» совместно с другими заводами Петрограда–Ленинграда блестяще справился с поставленной задачей. Даже эмигрантская газета «Накануне» досадливо признавала: «В России имеется три чуда: Красная Армия, Сельскохозяйственная выставка и Волховстрой». Четыре других генератора, высоковольтные трансформаторы, выключатели, электрооборудование для собственных нужд поставила шведская фирма «ASEA».

Все вопросы технического характера решались с широким привлечением ленинградских организаций: гидравлических лабораторий Ленинградского политехнического института, Института путей сообщений, Электротехнического института и др. По вопросам гидротехнических и строительных работ, а также по электротехническим вопросам, по которым не имелось достаточного отечественного опыта, обращались к иностранным специалистам.

Хроника строительства

1922 - 1926 гг.



Перевозка и установка Кессонов. 9 октября 1923 г.

Весна 1922 года

начались работы по сборке железобетонных кессонов под основанием здания

Лето 1923 года

стала возводиться перемычка вокруг здания ГЭС



Постройка перемычки примыкания к левому берегу. 25 марта 1923 г.



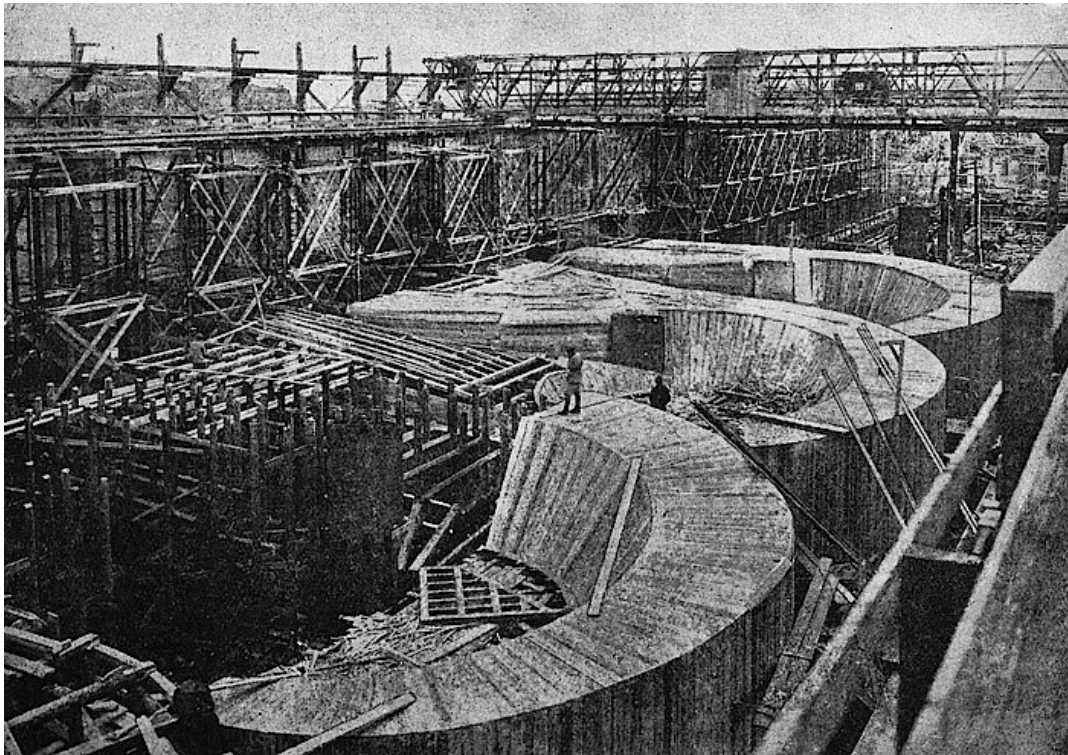
Лесозащитная стенка со стороны верхнего бьефа. Август 1925 г.

Осень 1923 года

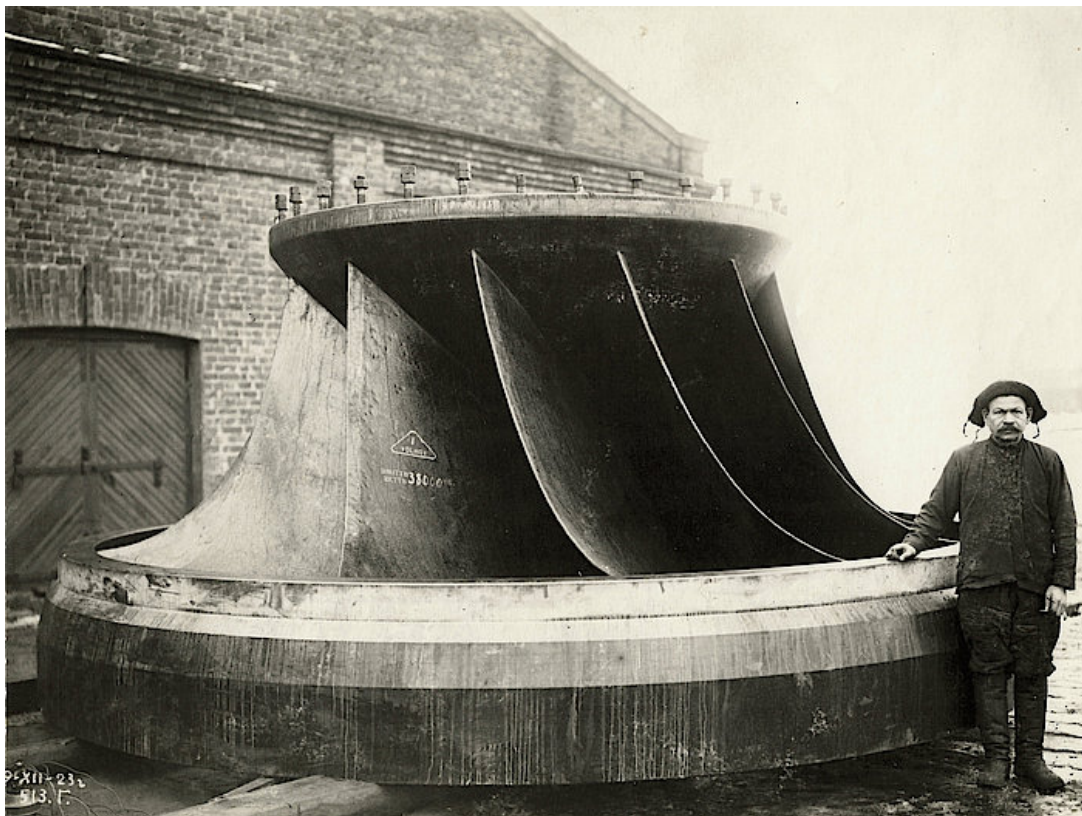
установлены 10 кессонов плотин и начато ее сооружение

Весна 1924 года

начало поступать оборудование



Установка опалубки спиральных камер



Рабочее колесо первой турбины Волховстроя. 9 декабря 1923 г.

31 июля 1925 года

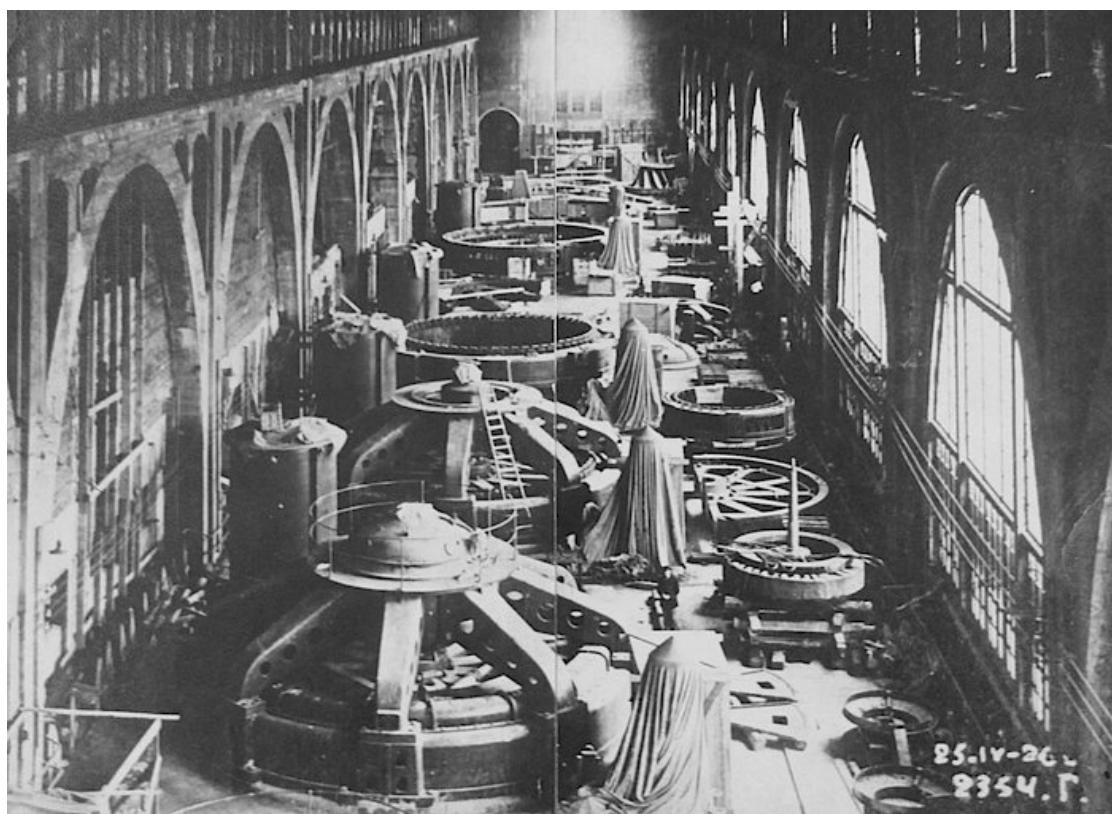
поступили первые баржи с рабочими колесами турбин

Июль 1926 года

завершилось бетонирование шлюза



Первое шлюзование. Открытие шлюза. 28 июля 1926 г.



Машинный зал. 25 апреля 1926 г.

Декабрь 1926 года

завершился монтаж четырех гидроагрегатов

Торжественный пуск

5 декабря 1926 года состоялся первый пробный пуск турбины Волховской ГЭС. Газета «Правда» сообщила: «Волховстрой готов к подаче тока в Ленинград.

Испытание кабелей к понижающим подстанциям прошло блестяще». Волховская ГЭС дала ленинградским предприятиям 6400 кВт. Электроэнергию получили фабрика «Советская звезда», «Северная верфь», завод «Электросила», вагоностроительный завод им. Егорова, «Скороход».



Церемония торжественного открытия Волховской ГЭС. На правительственной трибуне: В.В. Куйбышев, С.М. Киров, А.И. Рыков, А.С. Енукидзе и др.
19 декабря 1926. РГАКФД

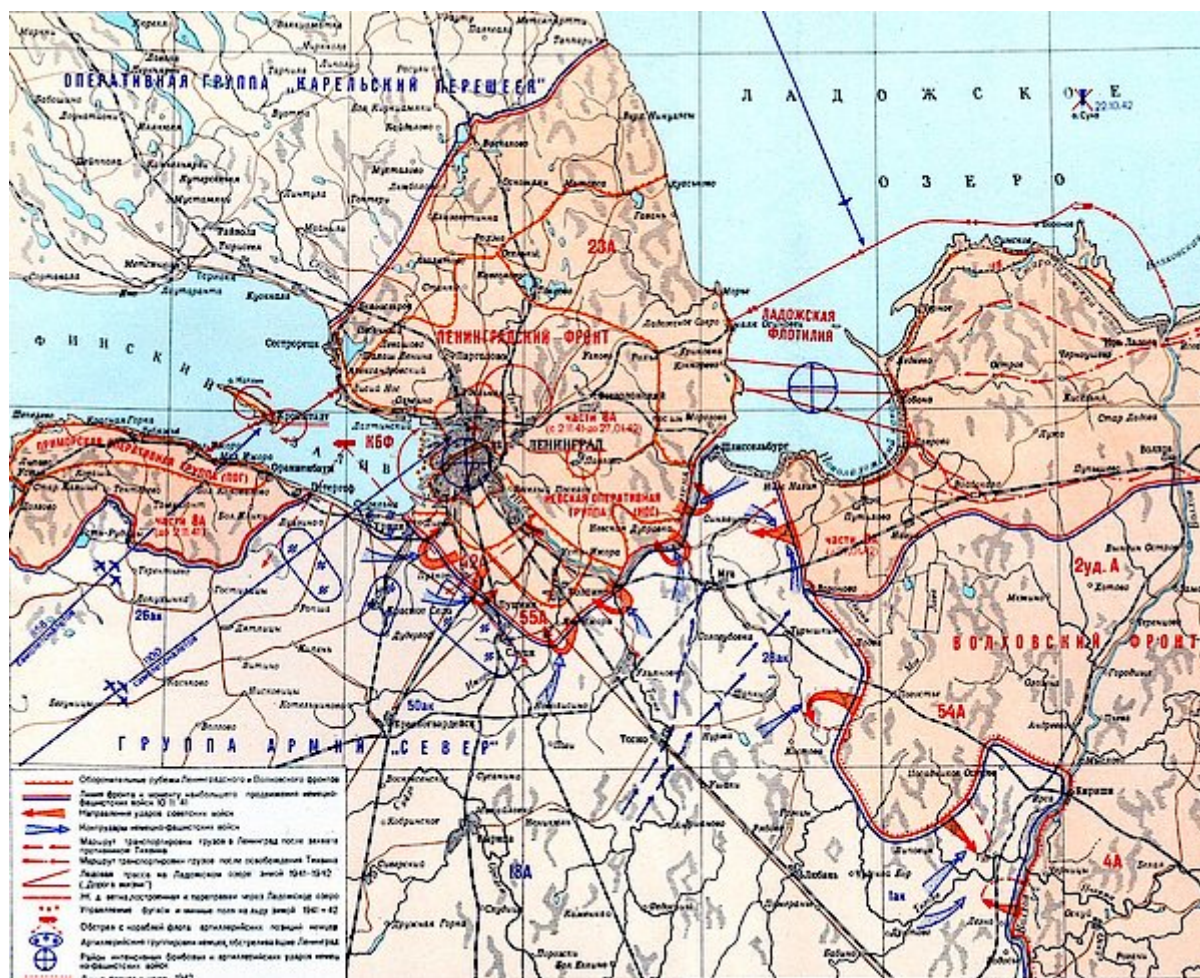
19 декабря 1926 года состоялась церемония торжественного ввода в эксплуатацию Волховской ГЭС. Ток, выработанный первенцем ленинского плана ГОЭЛРО, стал на регулярной основе поступать в город по линиям 110 кВ.

«Наша первая мощная электростанция опровергает злобные предсказания белогвардейских кумушек о нереальности плана электрификации страны, намеченного гениальной рукой Владимира Ильича. Волховстрой ярко свидетельствует о неиссякаемых творческих способностях рабочего класса, о том необычайном подъеме, с которым пролетариат разоренной крестьянской страны уверенно идет по пути строительства социализма. В этом колоссальная историческая роль Волховстроя».

Председатель ВСНХ Валериан Владимирович Куйбышев

Великая отечественная война

В октябре 1941 года, при подходе к ГЭС немецких войск, оборудование станции было демонтировано и вывезено.



Река Волхов южнее ГЭС находилась в руках врага, шли упорные бои на Синявинских болотах, снаряды, бомбы и мины падали на корпуса гидростанции, но восстановление Волховской ГЭС шло полным ходом. В мае 1942 года два гидрогенератора смонтировали и пустили в работу.

В это же время в Ленинграде энергетики разрабатывали план восстановления и частичной реконструкции Волховских линий 110 кВ и линии 35 кВ, а также прокладки кабеля через Ладожское озеро.

Сооружение всех объектов электропередачи Волховская ГЭС - Ленинград, включающей три подстанции, более 200 км воздушных линий, 5 ниток подводного кабеля, выполнили за 45 дней вместо определенных Военным Советом 56 дней. Ответственным за все работы назначили главного инженера «Ленэнерго» Сергея Васильевича Усова.

Трудность заключалась в том, что прокладка кабеля под водой производилась только ночью. Близость линии фронта делала любые операции с кабелем в дневное время опасными.



23 сентября 1942 года энергетики осажденного Ленинграда совершили почти невозможное - приблизительно в 9:40 утра в город вернулось электричество.

Это поставило электроснабжение Ленинграда на твердую основу, позволило включить в сеть большую группу заводов, расширить трамвайное движение. Энергетическая блокада была прорвана благодаря подвигу энергетиков. С 23 сентября 1942 года и до конца 1943 года Волховская ГЭС передала в Ленинград более 25 млн кВт.ч электроэнергии.



Кабель, который планировали проложить по дну Ладожского озера, изготавливался на заводе «Севкабель» под постоянными артобстрелами. Работали в основном женщины и дети. К началу августа 1942 года было готово более 100 км подводного кабеля марки СКС сечением 3x120 мм - «кабеля жизни». Интересно, что в

блокадном Ленинграде не нашли подходящую бумагу для изоляции. Вместо нее использовали бумагу с водяными знаками, предназначенную для выпуска денег. Поэтому второе название «кабеля жизни» - «кабель с денежкой».

Выдающийся инженер Графтио

14 декабря 1869 г. - 30 апреля 1949 г.



Генрих Осипович Графтио, академик, член ЦИК СССР

14 декабря 1869 года в городе Даугавпилс в семье железнодорожника родился будущий великий инженер Генрих Осипович Графтио. Окончил физико-математический факультет Новороссийского университета в Одессе и Петербургский институт Корпуса инженеров путей сообщения.

Затем молодой специалист уезжает на стажировку за границу. На крупнейших заводах Европы и США он знакомится с новейшими образцами парогенераторов, турбин, электродвигателей. По возвращении в Россию Графтио разворачивает активную деятельность, направленную на ускоренное развитие отечественной гидроэнергетики и электрификацию железных дорог.

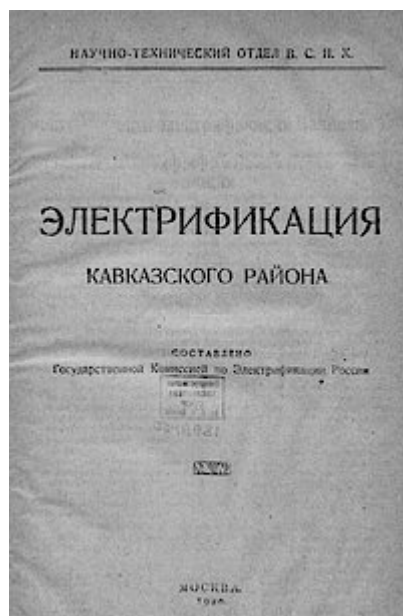
Графтио спроектировал и организовал движение электрического трамвая в Петербурге по нескольким маршрутам. Первую линию протяженностью чуть более двух километров открыли 29 сентября 1907 года.

Тогда же под его руководством построена центральная электростанция с тремя паровыми турбинами, пять электроподстанций, три вагонных парка, проложено более 100 километров линий электрических контактных проводов и оборудовано более 100 моторных трамвайных вагонов.



Электрический трамвай, Санкт-Петербург

После смены власти весной 1918 года Генрих Графтио возглавил Электрожелдор - управление в составе Наркомпути, разрабатывавшее план электрификации железнодорожных магистралей страны



Обложка плана электрификации Кавказского района. 1920 год

Через два года он стал одним из вдохновителей Комиссии государственной электрификации России, созданной под патронатом Ленина, и непосредственным автором разделов плана ГОЭЛРО «Электрификация и транспорт» и «Электрификация Кавказского района».

Работу по сооружению гидроэлектростанций Графтио сочетал с научными исследованиями. Во время Великой Отечественной войны 1941-1945 годов занимался

эвакуацией в Среднюю Азию и вводом в строй энергетического оборудования. Вернувшись в Ленинград, активно участвовал в процессе восстановления энергетического потенциала города.



Генрих Осипович Графтио, Глеб Максимилианович Кржижановский

Главное детище и гордость Генриха Графтио - Волховская ГЭС в Ленинградской области. Строительство гидроэлектростанции длилось с перерывами восемь лет. Опыт по возведению Волховской станции был продолжен и развит Графтио на строительстве Нижне-Свирской ГЭС.

Умер Генрих Графтио 30 апреля 1949 года в Ленинграде. Похоронен на Большеохтинском кладбище Санкт-Петербурга. Надгробный памятник украшен изображениями и датами основных строек его жизни.



Антонина Адамовна Графтио

Все свои творения инженер посвящал своей музе - любимой жене Антонине Адамовне. Она - полька знатного рода, прекрасно знала 5 языков и бухгалтерию. Для Графтио жена и секретарь, и референт, и менеджер в современном понимании слова. На стройке ее боялись и уважали не меньше инженера, а сам Генрих Осипович даже не курил при ней свою знаменитую трубку.

Графтио старался приурочить открытие всех своих ГЭС к 19 декабря - к дате бракосочетания, как знак своей любви и преданности

Волховская ГЭС сегодня



Став первенцем ГОЭЛРО и поддержав Петербуржцев в тяжелые годы блокады, станция и сейчас является важным энергоузлом, обеспечивающим надежное электроснабжение потребителей Ленинградской области.

Особенно яркие периоды в современной жизни станции - середина 90-х годов и конец 2000-х. В 90-х годах были заменены гидроагрегаты № 6, № 7, № 8 - на современные и мощные - по 12 МВт. Еще один новый гидроагрегат № 1 на 12 МВт введен в эксплуатацию в 2009 году - весьма современный по мировым меркам, с системой автоматического управления. С 2013 года такими системами оснащаются все гидроагрегаты.

В рамках модернизаций разных лет выполнена реконструкция водосливной плотины, введена в эксплуатацию диспетчерская телемеханическая система, заменены устаревшие регуляторы скорости турбин, два главных трансформатора. Сейчас разрабатывается проект реконструкции щитового отделения.

Волховская ГЭС входит в состав Каскада Ладожских ГЭС (вместе с Нижне- и Верхне-Свирской ГЭС, пущенными в 1933 и 1952 годах соответственно).

Установленная мощность Волховской ГЭС - 86 МВт, а среднегодовой выработка электроэнергии - 382,5 млн кВт.ч.

Исполнительный комитет ЭЭС СНГ благодарит Пресс-центр ПАО ТГК-1 за возможность публикации материалов по Волховской ГЭС – первенцу Плана ГОЭЛРО.

«ТГК-1» - ведущий производитель электрической и тепловой энергии в Северо-Западном регионе России, а также вторая в стране территориальная генерирующая компания по величине установленной мощности. Объединяет 53 электростанции в четырех субъектах РФ: Санкт-Петербурге, Республике Карелия, Ленинградской и Мурманской областях.

По сравнению с другими генерирующими компаниями России ПАО «ТГК-1» обладает уникальной структурой производственных активов. 40% ее установленной мощности приходится на гидрогенерацию. Это 40 ГЭС общей мощностью около 3000 МВт, причем 17 из них расположены за Полярным кругом.

ПЛАН ГОЭЛРО: ИТОГИ И УРОКИ

В.В. БУШУЕВ, Н.И. ВОРОПАЙ.

Виталий Васильевич Бушуев – генеральный директор Института энергетической стратегии, д. т. н., профессор, e-mail: vital@df.ru

Vitaly V. Bushuev – Director General with Institute for Energy Strategy, President of the Laboratory «Energy Initiative», professor, Doctor of Engineering, e-mail: vital@df.ru

Николай Иванович Воропай – научный руководитель Института систем энергетики им. Л.А.Мелентьева СО РАН, член-корреспондент РАН, доктор технических наук, профессор, e-mail: voropai@isem.irk.ru

Nicolay Ivanovich Voropay – academic adviser, Melentiev Energy Systems Institute Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Corresponding Member, Russian Academy of Sciences, D.Eng.Sc, Professor, e-mail: voropai@isem.irk.ru

Аннотация. Рассматриваются условия разработки плана ГОЭЛРО как комплексной программы развития народного хозяйства России на базе электрификации промышленности, транспорта и сельского хозяйства. Обсуждаются три фактора, которые легли в основу плана ГОЭЛРО: целенаправленность – максимальный результат при минимальных усилиях; электрификация – движущая сила развития экономики страны; масштабы плана – необходимость и возможность. Анализируются основные положения комплексно-энергетического метода Г. М. Кржижановского, которые использовались при разработке плана ГОЭЛРО и на основе которых в последующем было сформулировано научное направление системных исследований в энергетике.

Ключевые слова: план ГОЭЛРО, электрификация, комплексно-энергетический метод, системные исследования в энергетике.

Abstract. Taking into account the conditions in considered period of 1920th, GOELRO plan was as the comprehensive program of Russian economy development based on electrification of industry, transport and agricultural sector. Three factors are discussed, which were accepted as the basis of GOELRO plan: targetness – maximum of results in minimum activity; electrification as the motive force of development of the country economy; scales of plan – necessity and possibility. There are under analysis main points of G. M. Krzhyzhanovsky' comprehensive energy method, which were used during GOELRO plan creation and based on which scientific problem of system research in energy was formed during next period.

Keywords: GOELRO plan, electrification, comprehensive energy method, system research in energy.

Общие положения

Применительно к российской энергетике, по-видимому, нет документа, на который бы в научной, производственной и политической литературе ссылались чаще, чем на план ГОЭЛРО – государственный план электрификации России. План ГОЭЛРО был одобрен в декабре 1920 года VIII Всероссийским съездом Советов. Однако этот документ не был простой политической декларацией. Вслед за политическим одобрением съездом Советов, план ГОЭЛРО в октябре 1921 года был детально рассмотрен на VIII Электротехническом съезде, а в декабре 1921 года –

принят постановлением Совета народных комиссаров и утвержден IX Всероссийским съездом Советов. Это придало плану необходимую силу закона. Такое внимание руководства страны к плану ГОЭЛРО было обусловлено тем, что это был план развития не только энергетики и даже не просто общеэкономический народно-хозяйственный план. Это был «план создания материальной основы социализма в нашей стране на базе электрификации, первый государственный план восстановления и реконструкции народного хозяйства Советской России на высшей технической основе», – писал позже Г.М. Кржижановский, руководитель комиссии по разработке плана ГОЭЛРО.

По плану ГОЭЛРО за 10 лет необходимо было построить 30 районных электростанций с суммарной установленной мощностью 1,75 млн кВт.

Понаслышке о плане ГОЭЛРО в большей или меньшей мере знают многие, но, к сожалению, читали сводный том плана немногие (650 страниц текста с картами и схемами). В 1920 году план был напечатан и роздан делегатам Съезда весьма ограниченным тиражом из-за элементарной нехватки бумаги, а переиздан только через 35 лет – в 1955 году. Третье издание плана ГОЭЛРО вышло в свет еще через 50 с лишним лет – в 2006 году [1]. Последнее издание дает возможность современному читателю обратиться к первоисточнику, который является не отраслевой программой, а одновременно стратегией и планом переустройства России как социально ориентированной индустриальной державы, планом (говоря современным языком) ее «модернизации» и «инновационного развития». В то время именно электрификация была тем принципиально новым фундаментом, который обеспечивал переход страны на рельсы индустриализации и коллективизации как основы передовой для того времени системы хозяйствования. В отличие от «плана» Троцкого (тезисы 1919 года) «хозяйственного возрождения России на основе массового применения к обломкам довоенной промышленности труда неквалифицированной крестьянско-рабочей массы (трудармии)» план ГОЭЛРО был комплексным техническим, финансовым и социальным планом качественного возрождения России.

Очень важно сейчас проследить преемственность и исторический генезис (развитие) энергетической политики России и бывшего СССР, которая со временем все меньше представлялась социально ориентированной государственной политикой, становясь все в большей мере отраслевым набором документов. Нельзя сказать, что энергетика утратила свою фундаментальную роль в социально-экономическом развитии страны. Наоборот, за последние годы существенно возросла доля топливно-энергетического комплекса в формировании макроэкономических показателей (бюджет страны, экспорт и внутренний валовой продукт). Но при этом, за «лесом» общегосударственных цифр перестали просматриваться «деревья» показателей, определяющих блага конкретному человеку. А между тем, социально-ориентированный характер энергетики как инфраструктурной отрасли экономики приобретает все большее значение в качестве современной парадигмы развития и функционирования топливно-энергетического комплекса и его составляющих систем энергетики. Актуализации этой парадигмы способствуют цифровизация и интеллектуализация отраслей экономики и социальной сферы, существенно повышая требования к надежности энергоснабжения потребителей и качеству поставляемой им энергии. Однако реально современные энергетические стратегии до 2010, 2020 и 2030-х годов, утвержденные в свое время правительством Российской Федерации, как

и ранее принятые энергетические программы СССР, не стали общенациональным достоянием, как это было в отношении плана ГОЭЛРО. В связи с этим, целесообразно вернуться к анализу той социальной направленности плана, которая и формировала требования к соответствующему развитию энергетики.

Три ключевых фактора как основа плана ГОЭЛРО [2]

Целенаправленность: максимальный результат при минимальных усилиях. Авторы документа писали в 1920 году: «Целью всякой хозяйственной деятельности является достижение наибольших результатов при наименьших усилиях, то есть максимальная ее производительность». Это очень созвучно нынешним призывам власти к повышению эффективности экономики (системы хозяйствования) за счет снижения затрат (энерго- и ресурсосбережение).

В плане ГОЭЛРО подчеркивается, что производительность (сейчас – эффективность) достигается, во-первых, за счет интенсификации труда (ныне это забыто); во-вторых, путем механизации и электрификации; в-третьих, посредством рационализации и организации труда (сегодня – использования инноваций и структурных реформ на межкорпоративном и внутрикорпоративном уровнях).

Как видим, новое – это хорошо забытое старое. И формируя новые предложения к модернизации экономики страны, полезно понять, как это предлагали делать 100 лет назад на базе электрификации, оценить, что из этого опыта можно и нужно взять на вооружение сегодня.

Электрификация – движущая сила развития экономики страны. В начале индустриализации России электрификация была текущим и перспективным средством решения задачи создания новой экономики и нового общества. «Составить проект электрификации России – это означает ... построить основные леса для реализации единого государственного плана народного хозяйства» – писали авторы плана ГОЭЛРО. Взамен «восстановления главнейших элементов нашей прошлой экономики» план ГОЭЛРО предлагал ее полное переустройство, масштабное наращивание электрического хозяйства страны преимущественно за счет крупных для того времени тепловых и гидроэлектростанций.



Установка электростолбов в деревне. 1927 год

По плану ГОЭЛРО за 10 лет необходимо было построить 30 районных электростанций с суммарной установленной мощностью 1,75 млн кВт. Для

сравнения, в 1916 году (до разрухи, вызванной Октябрьской революцией и Гражданской войной) в России насчитывалось около 250 электростанций общего пользования и около 6000 частных фабрично-заводских электростанций общей установленной мощностью 1,5 млн кВт, то есть требовалось не только удвоить установленную мощность, а сделать это за счет резкого роста единичной мощности агрегатов и электрических станций. Если действовавшие в то время электростанции имели среднюю единичную мощность 200–250 кВт, то новые – 60 тысяч кВт. Это был гигантский количественный скачок, создающий качественно новый эффект за счет концентрации мощностей электрических станций.

Но главное, названные цифры не были придуманы «кремлевскими мечтателями», они основывались на том, что может и должна дать электрификация всех экономических районов России и всех отраслей промышленности и транспорта. Предполагалось электрифицировать до 90% всей промышленности, масштабы которой росли быстрыми темпами вследствие перехода на рельсы индустриализации страны.

Для каждого из восьми экономических районов были приняты направления и масштабы промышленного производства, требующие соответствующего уровня электрификации. Так, главнейшим богатством Уральского экономического района, определяющим его роль в народно-хозяйственной жизни страны, были признаны его полезные ископаемые; для Южного экономического района – добыча угля и производство чугуна; для Центрально-промышленного района – добыча железной руды, торфа и развитие текстильной промышленности на базе местного льна и привозного хлопка; для Северного экономического района – лесное хозяйство; для Кавказского экономического района – горное дело и сельское хозяйство.

Одновременно для каждого экономического района был намечен план его не только промышленного, транспортного, сельскохозяйственного, но и социального развития. Например, был план строительства и электрификации основных железных дорог. «Электрическая сверхмагистраль обращается в широкую культурную полосу, по оси которой движется мощный поток товаров, что позволяет в 2,5–3 раза повысить экономическое сближение страны, а рядом – формировать новые поселения и предприятия». Рассматривались также перевозки по водным путям с учетом особенностей грузовых потоков. Так, к железным дорогам тяготеют хлеб и каменный уголь, к водным путям – лес и нефть. И уже тогда встал вопрос о развитии автомобильного транспорта и нефтепроводов.

Электрификация железнодорожного транспорта требовала не только развития электрических мощностей, но и создания принципиально нового оборудования – электровозов, гидроэлектрических силовых установок, электрических погрузочных кранов, дизелей.

Для каждого из обрабатывающих производств в текстильной, бумажной, химической, лесоперерабатывающей промышленности были определены не только необходимые объемы электрификации, высвобождающие рабочие руки для развития новых отраслей, но и дана схема размещения этих производств и соответствующих объектов электроснабжения – источников электроэнергии, линий электропередачи, оборудования подстанций.

Много внимания разработчики плана ГОЭЛРО уделили развитию и электрификации сельского хозяйства. Был проведен детальный анализ плюсов и

минусов российского земледелия с учетом климата, плодородия почв, структуры посевов, на основании которого авторы убедительно показывают, что именно «электрификация является надежным орудием концентрации ... в применении к крупным производственным единицам». «Электричество может сослужить колоссальную работу по быстрейшему изживанию зияющего противоречия между новым городом и новой деревней».

Для электроснабжения всех потребителей по каждому из экономических районов были разработаны планы развития энергетических мощностей, их топливообеспечения, либо оценены запасы водных ресурсов, а также составлены карты электрических связей между электростанциями и потребителями. Для большинства районов были приведены детальные пообъектные характеристики как оборудования электростанций, так и силовых установок потребителей: котлов и питательных насосов, паропроводов и турбогенераторов, трансформаторов, электрических столбов и меди для проводов, тракторов и лампочек, электровозов и водопроводных установок.



Электрификация

Сегодня такую детализацию: сколько, где и каких построить электростанций и подстанций, железных дорог и водных каналов; сколько на это потребуются материалов, рабочих рук и денег – трудно даже себе представить. Конечно, масштабы сейчас совершенно другие. Но подобной детализации нет не только в энергетической стратегии и генеральной схеме размещения объектов электроэнергетики, но и в местных энергетических программах и даже в сводных проектных материалах. А тогда это было сделано менее чем за год силами экспертов комиссии по разработке плана ГОЭЛРО, в состав которой входили 20 человек, а привлечено к работе было свыше 200 представителей науки и техники.

Планов «громадье» – необходимость и возможность. Для реализации намеченных задач развития экономики страны нужно было колоссальное по тому времени развитие новых энергетических источников. И план ГОЭЛРО основывался на максимально возможном использовании всех имеющихся энергетических ресурсов: воды и угля, торфа и дров, нефти и горючих газов. При этом первостепенное внимание уделялось местным ресурсам и региональной (районной) энергетике, а также необходимому развитию энергомашиностроения и

электротехнической промышленности, находящихся в то время в сильной зависимости от зарубежных поставок.

В 1916 году основой топливоснабжения России были дрова, покрывавшие 60% потребления, и донецкий уголь, обеспечивавший 26% общих потребностей. План ГОЭЛРО сделал ставку на интенсивное развитие гидроэнергетики. Авторы плана, проведя кадастр всех имеющихся отечественных гидроресурсов, предложили объемную программу строительства гидроэлектростанций общей мощностью 1 млн кВт (ДнепроГЭС мощностью 558 тысяч кВт; Волховской ГЭС с первой очередью 60 тысяч кВт; каскад Свирских ГЭС – 200 тысяч кВт; и др.).

Суммарная мощность районных тепловых электростанций по плану ГОЭЛРО должна была составить 1,75 млн кВт, однако достигла 3 млн кВт. К началу Великой Отечественной войны общая мощность всех электростанций страны составляла 11,2 млн кВт, а годовое производство электроэнергии превышало 48 млрд кВт.ч. В конце 1941 года почти половина всех действующих мощностей была выведена из строя, тем не менее к маю 1945 года энергетический потенциал страны был восстановлен полностью, а к 1952 году – удвоен.



ЛЭП, СССР

Темпы энергетического строительства, заложенные в плане ГОЭЛРО, сохранились и в дальнейшем. Так, суммарная мощность всех электростанций Советского Союза на конец 1990 года составила 341 млн кВт, в том числе в Российской Федерации – 213,3 млн кВт; было выработано электроэнергии 1,19 трлн кВт.ч и 1,08 трлн кВт.ч соответственно.

Вследствие общего экономического спада и падения спроса потребление электроэнергии к 2000 году снизилось до 862 млрд кВт.ч (на 20% по сравнению с 1990 годом). И даже сегодня по оценкам на 2018 год электропотребление, равное 1090 млрд кВт.ч, едва достигает уровня 1990 года.

Именно сейчас в условиях, когда темпы развития электроэнергетики, с одной стороны, резко снизились, а с другой стороны, спрос диктует экономика, опыт ГОЭЛРО особенно важен, и скорее не как оценка «громаяды» планов, которая была необходима в тот исторический отрезок времени, а как документ комплексного сбалансированного развития энергетики и всего народного хозяйства. В тот период именно электрификация всех отраслей экономики и социальной сферы была единственно верным стержнем модернизации страны. Сейчас таким стержнем могла бы стать цифровизация производственных процессов в промышленности, на транспорте, в сфере обслуживания и в быту, которая уже активно внедряется и формирует существенно повышенные требования к надежности электроснабжения «цифровых» потребителей и качеству поставляемой им электроэнергии. Очевидно, что этих «цифровых» потребителей должна обслуживать «цифровая» электроэнергетика.

В 20-х годах прошлого века электрификация была базой индустриального возрождения России, при этом план ГОЭЛРО исходил из того, что можно и нужно сделать для развития промышленности и сельского хозяйства на качественно новой основе – повышения электровооруженности и производительности труда. Принципиальное отличие нынешнего времени от прошлого периода заключается в том, что сегодня базовой установкой развития электроэнергетики является повышение благосостояния людей, т.е. электроэнергетика приобретает потребительски ориентированный смысл. Но дело не в простом наращивании объемов производства электроэнергии, а в повышении эффективности ее использования. Электроэнергетика хотя и является инфраструктурной базой экономического и социального развития страны, но это не механическое увеличение душевого энергопотребления. Не дефицит мощностей, а энергорасточительство является угрозой номер один. Поэтому предстоит одновременно решать две отчасти противоречивые задачи.



Электрификация Москвы

Во-первых, обеспечивать энергетическую безопасность России и ее регионов, понимая под этим ресурсную достаточность поставок и надежность электроснабжения, экономическую доступность таких поставок для потребителей и технологическую (в том числе экологическую) допустимость производства электроэнергии.

Во-вторых, заботиться об энергетической эффективности, имея в виду при этом энергосбережение, снижение инвестиционной нагрузки и модернизацию электроэнергетики не в количественном, а в качественном выражении – на базе инновационных технологий построения «интеллектуальной» энергетики.

Комплексно-энергетический метод Г.М. Кржижановского и его развитие

Методический аппарат, заложенный в плане ГОЭЛРО, как и сам план, был уникальным для того времени и развивался в последующие десятилетия. Его основу составил комплексно-энергетический метод, разработанный Г.М. Кржижановским и его школой. Основные признаки комплексно-энергетического метода в плане ГОЭЛРО заключаются в следующем [3]:

1) из всего многообразия плановых задач внимание сконцентрировано на одной, решение которой обещало наибольший экономический эффект, позволяло объединить все звенья экономической цепи, – на задаче электрификации страны;

2) в отношении конечной цели сформулированы конкретные уровни ее достижения – программы А и Б;

3) введен критерий экономической эффективности при формировании и реализации названных программ: «... с минимумом затрат, с наиболее точным учетом расходуемой энергии ... оплодотворять ею все подразделения народного хозяйства»;

4) тщательно разработан комплекс мероприятий по реконструкции производства на базе электрификации, по развитию отраслей экономики и внешних экономических связей, необходимых для реализации намеченных программ.

Суть этого метода состоит в рассмотрении энергетики как единого целого – «... от источников энергетических ресурсов до приемников энергии включительно». Для обеспечения пропорциональности развития энергетики этот метод использовал достаточно сложную систему балансовых таблиц, охватывающих основные звенья энергетического хозяйства и разные уровни иерархии – от энергетических балансов установок и предприятий до топливно-энергетических балансов районов и страны в целом.

Вторым важным элементом комплексно-энергетического метода послужила разработанная в тот же период методика экономического сравнения вариантных решений, позволяющая обеспечить если не оптимальность, то по крайней мере рациональность развития энергетики. Эта методика давала, во-первых, системные правила приведения вариантов к сопоставимому виду посредством применения категории замыкающего энергетического объекта. Во-вторых, она регламентировала соизмерение с экономических позиций единовременных (капитальных) и текущих издержек – посредством нормативов сначала срока окупаемости, а затем коэффициента эффективности капиталовложений. Позднее эта методика была развита в направлении учета разновременных затрат с введением нормативного коэффициента реновации (приведения затрат во времени).



Северодвинская ТЭЦ. Пробный пуск эстакады. 1926 год

Балансовый метод в сочетании с комплексно-энергетическим подходом, подкрепленный методами экономического сравнения вариантов (оценки экономической эффективности капиталовложений) служил мощным средством системного анализа энергетики в течение всего периода некомпьютерной обработки информации.

Массовое использование электронных вычислительных машин (ЭВМ) и сопутствовавшее этому широкое применение численных математических методов (прежде всего математического программирования) дали рассматриваемому подходу более адекватный инструментарий – методы математического моделирования и имитации обосновываемых решений на ЭВМ. Помимо очевидных выгод, связанных с автоматизацией вычислительной работы, это позволило придать подходу новые качества (помимо четырех, описанных выше при характеристике комплексно-энергетического метода) и послужило основой сформулированного Л.А. Мелентьевым научного направления системных исследований в энергетике, базирующихся на методологии системного подхода и использующих аппарат системного анализа [4]:

- непосредственное описание (в виде соответствующих математических моделей) и учет в исследованиях известных (познанных) причинно-следственных связей рассматриваемой системы или явления;
- структуризация исследуемой проблемы в виде определенной иерархии подпроблем и соответствующей иерархии моделей с установлением четких взаимосвязей между ними;
- необходимость создания достаточно полной и унифицированной (методически совместимой) информационной базы, также упорядоченной по иерархическому принципу;
- непосредственный учет фактора неоднозначности исходной информации, т.е. разработка соответствующих методов обоснования решений в условиях неопределенности;

- возможность организации благодаря «проигрыванию» на компьютере творческого осмысливания специалистами разных аспектов изучаемой проблемы (вариантов принимаемого решения) и тем самым органичной интеграции опыта специалиста и возможностей компьютера.

В США и других странах для обоснования развития электроэнергетики был разработан и активно использовался во второй половине XX века подход, аналогичный системным исследованиям в энергетике и названный интегрированным планированием ресурсов [5 и др.]. Принципиальной целью интегрированного планирования ресурсов является минимизация долгосрочных общественных затрат на удовлетворение потребности в электроэнергии. Использование термина «интегрированное» выделяет ориентацию подхода на комплексный анализ и сопоставление на равноправной основе всех доступных вариантов решения проблемы электроснабжения региона, обслуживаемого энергокомпанией, с учетом всех видов ресурсов и эффектов их использования, не ограничиваясь ресурсами самой компании по наращиванию производства электроэнергии.



Электромонтер, Биробиджанский район, колхоз Роитэ Сопкэ, 1935 год

В результате либерализации и дерегулирования электроэнергетики, как методология системных исследований в энергетике в России, так и основные идеи интегрированного планирования ресурсов в США и других странах, были незаслуженно забыты лицами, принимающими решения. И на уровне энергетических компаний, и при рассмотрении межотраслевых проблем развития энергетики, очень часто у нас в стране выпускаемые материалы включают бессистемный набор предлагаемых мероприятий.

Учитывая эти обстоятельства, пользующийся мировой известностью Electric Power Research Institute (EPRI) в США предложил идеологию холистического планирования [6]. «Холистический» означает «цельный», рассматривающий объект (систему) как единое целое, с комплексных позиций, а не по частям. Приведенные в [6] основные принципы холистического планирования развития ЭЭС очень созвучны базовым идеям интегрированного планирования ресурсов, но с учетом особенностей структурных и институциональных преобразований в электроэнергетике.

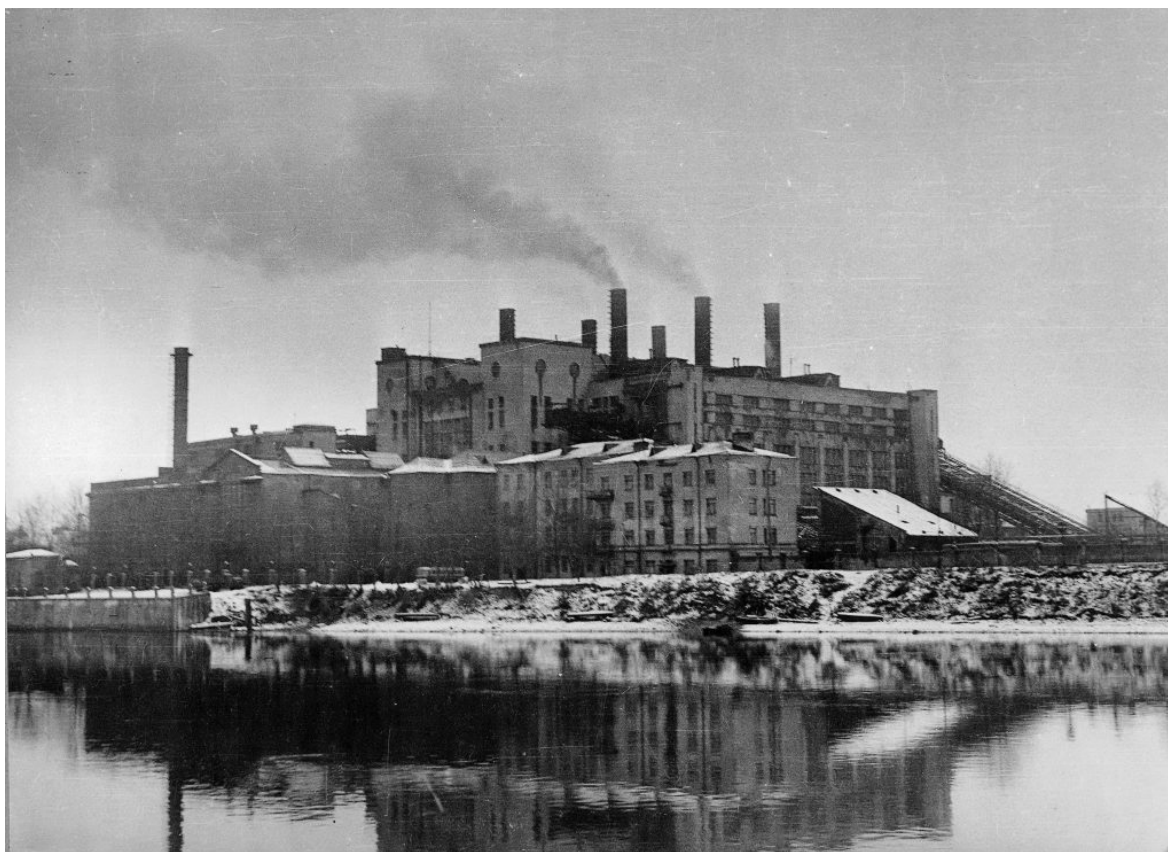
В этом плане методические принципы системных исследований в энергетике оказались более гибкими и могут быть применены с незначительными корректировками к современным либерализованным и дерегулированным ЭЭС и к энергетике в целом. Соответствующие компьютерные средства разработаны и продолжают развиваться, однако спрос на них пока очень ограничен.

Выводы

1. Учиться у наших предшественников-энергетиков, разработавших и осуществивших план ГОЭЛРО, надо, но не букве и цифре долгосрочного планирования, а органичной комплексности и сбалансированности всех аспектов подхода к той или иной проблеме прогнозирования.

2. Системный подход и системный анализ комплексного долгосрочного развития электроэнергетики с учетом других отраслей топливно-энергетического комплекса, трансформируясь в деталях под влиянием новых факторов структурного, технологического, институционального и др. характера, на всех этапах формирования и развития электроэнергетики оставался эффективной методологией обоснования развития этой важной инфраструктурной отрасли экономики.

3. В настоящее время с учетом трансформации электроэнергетики и ЭЭС под влиянием массового использования инновационных «силовых» и информационно-управляющих технологий назрела необходимость систематического применения модернизированной системной методологии обоснования соответствующих перспективных решений и использования такого обновленного комплексного подхода при формировании документов, определяющих облик будущих ЭЭС.



ТЭЦ Заполярья

Работа выполнена частично по проекту № III.17.4.2 программы государственного задания фундаментальных исследований СО РАН.

Использованные источники

1. Энергетика России: 1920–2020 гг. Том 1: план ГОЭЛРО. М.: ИД «Энергия», 2006. – 1067 с.
2. Бушуев В.В. От плана ГОЭЛРО – к энергетической стратегии России / Инновационная электроэнергетика – 2.0 / Отв. ред. В.М. Батенин, В.В. Бушуев, Н.И. Воропай. М.: ИД «Энергия». С. 11–18.
3. Кржижановский Г.М., Вейц В.И., Русаковский В.А. Топливо-энергетический баланс // Вестник статистики, 1932, № 7. С. 1–8.
4. Мелентьев Л.А. Системные исследования в энергетике. М.: Наука, 1983. – 456 с.
5. Neelakanta P.S., Arsali M.H. Integrated resource planning using segmentation method based on dynamic programming // IEEE Transactions on Power Systems, 1999, Vol. 14, No. 1, pp. 375–385.
6. Lee S.T. Holistic planning of an electric power system for reliability, economic efficiencies and acceptable environmental impact // IEEE Power and Energy Magazine, 2007, Vol. 5, No. 5, pp. 24–35.

Исполнительный комитет ЭЭС СНГ благодарит журнал «ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА» за возможность публикации материалов ПЛАН ГОЭЛРО: ИТОГИ И УРОКИ.

ЖУРНАЛ «ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА»

Министерство энергетики Российской Федерации уделяет значительное внимание освещению и популяризации деятельности отраслей ТЭК. В марте текущего года Министерство стало учредителем **общественно-делового научного журнала «Энергетическая политика»**, который издается с 1995 года, а с февраля 2011 года включен в Перечень российских рецензируемых научных журналов (Перечень изданий ВАК). **Научно-редакционный совет возглавляет** акад. РАЕН и РИЭ, д.т.н., генеральный директор Института энергетической стратегии **В.В. Бушуев**.

Общественно-деловой научный журнал «Энергетическая политика» - авторитетное отраслевое издание, содержащее научные статьи, аналитические обзоры, авторские колонки, журналистские материалы. Авторами журнала выступают руководители федеральных и региональных органов власти, нефтегазовых компаний и аналитических агентств, академики РАН, ведущие ученые, эксперты и аналитики отрасли.

Официальный сайт издания – www.energypolicy.ru

Журнал «Энергетическая политика» принял участие в подписной кампании 2020 года. Оформить подписку можно во всех почтовых отделениях Российской Федерации по каталогу агентства Роспечать «Газеты и журналы». Подписной индекс: 88732.

