

К 100-летию плана ГОЭЛРО

В 2020 году исполнилось ровно 100 лет, как был принят первый в России перспективный план развития, который был выполнен в полном объеме и послужил базисом для всего последующего развития страны. Это был план Государственной электрификации России, который известен всем нам как план ГОЭЛРО – в духе излюбленных в 20-е годы аббревиатурных сокращений длинных названий. Для принятия этого плана 22-29 декабря 1920 года был специально созван внеочередной, VIII Съезд Советов, на котором Глеб Максимилианович Кржижановский – друг и соратник руководителя страны В.И. Ленина зачитал доклад руководимой им комиссии, подготовленный за короткий срок из материала, накапливаемого им и другими специалистами долгие годы. Во вводной части к Трудам комиссии по ГОЭЛРО, по которым и был сделан доклад, Г.М. Кржижановский писал: "Составить проект электрификации России, это означает – дать красную руководящую нить для всей созидательной хозяйственной деятельности, построить основные леса для реализации единого государственного плана народного хозяйства".

План ГОЭЛРО был планом не только энергетики и электрификации, но и первым в мире планом комплексного развития народного хозяйства.

В 1914 году, близ Богородска (ныне Ногинск) соорудили торфяную электростанцию "Электропередача", энергия от которой передавалась потребителям в Москве по высоковольтной линии напряжением в 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

ливных месторождений и в бассейнах рек, о связывании этих станций развитой сетью электропередач. Реакция государственных властей была близка к нулевой...

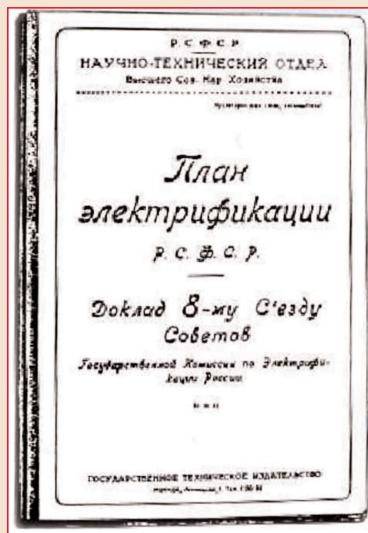
К концу 1917 года в России (особенно в обеих столицах) сложилось катастрофическое положение с топливом: бакинская нефть и донецкий уголь оказались недоступны. И встали почти все из уже имевшихся тогда в России тепловых электростанций, работавших на этом ископаемом топливе.

В ноябре того же 1917 года Ленин по предложению имевшего пятилетний опыт работы на торфяной электростанции инженера И.И. Радченко дал указание о строительстве под Москвой Шатурской торфяной электростанции и комплекса по разработке топлива "Шатурторф". Одновременно дали ход работам Г.О. Графтио по проектированию Волховской гидроэлектростанции под Петроградом. В январе 1918 года состоялась "I Всероссийская конференция работников электропромышленности", которая предложила создать орган для руководства энергетическим строительством. Такой орган, Электрострой, появился уже в мае того года. Одновременно с ним был образован Центральный электротехнический совет (ЦЭС) – преемник и продолжатель всероссийских электротехнических съездов. В состав его вошел цвет русской электротехнической науки: 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 многие другие.

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 и просьбу написать об этой проблеме популярно. Буквально за неделю Кржижановский написал специальную брошюру, она была моментально издана. Совет Труда и Оборона (СТО) утвердил, а Ленин подписал положение о Комиссии ГОЭЛРО – Государственного плана электрификации России. Комиссия состояла из девятнадцати человек во главе с Кржижановским. План ГОЭЛРО с рядом замечаний и дополнений был принят Советом народных комиссаров, который выпустил 21 декабря 1920 года постановление "О плане электрификации России", окончательно одобренный на VIII съезде Советов.

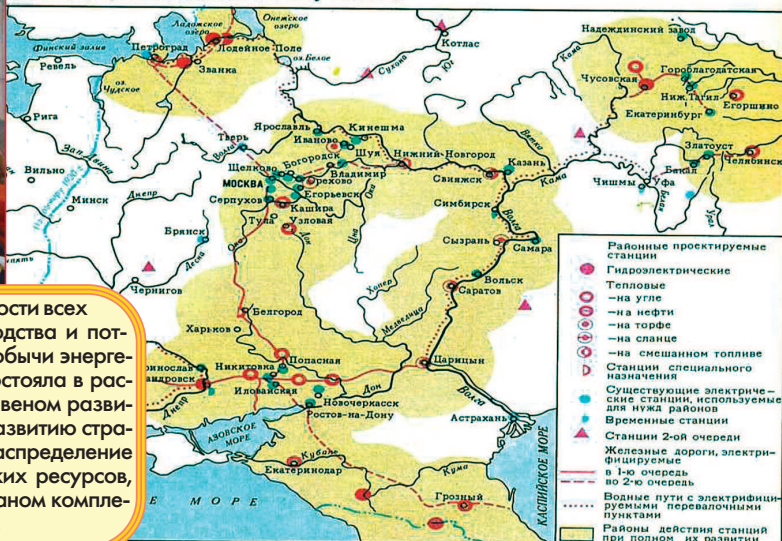


Обсуждение плана ГОЭЛРО. Слева направо: К.А. Круг, Г.М. Кржижановский, Б.И. Угрюмов, Р.А. Ферман, Н.И. Вашков, М.А. Смирнов



МОГЭС). В 1915 году, в разгар Первой мировой войны, на совещании по проблемам использования подмосковного угля и торфа выступил с докладом директор "Электропередачи" Г.М. Кржижановский. Тогда он высказал главные принципы энергостроительства, которые через пять лет стали основой плана ГОЭЛРО. На электротехнических съездах ученые и инженеры принимали резолюции о государственном значении электроснабжения, о необходимости сооружения крупных электростанций вблизи топ-

Схема электрификации России по плану ГОЭЛРО



В плане ГОЭЛРО были соединены принципы взаимосвязанности всех звеньев энергетического хозяйства, оптимизации баланса производства и потребления различных видов энергии в сочетании с возможностями добычи энергетических ресурсов. Основная научная концепция плана ГОЭЛРО состояла в рассмотрении народного хозяйства как целостной системы, ключевым звеном развития которой является электрификация страны. Системный подход к развитию страны, объединяющий на основе энергетики производство, передачу, распределение и использование электрической и тепловой энергии и энергетических ресурсов, связь и транспорт позволил считать план ГОЭЛРО первым в мире планом комплексного развития народного хозяйства, рассчитанный на 10-15 лет.

План ГОЭЛРО объединял две основные программы: А и Б.

Программой А плана ГОЭЛРО предусматривалось восстановление и реконструкция довоенной электроэнергетики.

Программой Б плана ГОЭЛРО предусматривалось до 1935 г. строительство 30 районных электростанций (20 тепловых и 10 ГЭС; последнее - было вновь как широкая программа действий):

В Северном районе - 4;
Центрально-промышленном - 6;
Волжском - 4;
Южном - 5;
На Урале - 4;
На Кавказе - 4;
В Сибири и Туркестане - 3

Предполагалось увеличить более чем в 2 раза объём промышленной продукции за счет механизации и автоматизации на базе электрификации при преимущественном развитии тяжелой промышленности - как основа дальнейшего развития страны.

Предусматривалось создание новых промышленных центров, строительство 30 тыс. километров железных дорог.

Мы попросили поделиться своим мнением о значимости этого плана человека, всю жизнь свою связавшего с развитием энергетики современной России - ректора недавно отметившего 90-летие ведущего энергетического вуза страны - научно-исследовательского университета (НИУ) МЭИ, доктора технических наук Николая Дмитриевича Роголёва.



Николай Дмитриевич Роголёв,
профессор, д.т.н., ректор НИУ "МЭИ"

План ГОЭЛРО, то есть Государственный план электрификации России, по-настоящему уникален. До него ни одно государство не задумывало и не запускало масштабного, общенационального решения в сфере энергетики и развития промышленности. План определил всё промышленное развитие страны и фактически дал возможность индустриализации страны. План ГОЭЛРО был объявлен государственной задачей, определяющей будущее страны. 21 декабря 1920 года, день, когда этот план был утвержден декретом совета народных комиссаров, и стал нашим главным праздником - Днём энергетика.

Изначально в России не было достаточных мощностей для производства собственного энергооборудования. Ряд дореволюционных предприятий, таких, как московский завод "Динамо", не покрывал всех запросов отрасли. Потому, к середине 30-х годов появились новые заводы. Это "Электрозавод" (Москва), "Красный котельщик" (Таганрог), Турбогенераторный завод имени С.М. Кирова (Харьков). Как следствие, в 1934 году энергомашиностроение СССР уже покрывало потребности страны в энергоагрегатах. К 1935 году советская энергетика вышла на уровень мировых стандартов и заняла третье - после США и Германии - место в мире. По истечении 15 лет действия ГОЭЛРО, план электрификации был перевыполнен почти в три раза.

К реализации плана - в особенности к первому этапу монтажа нового заводского оборудования, привлекались зарубежные компании и зарубежные специалисты. Следует помнить, что охватившая мир Великая Депрессия начала 30-х и сделала доступной многое из продукции зарубежных стран, и позволила привлечь к разработке наших задач иностранных специалистов - внезапно оказавшихся слабо загруженными дома. Однако и сам план электрификации, и расчёт необходимых мощностей, и проектирование новых заводов - заслуга исключительно российской электротехнической школы, бывшей тогда и остающейся и по сей день одной из сильнейших в мире.

План 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. Строительство экономики с опорой на энергетику - задача, сохраняющая свою актуальность, особенно в свете цифровой революции и построении "Индустрии 4.0".

И несколько слов о современном состоянии дел в энергетике и основных перспективах её развития

Говоря о перспективах развития системы производства и

распределения энергии, следует помнить, что надо иметь в виду весь комплекс энергопроизводства в целом. Так, наименьшее воздействие на природу при выработке электроэнергии среди массово используемых систем оказывают ядерные электростанции, а также газовые и парогазовые системы, поскольку выброс и от тех и от других заключается в основном в водяных парах и "тепловом хвосте", обычно, весьма успешно используемом близлежащими городами при решении производственных и коммунальных задач. Однако же, вопрос захоронения ядерных отходов АЭС и рекультивации зон газодобычи - серьёзные задачи, требующие своих особых подходов. Обеспечение утилизации отходов - самая важная часть в безопасности эксплуатации АЭС.

В России действуют 10 стационарных АЭС и одна принципиально новая - плавучая. Плавучие АЭС - это перспективная альтернатива развития энергетики: вместо масштабного капиталоёмкого строительства, государства могут арендовать подобную плавучую АЭС и оперативно покрыть потребности в энергии для экономического развития.

Складирование и переработка ядерных отходов - серьёзная, но понятная задача для российских энергетиков. В России нарабатан, пожалуй, самый богатый опыт решения таких задач. Вопрос безопасности АЭС и отходов её деятельности остаётся в приоритете и для научного сообщества. Можно сказать, что мы умеем решать вопрос с утилизацией отходов АЭС, и всё время совершенствуем действующие методики, делая главный акцент на безопасности этого процесса.

Популярные же сейчас в СМИ методы "экологически чистой энергетики", на самом деле весьма неопределённые. И далеко не настолько безвредны для природы. Так, например, непосредственное использование энергии солнца в фотоэлектропреобразователях требует элементов, чье производство и утилизация - довольно "грязный" с точки зрения экологии процесс. А ветровые электростанции - ещё одна любовь пропагандистов таких систем энергодобычи - генерируют достаточно мощный низкочастотный шум инфразвукового уровня, так что даже животные покидают места их установки. Так что "зелёность" их весьма сомнительна.

Есть смысл говорить, скорее, о "возобновляемых источниках энергии" (ВИЭ) - ветре, солнце, тепле недр, морских приливах, горных реках и т.п. Каждый из этих методов может быть реализован в определённых зонах. Да и прошедшая снежная и холодная зима показала необходимость весьма аккуратного подхода к применению ВИЭ. Для России, формально, это перспективно. Практически же, доля возобновляемых источников пока невелика. На данный момент это примерно 1,5 % от общей генерации.

В принятой на правительственном уровне России программе поддержки развития ВИЭ (ДПМ ВИЭ) к 2024 году планируется увеличение возобновляемых источников энергии в несколько раз. Предполагается, что на ВИЭ будет приходит-



**ЧТОБЫ СТРОИТЬ-НАДО ЗНАТЬ,
ЧТОБЫ ЗНАТЬ-НАДО УЧИТЬСЯ**

ся 4...5 % от общего объёма установленной мощности всех электростанций.

С учетом существующей динамики, можно ожидать, что в долгосрочной перспективе доля ВИЭ будет только расти. Размеры и разнообразие нашей страны определяют разнообразие видов ВИЭ в будущем.

Гидроэнергетика, также относящаяся, к возобновляемым источникам энергии, имеет высокий потенциал развития. Общая тенденция развития ГЭС - снижение мощности генераторов при сохранении КПД для строительства станций средней и малой мощности.

Равнинные ГЭС требуют поддержания инфраструктуры, колоссальных капитальных затрат при строительстве. Кроме того, огромные площади отторгаемые при строительстве мощных ГЭС в равнинных районах, не всегда равнозначны объёму вырабатываемой на них энергии. Конкуренцию таким станциям составят ТЭС на газотурбинных технологиях и АЭС.

Современное состояние энергосистемы нашей страны ставит задачи обновления и модернизации производственных активов тепловой энергетики, поскольку примерно 60 % электроэнергии в РФ генерируется на ТЭС. По поручению правительства РФ в 2020 году в МЭИ завершили разработку крупнейшего инфраструктурного проекта в области энергетики будущего - научно-технической программы полного инновационного цикла "Энергетика больших мощностей нового поколения". Во многом на базе данной программы будет осуществлена модернизация существующих мощностей российской энергетики.

В долгосрочной перспективе - также как и в остальном мире, российская тепловая энергетика ориентирована на размещение мощных объектов генерации с высоким удельным коэффициентом полезного действия в местах добычи основных энергоносителей, и передачей электроэнергии к потребителю по ЛЭП. Также планируется активное внедрение ко- и тригенерации энергии, снижение экологической нагрузки от генерации.

Энергетика это комплексная вероятностная система, с длинными периодами окупаемости, высокими капитальными затратами, требующая всестороннего научного подхода при обосновании и принятии как стратегических, так и тактических решений. В рамках одной энергосистемы должны синхронно работать станции разных видов, многие технологические решения для получения положительного эффекта должны внедряться одновременно во всей системе при том, что у разных компаний-участников энергорынка разные собственники с индивидуальными стратегиями развития. В то же время улучшение КПД агрегата всего на 1 % по отрасли может дать значимый экономический эффект. Энергетика это зона высоких долговременных рисков.

И, конечно же, о нашей собственной деятельности: научного и учебного университета. Энергетика была и остаётся от-

раслю почти военной дисциплины. Цена принятых решений на любом уровне организационной иерархии любой энергокомпании высока. Электричество - продукт, который потребляется практически в момент производства, его нельзя изолировать в случае нарушения технологии. Качество энергии напрямую определяет качество жизни её потребителей, воздействуя на имеющееся в их распоряжении оборудование. Энергобезопасность, бесперебойное энергоснабжение абонентов - граждан, больницы, школ, предприятий промышленности, транспорта, ЖКХ - это основные обязательства, формирующие требования к работникам-энергетикам. Поэтому компетентность, твёрдые знания и высокая личная ответственность были и остаются главными требованиями отрасли.

Сейчас серьезно вырос уровень компетенций, запрос на ба-



зовую подготовку выпускника. На отрасль сильно влияет цифровизация и внедрение новых технологических решений. Однако НИУ "МЭИ" не зря налаживает сотрудничество с ведущими отраслевыми компаниями, - "Россети", "Русгидро", "Газпромэнергохолдинг", "Росэнергоатом", "Силовые машины", предприятиями концерна Росатома, Минпромторга и другими компаниями. Это партнерство позволяет нам выпускать специалистов, уже прошедших подготовительную практику и понимающих уровень инженерных и производственных задач на предприятиях. наших выпускников практически не нужно "доучивать" - они сразу выходят полноценными специалистами. Сегодня мы сохраняем эту высокую планку, все наши выпускники - это наша гордость.



В Петрограде и прилегающем районе планом ГОЭЛРО было намечено построить Волховскую, Верхне- и Нижнесвицкую ГЭС, в пригороде - ТЭС на торфе.

Для стратегического руководства планом ГОЭЛРО, 5 октября 1921 года было принято постановление СТО "Об учреждении Государственного центрального электротехнического института (ГЦЭИ)", в 1925 году переименованного во Всесоюзный (ВЭИ), получивший впоследствии имя В.И. Ленина.

В московском экономическом районе начали строиться Новомосковская и Каширская электростанции на подмосковном угле, а также Шатурская - на торфе.

Для электроснабжения городов Поволжья было решено построить ГЭС вблизи Царицына (Волгограда), Саратова, Сызрани, Казани.

Электроснабжение промышленного Урала было намечено проводить на базе местных углей.

Планировалось строительство Кизилос-

кой, Челябинской, Егоршинской тепловых электростанций.

Программа "А" плана была выполнена уже в 1926 году.

А к 1931 году (минимальному десятилетнему сроку) были перевыполнены все планы программы Б по энергостроительству. Вместо запроектированных 1750 кВт новых мощностей ввели в эксплуатацию 2560 кВт, а производство электроэнергии только за один последний год увеличилось почти вдвое.