

ИСТОРИЯ ЭНЕРГЕТИКИ МИРА И РОССИИ

ИСТОРИЯ ЭНЕРГЕТИКИ МИРА И РОССИИ

Электрическая энергия долгое время была лишь объектом экспериментов и не имела практического применения. Первые попытки полезного использования электричества были предприняты во второй половине XIX века, основными направлениями использования были недавно изобретённый телеграф, гальванотехника, военная техника.(например были попытки создания судов с электрическими двигателями);

Источниками электричества поначалу служили гальванические элементы. Существенным прорывом в массовом распространении электроэнергии стало изобретение электромашинных источников электрической энергии — генераторов. По сравнению с гальваническими элементами, генераторы обладали бóльшей мощностью и ресурсом полезного использования, были существенно дешевле и позволяли произвольно задавать параметры вырабатываемого тока. Именно с появлением генераторов стали появляться первые электрические станции и сети — электроэнергетика становилась отдельной отраслью промышленности.

ИСТОРИЯ ЭНЕРГЕТИКИ МИРА И РОССИИ

Первой в истории ЛЭП (в современном понимании) стала линия [Лауфен](#) — [Франкфурт](#), заработавшая в 1881 г. Протяжённость линии составляла 170 км, напряжение 28,3 кВ, передаваемая мощность 220 кВт .

В то время электрическая энергия использовалась в основном для освещения в крупных городах. Электрические компании состояли в серьёзной конкуренции с газовыми: электрическое освещение превосходило газовое по ряду технических параметров, но было в то время существенно дороже.

С усовершенствованием электротехнического оборудования и увеличением КПД генераторов, стоимость электрической энергии снижалась, и в конце концов электрическое освещение полностью вытеснило газовое.

ИСТОРИЯ ЭНЕРГЕТИКИ МИРА И РОССИИ

Попутно появлялись новые сферы применения электрической энергии: совершенствовались электрические подъёмники, насосы и электродвигатели. Важным этапом стало изобретение электрического трамвая: трамвайные системы являлись крупными потребителями электрической энергии и стимулировали наращивание мощностей электрических станций. Во многих городах первые электрические станции строились вместе с трамвайными системами.

Начало XX века было отмечено так называемой «войной токов» — противостоянием промышленных производителей постоянного и переменного токов. Постоянный и переменный ток имели как достоинства, так и недостатки в использовании. Решающим фактором стала возможность передачи на большие расстояния — передача переменного тока реализовывалась проще и дешевле, что обусловило его победу в этой «войне»: в настоящее время переменный ток используется почти повсеместно. Тем не менее, в настоящее время имеются перспективы широкого использования постоянного тока для дальнейшей передачи большой мощности.

ИСТОРИЯ ЭНЕРГЕТИКИ РОССИИ

В конце 19-го века основу **русской энергетики** составляла генерация «паровой силы» в продовольственном секторе, и в мануфактуре, металлообработке. Как правило, для этих целей использовали местное топливо — дрова, уголь, торф, нефть, мазут, керосин, что составляло 80% энергетического баланса страны. В 1886 году «паровую» монополию нарушило промышленно-коммерческое «Общество электрического освещения 1886 года», зарегистрированное в Санкт-Петербурге. Инициатором этого предприятия выступил Вильманстрандский и временный С.-Петербургский купец первой гильдии **Карл Федорович Сименс**.

ИСТОРИЯ ЭНЕРГЕТИКИ РОССИИ

Развитие энергосистемы до XX века

Его электроэнергетическим дебютом в России стал подряд на освещение квартир доходного дома-пассажа купца Постникова (ныне это здание театра им. Ермоловой) в 1887 году. Вскоре в Георгиевском переулке Москвы была запущена локомобильная электростанция малой генерации, а затем на Раушской набережной дала ток первая паротурбинная электростанция мощностью 1470 кВт.

ИСТОРИЯ ЭНЕРГЕТИКИ РОССИИ

История российской, да и, пожалуй, мировой электроэнергетики, берет начало в 1891 году, когда выдающийся ученый [Михаил Осипович Доливо-Добровольский](#) осуществил практическую передачу электрической мощности около 220 кВт на расстояние 175 км. Результирующий КПД линии электропередачи, равный 77,4 %, оказался сенсационно высоким для такой сложной многоэлементной конструкции. Такого высокого КПД удалось достичь благодаря использованию [трёхфазного напряжения](#), изобретенного самим учёным.

В дореволюционной России, мощность всех электростанций составляла лишь 1,1 млн кВт, а годовая выработка электроэнергии равнялась 1,9 млрд кВт·час. После революции, по предложению В.И. Ленина был развёрнут знаменитый план электрификации России ГОЭЛРО. Он предусматривал возведение 30 электростанций суммарной мощностью 1,5 млн кВт, что и было реализовано к 1931 году, а к 1935 году он был перевыполнен в 3 раза.

ИСТОРИЯ ЭНЕРГЕТИКИ РОССИИ

Советский план электрификации страны

В 1917 г. Всероссийская конференция работников электропромышленности и создание ЭЛЕКТРОСТРОЯ. Концепцию электрификации страны разработал В.И., детализировал Кржижановский.

План ГОЭЛРО являл собой шестисот страничный том и состоял из шести глав:

- 1 электрификация и план государственного хозяйства
- 2 электрификация и топливоснабжение
- 3 электрификация и водная энергия
- 4 электрификация и сельское хозяйство
- 5 электрификация и транспорт
- 6 электрификация и промышленность

Содержалось 8 записок по электрификации районов.

ИСТОРИЯ ЭНЕРГЕТИКИ РОССИИ

Советский план электрификации страны

Результат превзошел самые смелые ожидания: к 1935 году выработка электроэнергии в СССР достигла 26,3 млрд. кВтч, в десять раз превысив довоенный уровень царской России. Более того, вместо строительства 30 новых районных электростанций, в том числе Волховской, Днепровской, Каширской, Шатурской, Чирчикской в Туркестане, Чусовской на Урале и других, в строй было введено 40 новых станций. В итоге наша страна стала третьей энергетической державой — после США и Германии.

Ведущие государства, оценив советский опыт, скопировали план ГОЭЛРО с учетом своей специфики. Так появились программы Франка Баума (США), Оскара Миллера (Германия), Вейера (Англия), Велема и Дюваля (Франция).

ИСТОРИЯ ЭНЕРГЕТИКИ РОССИИ

Советский план электрификации страны

В 1940 году производство электроэнергии в СССР достигло 48,3 млрд. кВтч, при этом суммарная мощность советской электроэнергетики составила 11,2 миллионов кВт.

Однако начавшая война с фашисткой Германией и оккупация Украины, Белоруссии и центральной части России негативно сказалась на отечественной энергетике, что привело в 1942 году к резкому сокращению её суммарной генерации до 29,1 млрд кВтч. Осознавая значение этой отрасли, Государственный Комитет Обороны приравнял строительство новых мощностей к оборонзаказу.

Параллельно шло восстановление на освобожденных территориях электростанций, разрушенных немцами, в первую очередь наиболее важных - Днепровской, Свирской, Кегумской и Баксанской ГЭС, Штеровской, Зуевской и др.

ИСТОРИЯ ЭНЕРГЕТИКИ РОССИИ

Советский план электрификации страны

Важно и то, что крупнейшие советские города после ухода немцев сразу обеспечивались током за счет энергопоездов. Первую такую мобильную электростанцию изготовили в 1943 году на ТЭЦ-12 и отправили в Сталинград. Передвижная энергетика, начиная с 1943 года, работала в Ростове, Харькове, Киеве, Севастополе, Донбассе, Кривом Роге, Крыму, Минске, Риге, Таллине и в Вильнюсе. В результате советские энергетики в 1945 году смогли выйти практически на предвоенные показатели, осуществив генерацию 43,3 млрд. кВтч.

ИСТОРИЯ ЭНЕРГЕТИКИ РОССИИ

Советский план электрификации страны

После Победы 1945 года энергетическая программа СССР развивалась в сторону дальнейшей централизации и по пути строительства крупнейших в мире тепловых и гидроэлектростанций. Такой подход позволил за 15 послевоенных лет увеличить выработку электроэнергии в 6 раз по сравнению 1940 годом — до 300 млрд. кВтч. Во многом именно поэтому в 1967 году удалось завершить создание единой энергетической системы европейской части страны, объединившей 600 электростанций общей мощностью 65 миллионов кВт. Опираясь на этот опыт, была поставлена задача построения кольцевых сетей азиатского и восточносибирского регионов, с дальнейшим выходом на единую энергосистему страны

ИСТОРИЯ ЭНЕРГЕТИКИ РОССИИ

Советский план электрификации страны

Этот успех был отмечен и на Западе. В статистическом ежегоднике, издаваемом ООН - Statistical Yearbook. UN, экономика СССР в 1967 году считалась значительно более успешной, чем США, благодаря именно опережающему развитию электроэнергетики. Не сбавляя темпов, энергетики СССР в 1985 году вышли на производство 1544 млрд. кВтч, доведя суммарную мощность генерации до 315 миллионов кВт. В целом 70-80-е годы прошлого века характеризовались научно-техническими достижениями. Например, для линии Центр-Экибастуз было спроектировано 60 единиц уникального оборудования, позволившего начать строительство межгосударственных линий 750 кВт «СССР-Польша» и «СССР-Румыния-Болгария».

ИСТОРИЯ ЭНЕРГЕТИКИ РОССИИ

Гидроэнергетика

Время 60-80 годов прошлого века характеризуется переносом центра строительства электростанций в Сибирь и в Среднюю Азию, где сосредоточилось до 80% гидроэнергоресурсов. По сути дела, начался новый этап развития советской энергетики. Так, важнейшим шагом в этом направлении явилось возведение Братской ГЭС мощностью 4500 МВт на Ангаре (1961 г.) с бетонной гравитационной плотиной высотой 120 м. Именно этой станции суждено было стать основой Братско-Усть-Илимского территориально-производственного комплекса и Объединенной Энергосистемы Сибири. Вслед за ней была построена и Красноярская ГЭС на Енисее мощностью 6000 МВт.

ИСТОРИЯ ЭНЕРГЕТИКИ РОССИИ

Гидроэнергетика

Развивалась гидроэнергетика и на Дальнем Востоке, в частности в 1978 г. дала ток Зейская ГЭС на реке Зее мощностью 1330 МВт с массивно-контрфорсной плотиной высотой 123 м. В целом мощность советских гидроэлектростанций к 1990 году достигла 65 млн. кВт, а их выработка составила 233 млрд. кВтч.

Примером особого подхода к решению сложных гидротехнических задач являлось возведение **Саяно-Шушенской ГЭС**. Считается, что строители, которые построили бетонную арочно-гравитационную плотину высотой 245 м и длиной по гребню 1074.4 м, в каньоне у выхода реки Енисей в Минусинскую котловину, совершили невозможное.

ИСТОРИЯ ЭНЕРГЕТИКИ РОССИИ

Гидроэнергетика

Сложности этого проекта обусловлены, прежде всего, особенностью сибирского климата и удаленностью от промышленных центров. В частности, гидротурбины, изготовленные производственным объединением турбостроения «Ленинградский металлический завод», доставлялись водным путем через Северный ледовитый океан по маршруту общей протяженности 10 тысяч километров. Саяно-Шушенскую ГЭС начали строить в 1963 году и официально сдали в эксплуатацию в 2000 году, но станция окупилась еще в 1986 году благодаря монтажу на первых двух турбинах временных рабочих колес, способных генерировать ток при промежуточных напорах воды. К этому времени станция выработала уже 80 млрд. кВтч, вернув в госбюджет все средства, направленные на её строительство.

ИСТОРИЯ ЭНЕРГЕТИКИ РОССИИ

Атомная энергетика

Кроме интенсивного строительства гидроэлектростанций в 80-х годах XX века в СССР произошло еще одно серьезное изменение топливно-энергетического баланса. Появилась принципиально новая программа, предусматривающая развитие атомной энергетики. Если в 1980 году доля АЭС в общей выработки составляла 5.6%, то в 1985 году — уже 10.8%. Ведущий советский ученый-энергетик, заслуженный деятель науки и техники **Валентин Андреевич Веников** (06.04.1912—17.05.1988 гг.) комментируя этот период в советской энергетике, особо отметил роль первого промышленного реактора для «получения практического опыта строительства и эксплуатации АЭС».

ИСТОРИЯ ЭНЕРГЕТИКИ РОССИИ

Атомная энергетика

Первая в мире атомная станция - Обнинская АЭС. На ней топливом для электрической генерации служил обогащенный уран, содержащий 5% изотопа уран-235. При расходе урана-235 в объеме 30 грамм в сутки ректор вырабатывал в час 40 т высокотемпературного пара с давлением 12,5 атм. Полученные результаты стали основой для разработки надежных промышленных генераторов и систем их автоматизации и блокировки. Всё это позволило начать серийное строительство АЭС. Однако сдерживающим фактором являлся дефицит специального оборудования, выпуск которого впоследствии и был налажен на производственном объединении атомного энергетического машиностроения «Атоммаш». Этому предприятию и сегодня нет равных. Для сведения: длина главного корпуса примерно один километр, ширина — четверть и высота — 50 метров.

ИСТОРИЯ ЭНЕРГЕТИКИ РОССИИ

Атомная энергетика

АЭС с реакторными установками типа ВВЭР:

Армянская; Балаковская; Запорожская; Калининская; Кольская; Ново-Воронежская; Ровенская; Хмельницкая; Южно-Украинская.

АЭС с канальными и другими реакторами

Белоярская – АМБ (остановлены); Белоярская – ОК;
Билибинская – ЭГП -6;
Игналинская; Курская; Ленинградская; Смоленская - РБМК
Чернобыльская - РБМК (три остановлены, четвертый аварийный)

ИСТОРИЯ ЭНЕРГЕТИКИ РОССИИ

Реформа РАО КЭС

В России после распада СССР в период до 2000 года резко снизились инвестиции в отрасль. Одновременно наблюдалась консервация станций, строительство которых уже велось. В это самое время указом президента РФ № 923 от 15 августа 1992 г. «Об организации управления электроэнергетическим комплексом Российской Федерации в условиях приватизации» создается РАО «ЕЭС России», которое начало свою деятельность 31 декабря 1992 года. Атомные электростанции перешли под контроль «Росэнергоатом». Не вошли в состав РАО ЕЭС также «Иркутскэнерго», «Башкирэнерго», «Татэнерго», и «Новосибирскэнерго». Постепенно в сложном хозяйстве стал наблюдаться системный кризис, порожденный экономической ситуацией в стране.

ИСТОРИЯ ЭНЕРГЕТИКИ РОССИИ

Реформа РАО КЭС

В соответствии с новой концепцией развития было решено провести реформу РАО ЕС, целью которой было разукрупнение единой энергосети и создание ряда частных генерирующих и сбытовых компаний. Считалось, что тем самым будет запущен механизм конкуренции и в отрасль придут инвестиции в сумме 4,375 триллиона рублей (в нынешних ценах).

Однако дезинтеграция, по мнению ряда эксперта, в целом отрицательно сказалась на электроэнергетике, проявился рост аварийности в связи с этой реформой, что наблюдается и в настоящее время. Снизился и коэффициент использования установленной мощности ГРЭС. Не оправдались надежды на капиталовложения и стабилизацию тарифов.

ИСТОРИЯ ЭНЕРГЕТИКИ РОССИИ

Современный путь развития

После 2000 года ряд советских проектов в электроэнергетики обрел второе дыхание. Прежде всего, это касалось гидроэнергетики. В 2003 году на реке Кунья в Московской области вышла на полную мощность Загорская ГАЭС мощностью 1200 МВт. В 2009 году на реке Буре в Амурской области было завершено строительство Бурейской ГЭС, мощностью 2010 МВт (начатое в 1978 г.)

Из станций, возведение которых началось в постсоветский период, ток дали Аушигерская ГЭС (мощность 60 МВт), Кашхатау ГЭС (65 МВт), Юмагузинская ГЭС (45 МВт), Толмачевский каскад (45 МВт), Гельбахская ГЭС (44 МВт).

1 июля 2008 РАО "ЕЭС России" прекратило свое существование. Распалось на 23 независимые компании.

ИСТОРИЯ ЭНЕРГЕТИКИ РОССИИ

Современный путь развития

Из крупнейший современных гидроэлектрических проектов можно отметить Загорскую ГАЭС-2 мощностью 840 МВт. В ОАО «РусГидро» разработана программа по строительству 384 станций общей мощностью 2,1 ГВт. Строятся и атомные электростанции. Это Балтийская АЭС, Белоярская АЭС-2, Ленинградская АЭС -2, Нижегородская АЭС, Нововоронежская АЭС-2, Ростовская АЭС и Центральная АЭС.

АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

В настоящее время в мировой электроэнергетике существенный интерес представляет генерация на основе альтернативных источников энергии. В нашей стране также ведутся работы в этом направлении.

ИСТОРИЯ ЭНЕРГЕТИКИ РОССИИ

Задачи Стратегии 2035

- модернизация и развитие энергетики;
- развитие внутренней энергетической инфраструктуры;
- развитие внутренних энергетических рынков;
- повышение эффективности воспроизводства запасов, добычи и переработки ТЭР для удовлетворения внутреннего и внешнего спроса;
- повышение доступности и качества энергетических товаров и услуг;
- повышение конкурентоспособности компаний ТЭК на внешних рынках;
- внедрение принципов устойчивого развития в управление энергетическими компаниями и государственное регулирование развития энергетики.

ИСТОРИЯ ЭНЕРГЕТИКИ МИРА

Топ 5 стран по производству электроэнергии

1 место - Китай. На первом месте находится Китай, который по итогам года произвёл 6 143 миллиардов киловатт-часов электроэнергии. Суммарная установленная мощность генерирующих объектов в Китае равна 1 247 ГВт: Угольные ТЭС - 801 ГВт; ГЭС - 280 ГВт; Ветроэнергетические установки - 91,4 ГВт; Тепловые ТЭС - 61 ГВт; Солнечные электростанции - 18 ГВт; АЭС - 15,7 ГВт. Между прочим, крупнейшая в мире ГЭС находится именно в Китае - электростанция «Три ущелья» («Санься»). Она расположена на реке Янцзы (провинция Хубэй, Центральный Китай). Её установленная мощность составляет 22,5 ГВт. Кстати, Китай в 2010 году опередил США и стал мировым лидером по установленной мощности ветрогенераторов, превзойдя порог в 40 ГВт.

ИСТОРИЯ ЭНЕРГЕТИКИ МИРА

Топ 5 стран по производству электроэнергии

2 место – США. По итогам года страна произвела 4 350 млрд. киловатт-часов электроэнергии.

3 место - Индия. По итогам года страна произвела 1 401 млрд. киловатт-часов электроэнергии. Более 50 % энергии в стране вырабатывается благодаря угольным электростанциям.

4 место - Россия. Страна произвела 1 109 млрд. киловатт-часов электроэнергии. Это абсолютный рекорд для страны. Очередной рекорд поставили атомные электростанции (АЭС) - 205 млрд кВт*ч (+0,7%), а ГЭС выработали 193 млрд кВт*ч (+2,9%), превзойдя абсолютный рекорд 2016-2017 гг. Все ТЭС дали 711 млрд кВт*ч (+1,2%).

5 место - Япония. Страна произвела 1 000 млрд. киловатт-часов электроэнергии. Электроэнергетика в значительной мере полагается на ядерную энергию. Значимая часть электричества добывается с помощью гидроэнергии, наряду с другими возобновляемыми источниками энергии.

ИСТОРИЯ ЭНЕРГЕТИКИ РОССИИ

Песнь электричеству

Среди энергий разных – ЭЛЕКТРИЧЕСТВО
Важней других и, будучи в почёте,
К себе влечет (с далеких дней язычества!)
Всех, кто находит интерес в работе.

Мы, слуги верные его величества,
Энергию творя и охраняя,
Сегодня прославляем ЭЛЕКТРИЧЕСТВО,
Служить ему достойно обещаем!