

## **Лекция 13**

### **Мировые тренды развития энергетики**

Российская энергетика развивается в условиях сильного влияния мировой энергетики. Однако внешние условия необходимо оценивать с точки зрения их влияния отечественную отрасль. Не все тренды развития мировой энергетики следует принимать однозначно, поскольку некоторые из них для нашей энергетики несут прогресс, а другие являются препятствием на пути развития отечественной энергетики. Всегда надо учитывать особенности отечественной энергетики.

#### **Энергетический переход**

Термин «энергетический переход» описывает изменение структуры первичного энергопотребления (переход на другой основной источник первичной энергии):

- в первом энергетическом переходе цивилизация переходила от использования древесины к углю.
- во втором — началось интенсивное использование нефти.
- третий энергетический переход привел к широкому использованию природного газа.
- четвертый энергетический переход устанавливает переход от углеводородной энергетики, основанной на нефти, угле и природном газе, к возобновляемым источникам энергии (ВИЭ).

#### **Климатическая повестка**

Цель Евросоюза (ЕС) состоит в том, чтобы к 2050 году его энергетика стала климатически нейтральной. Это значит, что к этому времени из использования в энергетике должны быть выведены все ископаемые энергоносители.

Парижское соглашение по климату вступило в силу 4 ноября 2016 года. Российская Федерация подписала Парижское соглашение 22 апреля 2016 г.

Разработана «Стратегия социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года». Мероприятия по охране окружающей среды и противодействию изменениям климата вошли в Энергетическую стратегию Российской Федерации на период до 2035 года.

#### **Цифровизация**

Цифровизация — численное описание окружающего мира в двоичной системе счисления, которая используется компьютерами.

Число в двоичном коде имеет 72 разряда, что обеспечивает гораздо более высокое качество информации по сравнению с десятичной системой. Компьютер преобразует числа в двоичном коде в цифры и изображение. Число в двоичном коде имеет 72 разряда, что обеспечивает гораздо более высокое качество информации по сравнению с десятичной системой счисления.

Аналоговый сигнал непрерывен во времени, в то время как цифровой сигнал является дискретным. Например, аналоговыми источниками являются виниловые пластинки и аудиокассеты.

Переход на «цифру» от аналогового сигнала равен по значению переходу представления информации от иероглифов на буквы алфавита.

Цифровая электроэнергетика — электроэнергетика, в управлении которой используются информационно-коммуникационные технологии на основе представления информации в двоичном формате. Она коренным образом меняет методы работы и обслуживания объектов энергетики и потребителей за счет кратного роста информационного обеспечения.

Цифровой двойник объекта — компьютерный образ физического объекта, имитирующий его поведение не в аналоговом, а в двоичном формате.

Цифровизация началась в 1940-х годах с появлением первых электронных компьютеров. В 1970-х годах появились персональные компьютеры, и информационные технологии стали доступны науке, бизнесу, предприятиям и отдельным пользователям. Следующий этап цифровизации — развитие интернета (конец 1980-х — начало 1990-х годов) и носимых компьютеров.

В отличие от жестких производственных цепочек индустриальной экономики, цифровая экономика обладает свойствами самоорганизации, масштабируемости и повышенными требованиями к надежности. При развитии цифровизации значительная часть компетенций переходит от вертикальных структур к участникам горизонтальных связей.

### **Активно-адаптивная энергосистема**

Существующим централизованным системам общества и экономик все труднее удовлетворить возрастающий спрос потребителей по качеству услуг. Поэтому централизованные системы общества и экономик уступают место распределенным интеллектуальным сетям и платформам. Цифровизация дает возможность организовать такие сети и платформы.

Будущее общества и энергетики — его сетевая организация с децентрализованной активно-адаптивной интеллектуальной (цифровой) энергетикой.

В настоящее время в развитых странах проводится коренная модернизация энергетики путем ее реформирования в новую интеллектуальную активно-адаптивную энергосистему с использованием информационно-коммуникационных систем. Такую интеллектуальную энергетическую систему (ИЭС) называют «умная сеть» или активно-адаптивная энергосистема.

Умная энергосистема отличается от обычной тем, что она сама принимает решения на основе новых технологий сбора информации о состоянии энергосистемы, в частности, об энергопроизводстве и энергопотреблении, результатах диагностики и др.

Одна из функций ИЭС — применение технологий, с помощью которых производят диагностику, изолируют поврежденные участки, изменяют направление передачи электроэнергии, автоматически восстанавливают работоспособность объектов энергетики и передают информацию о проведенных мероприятиях.

### **Умные сети и активные потребители**

Централизованным системам энергетики все труднее удовлетворить возрастающий спрос потребителей по качеству услуг и управлению режимами энергосистем. Поэтому потребитель чаще уходит от централизованного энергоснабжения к собственной генерации и распределенной энергетике.

Важное направление повышения качества услуг и регулирования режимов — создание «умной» сети. Отличие «умной» сети от обычной — вовлечение в общий процесс производителей и потребителей.

Границы между традиционными производителями и потребителями постепенно размываются и появляется новый участник торговли электроэнергией, который будет одновременно потреблять и производить электроэнергию. Сами потребители также смогут обмениваться выработанной электроэнергией, покупать и продавать ее друг другу.

### **Информационная безопасность**

Риски киберугроз касаются всех отраслей и видов деятельности.

Цифровизация отрасли и применение новых информационных технологий увеличивают поверхность для атаки, причем количество вариантов, которые доступны к реализации злоумышленниками, растет во времени значительно быстрее, чем линейная зависимость.

Хакерские группировки постепенно переключились от атак на финансовые организации, в которых они могли непосредственно воровать деньги, на промышленные и инфраструктурные предприятия, с которых требуют выкуп. Это явление стало массовым.

## **Возобновляемые источники энергии**

Возобновляемая энергетика — это процесс производства энергии из источников, которые возобновляются безопасным для окружающей среды способом.

Типы возобновляемой энергии включают в себя солнечную, ветровую, гидроэнергетику, биомассу, геотермальную энергетику.

Использование возобновляемой энергии имеет множество преимуществ. Во-первых, она является экологически чистой и не загрязняет окружающую среду. Это особенно важно в условиях растущих экологических проблем, таких как изменение климата, загрязнение воздуха и уменьшение запасов воды и природных ресурсов.

С 2011 по 2021 год доля возобновляемых источников энергии в мировом производстве электроэнергии выросла с 20 до 28 %.

Использование ископаемых видов топлива сократилось с 68 до 62 %, а ядерной энергии — с 12 до 10 %.

Доля солнечной и ветровой энергии увеличилась с 2 до 10 %. Биомасса и геотермальная энергия выросли с 2 до 3 %.

В 135 странах установлено 3146 тыс. МВт мощности возобновляемых источников энергии.

В 2021 году на долю Китая приходилось почти половина мирового прироста возобновляемой электроэнергии.