



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

«СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ»

**АО «Системный оператор
Единой энергетической системы»**

Волгоградская Энергосистема

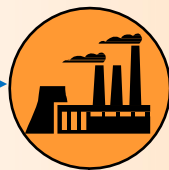
Единая энергосистема-один из сложнейших технологических комплексов в настоящее время

ЕЭС России

Централизованное оперативно-диспетчерское управление

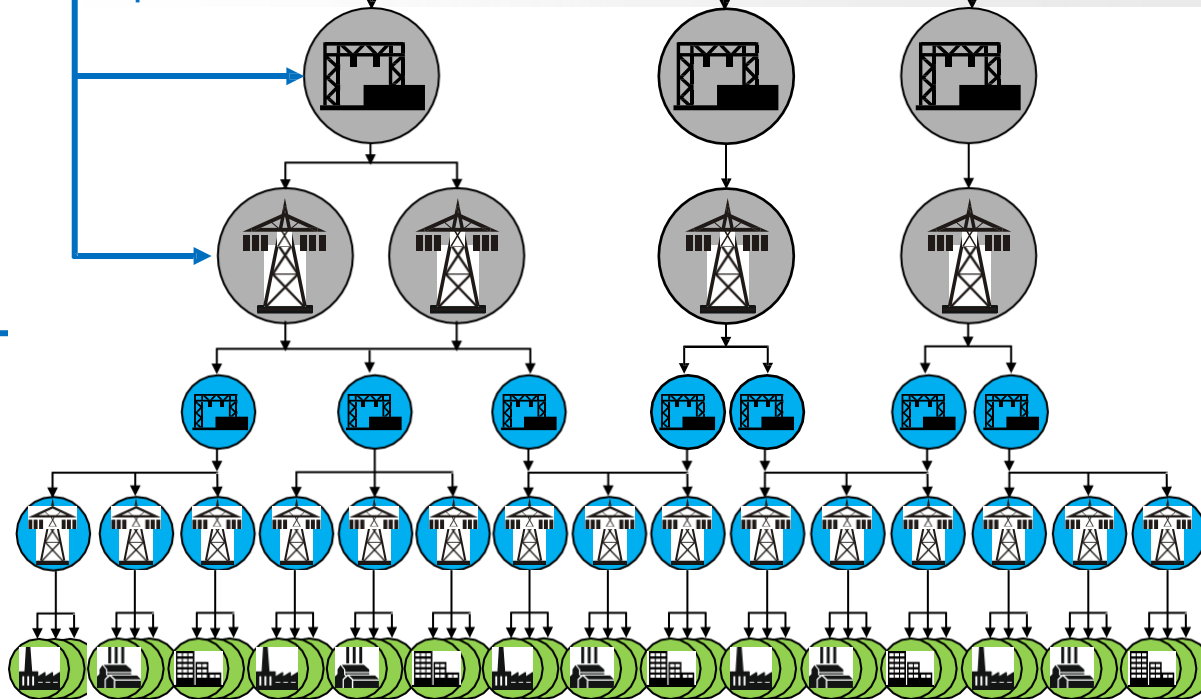
СО
ЕЭС

Управление режимом работы



Электрические станции
~750 электростанций с
установленной мощностью
от 5 МВт и выше

Управление



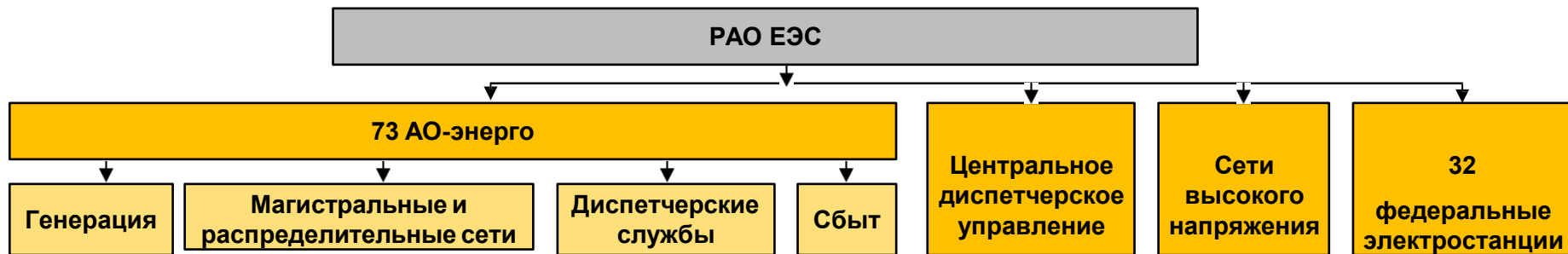
Магистральные сети
ЛЭП и ПС 110–750 кВ

Распределительные сети
ЛЭП и ПС 6–35 кВ

Потребители



Создание Системного оператора ЕЭС



Системный оператор – первая инфраструктурная организация электроэнергетики, выделенная в ходе реформы.

17 июня 2002 года путем выделения из структуры ОАО «РАО «ЕЭС России» образован Системный оператор ЕЭС.

С созданием Системного оператора впервые в отечественной истории функция диспетчерского управления всеми электроэнергетическими объектами была сосредоточена в отдельной специализированной принадлежащей государству компании. Началось формирование единой вертикали оперативно-диспетчерского управления ЕЭС России.

В процессе создания Системного оператора достигнуто решение трех целевых задач:

- **Независимость и объективность принятия решений**
- **Регламентированность деятельности**
- **Единообразная прозрачная иерархическая структура управления, соответствующая архитектуре управления электроэнергетическими режимами**



О компании

4

Акционерное общество «Системный оператор Единой энергетической системы» (Системный оператор) – специализированная организация, единолично осуществляющая централизованное оперативно-диспетчерское управление в Единой энергетической системе России.

Системный оператор – компания со 100-процентным государственным капиталом, входит в перечень стратегических предприятий России.

Основные группы задач, решаемые Системным оператором:

- 1. Управление технологическими режимами работы электроэнергетических объектов ЕЭС России в реальном времени для поддержания параметров качества электроэнергии (частота, напряжение и др.) в области допустимых значений.**
- 2. Обеспечение перспективного развития ЕЭС России.**
- 3. Обеспечение единства и эффективной работы технологических механизмов оптового и розничных рынков электрической энергии и мощности.**



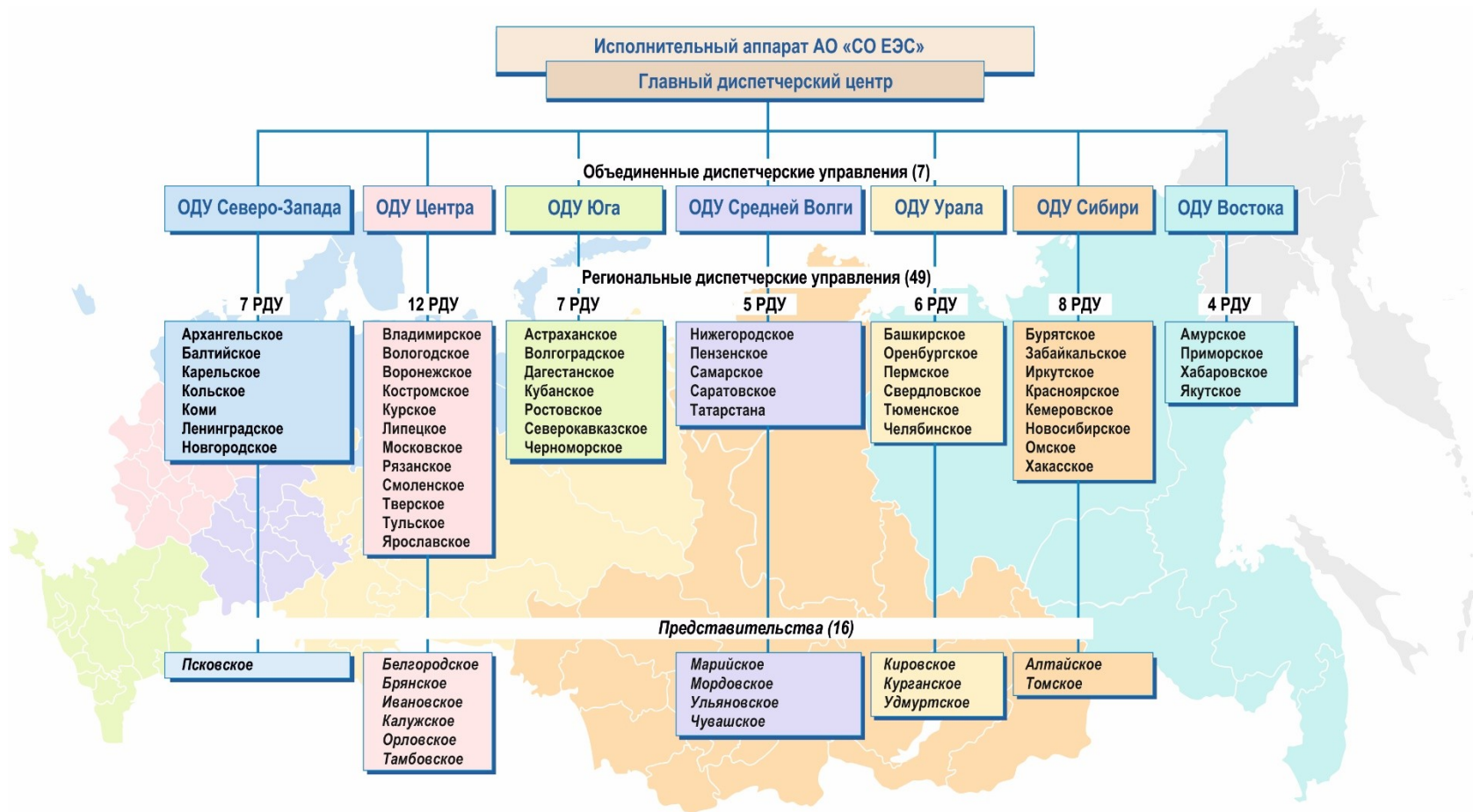


Современная структура оперативно-диспетчерского управления Единой энергетической системой России

5

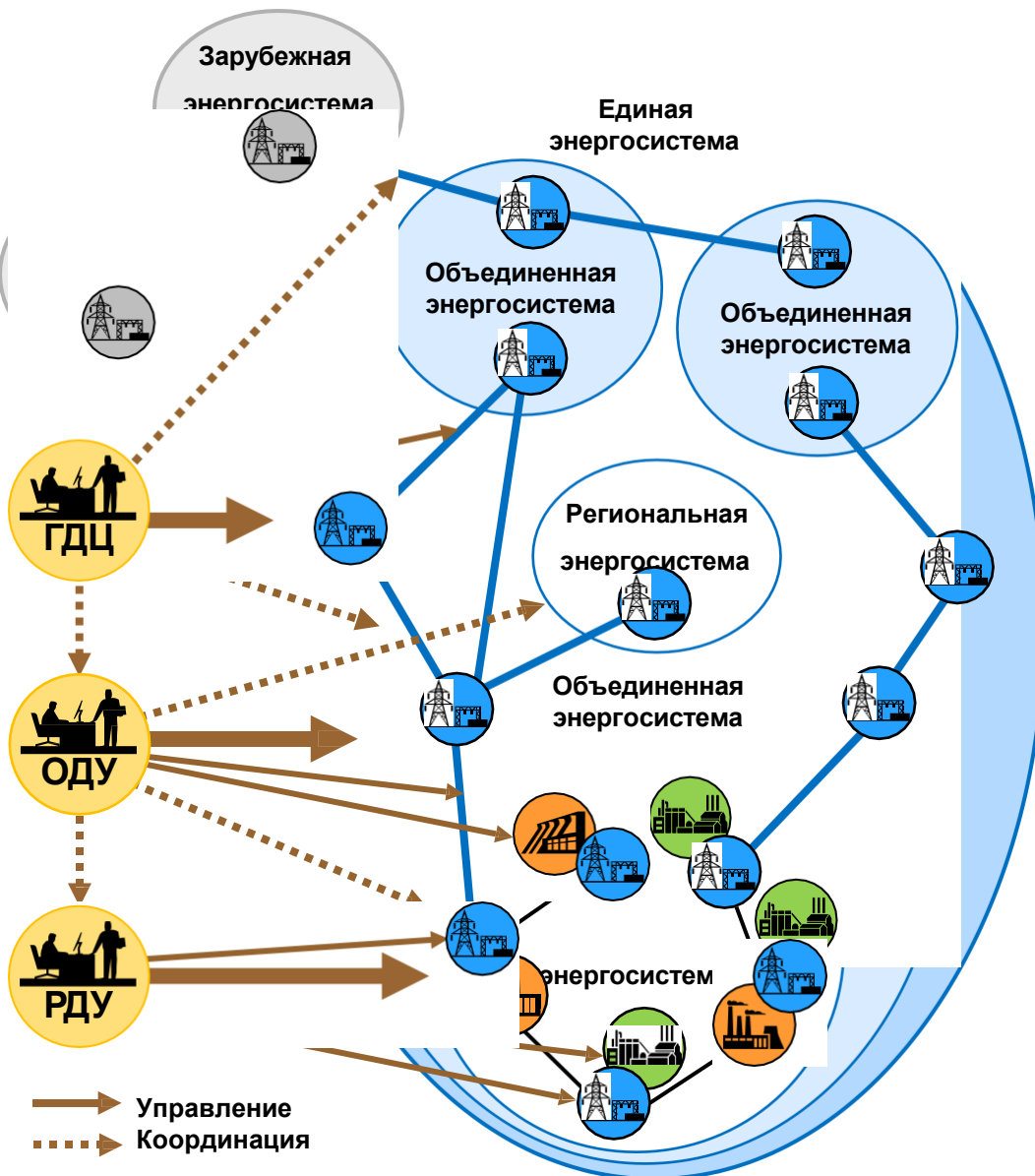
В структуру Системного оператора входят:

- Главный диспетчерский центр в структуре Исполнительного аппарата, г. Москва
- 7 Объединенных диспетчерских управлений (ОДУ)
- 49 Региональных диспетчерских управлений (РДУ)
- 16 Представительств





Единая трехуровневая вертикаль оперативно-диспетчерского управления



Структура Системного оператора в соответствии с иерархическим принципом оперативно-диспетчерского управления в ЕЭС России представляет собой единую трехуровневую вертикаль с четким разделением полномочий.

Главный диспетчерский центр:

- **Основная задача** – круглосуточное управление режимом Единой энергосистемы России, контроль параметров качества электрической энергии, координация параллельной работы объединенных энергосистем, а также параллельной работы ЕЭС России с зарубежными энергосистемами.

Объединенное диспетчерское управление:

- **Основная задача** – круглосуточное управление режимом объединенных энергосистем, генерирующими и сетевыми объектами, существенно влияющими на изменения режима энергообъединения, и координирующую деятельность филиалов третьего уровня.

Региональное диспетчерское управление:

- **Основная задача** – круглосуточное управление режимом региональной энергосистемы и согласованной работы всех входящих в нее энергетических объектов.



Главный диспетчерский центр

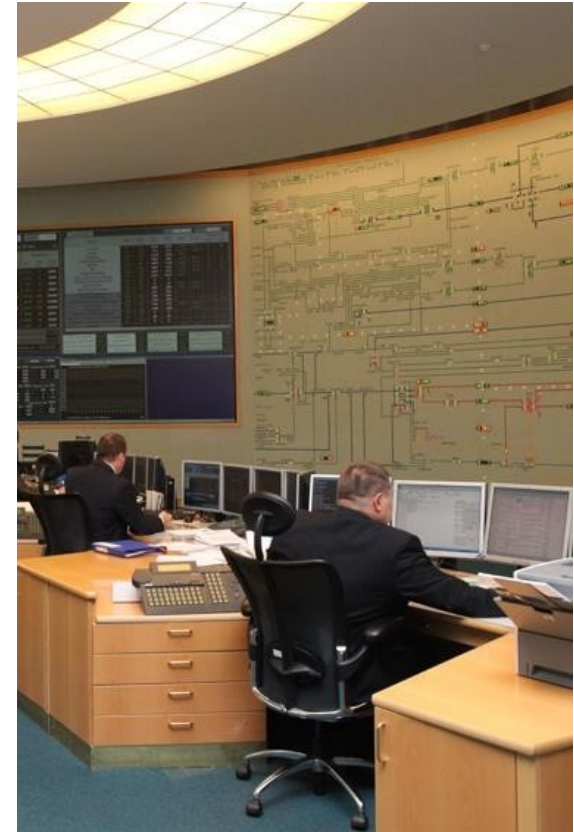
7

Основные задачи – круглосуточное управление режимом Единой энергосистемы России в целом, контроль параметров качества электрической энергии, координация параллельной работы объединенных энергосистем в составе ЕЭС России и параллельной работы ЕЭС России с зарубежными энергосистемами.

ГДЦ – верхний уровень в иерархии оперативно-диспетчерского управления ЕЭС России.

Специалисты ГДЦ:

- выполняют непрерывное круглосуточное управление электроэнергетическими режимами ЕЭС России
- обеспечивают надежную и экономичную работу ЕЭС России
- обеспечивают поддержание нормальных уровней напряжения в контрольных пунктах системообразующей сети и частоты электрического тока в ЕЭС России, контролируя выполнение заданных диспетчерским графиком режимов работы электростанций
- предотвращают развитие и ликвидируют общесистемные аварии
- определяют условия параллельной работы объединенных энергосистем в составе ЕЭС России
- координируют параллельную работу ЕЭС России и энергосистем, имеющих общую системную частоту электрического тока (России, Азербайджана, Беларуси, Грузии, Казахстана, Молдовы, Монголии, Латвии, Литвы, Украины и Эстонии)





Объединенные диспетчерские управления (ОДУ)

8

Основные задачи – круглосуточное управление режимом объединенных энергосистем, генерирующими и сетевыми объектами, существенно влияющими на изменения режима этих энергообъединений, и координация деятельности региональных диспетчерских управлений.

ОДУ – диспетчерский центр второго иерархического уровня.

Осуществляет управление режимами работы в пределах одной из семи входящих в ЕЭС объединенных энергосистем. Выполняет непрерывное круглосуточное управление электроэнергетическими режимами ОЭС, а также управление работой генерирующих и сетевых объектов, обеспечивающих надежную и экономичную работу территориальных Энергосистем и ОЭС в целом.

Специалисты ОДУ обеспечивают:

- баланс производства и потребления электроэнергии
- планирование режима ОЭС
- согласование вывода в ремонт и ввода в эксплуатацию энергообъектов
- утверждение годовых и месячных графиков ремонта ЛЭП, электростанций, устройств РЗА и противоаварийной автоматики и других объектов диспетчеризации
- участвуют в осуществлении контроля за техническим состоянием таких объектов.



ДЦ ОДУ Юга



Региональные диспетчерские управления (РДУ)

9

Основные задачи – круглосуточное управление режимом территориальных энергосистем и согласованной работы входящих в них энергетических объектов.

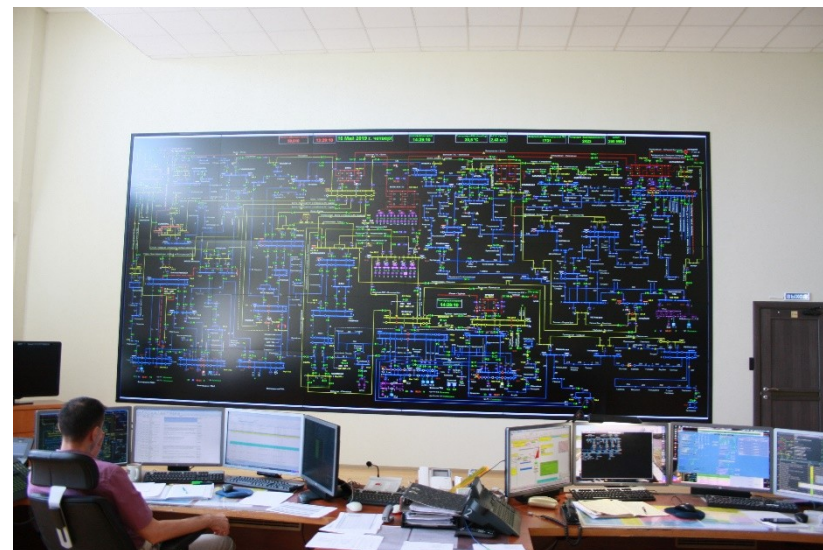
РДУ – диспетчерский центр третьего уровня иерархии, осуществляющий управление режимами работы энергосистем отдельных регионов.

Специалисты РДУ :

- выполняют непрерывное круглосуточное управление электроэнергетическими режимами одной или нескольких территориальных энергосистем
- осуществляют диспетчерское управление или ведение объектами электроэнергетики и энергопринимающими установками потребителей с управляемой нагрузкой в границах закрепленной за РДУ операционной зоны.



ДЦ Кубанского РДУ



ДЦ Волгоградского РДУ



Уникальные функции – уникальные компетенции

10

Выполнение уникальных задач, стоящих перед Системным оператором, обеспечивают инженерно-технические специалисты, обладающие уникальным набором





- **Управление электроэнергетическим режимом ЕЭС России:**
 - Расчет электроэнергетических режимов
 - Планирование электроэнергетических режимов работы энергообъектов и энергосистем
 - Управление в режиме реального времени
- **Обеспечение перспективного развития ЕЭС России**
- **Обеспечение работы оптовых рынков в электроэнергетике:**
 - Формирование актуализированной расчетной модели для проведения конкурентного отбора, обеспечение функционирования системы расчетов выбора состава включенного генерирующего оборудования
 - Отбор генерирующих мощностей в объеме, необходимом для покрытия спроса, с учетом технических и технологических ограничений
 - Отбор субъектов электроэнергетики, оказывающих услуги по обеспечению системной надежности, заключение с такими субъектами договоров и оплату услуг, а также координацию действий участников рынка системных услуг
- **Автоматическое управление энергосистемой в нормальных и аварийных режимах:**
 - разработка технических требований к оснащению энергетических объектов устройствами релейной защиты и сетевой автоматики, определение параметров их настройки
 - определение идеологии построения противоаварийной автоматики в ЕЭС России, разработка нормативно-методической базы и контроль ее выполнения субъектами электроэнергетики и потребителями электрической энергии, создание централизованных систем противоаварийной автоматики
 - управление режимом энергосистем с использованием централизованных систем автоматического регулирования частоты и перетоков активной мощности
- **Технический контроллинг**
- **Развитие международной диспетчеризации**



Обеспечение перспективного развития ЕЭС России



Долгосрочное планирование электроэнергетического режима ЕЭС России



Краткосрочное планирование электроэнергетического режима ЕЭС России



Управление электроэнергетическим режимом ЕЭС России в реальном времени



Расчет электроэнергетического режима ЕЭС России



Обеспечение функционирования рынков в электроэнергетике



Развитие и обеспечение автоматического управления электроэнергетическим режимом ЕЭС России



Развитие и обеспечение функционирования РЗА



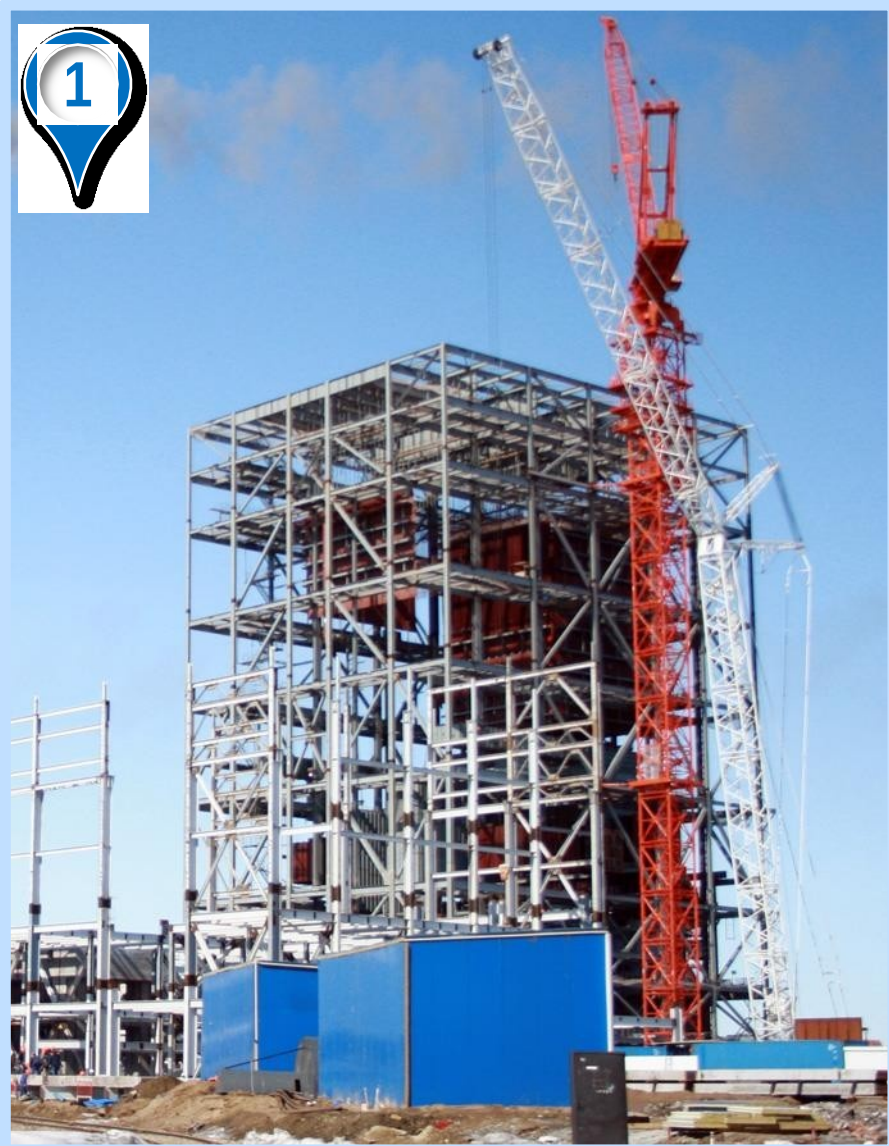
Технический контроллинг



Международная деятельность



Подготовка персонала

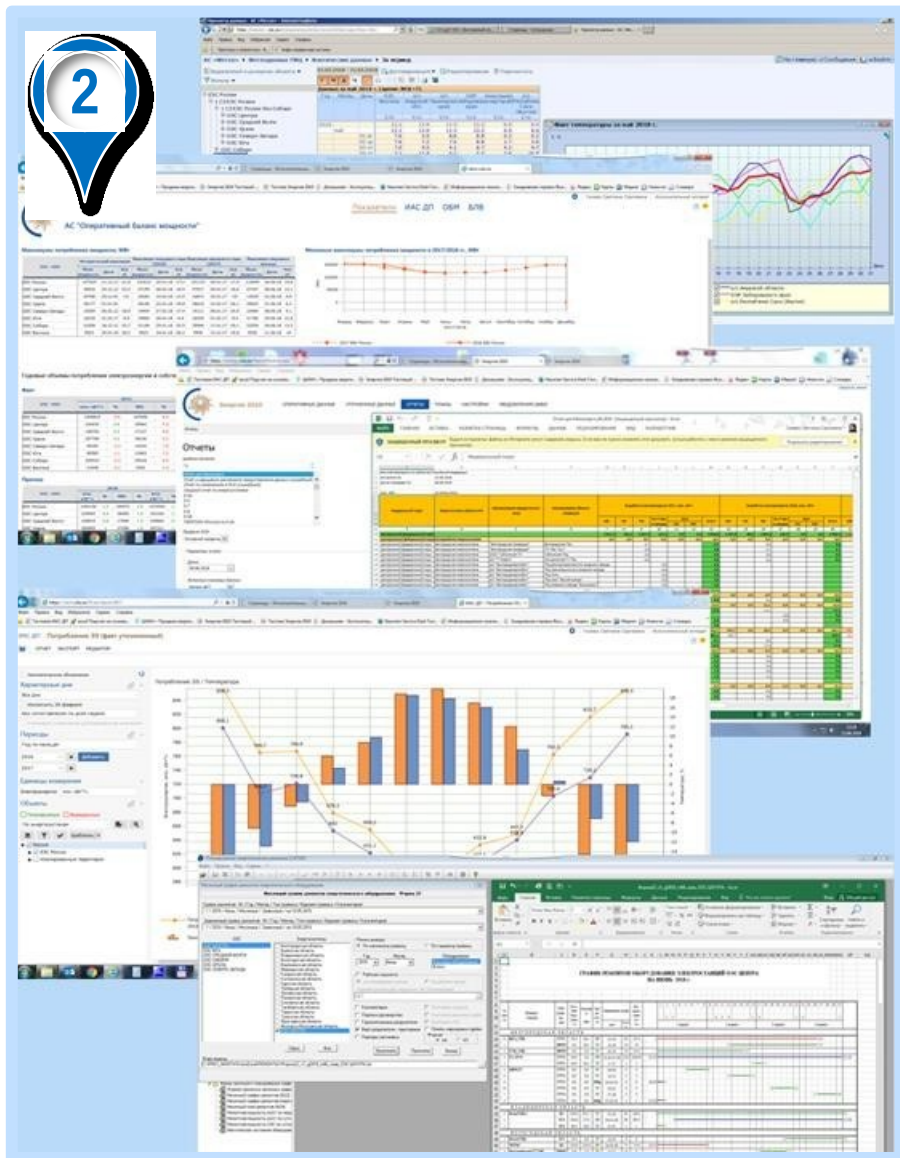


- Участие в разработке и актуализации СиПР ЕЭС России и СиПР электроэнергетики субъектов РФ
- Выявление «узких мест» в энергосистеме и формирование предложений по развитию ЕЭС России
- Формирование заключений к инвестиционным программам субъектов электроэнергетики
- Рассмотрение и согласование технических условий на технологическое присоединение энергопринимающих устройств потребителей и объектов по производству электрической энергии к электрическим сетям
- Рассмотрение и согласование технических заданий на проектирование, проектной (рабочей) документации при сооружении и реконструкции объектов электроэнергетики
- Рассмотрение и согласование работ по технико-экономическому обоснованию объектов, схем внешнего электроснабжения присоединяемых крупных потребителей и схем выдачи мощности сооружаемых электростанций



Долгосрочное планирование электроэнергетического режима ЕЭС России

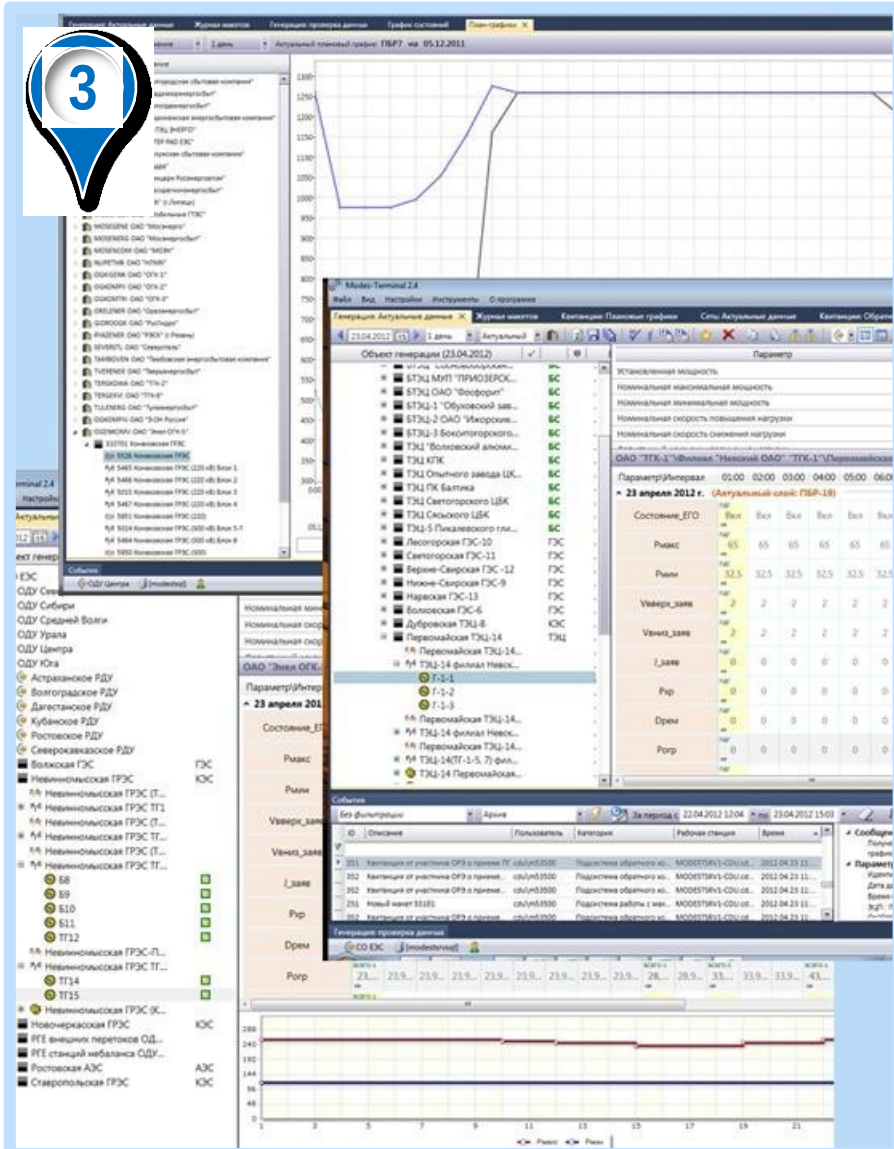
14



- Разработка прогноза потребления и балансов электрической энергии и мощности на месяц, год и перспективный период до семи лет, в том числе в период периоды экстремально низких и экстремально высоких температур наружного воздуха
- Формирование перспективной математической модели ЕЭС России
- Подготовка заключений о возможности вывода из эксплуатации генерирующего оборудования объектов по производству электрической энергии

Краткосрочное планирование электроэнергетического режима ЕЭС России

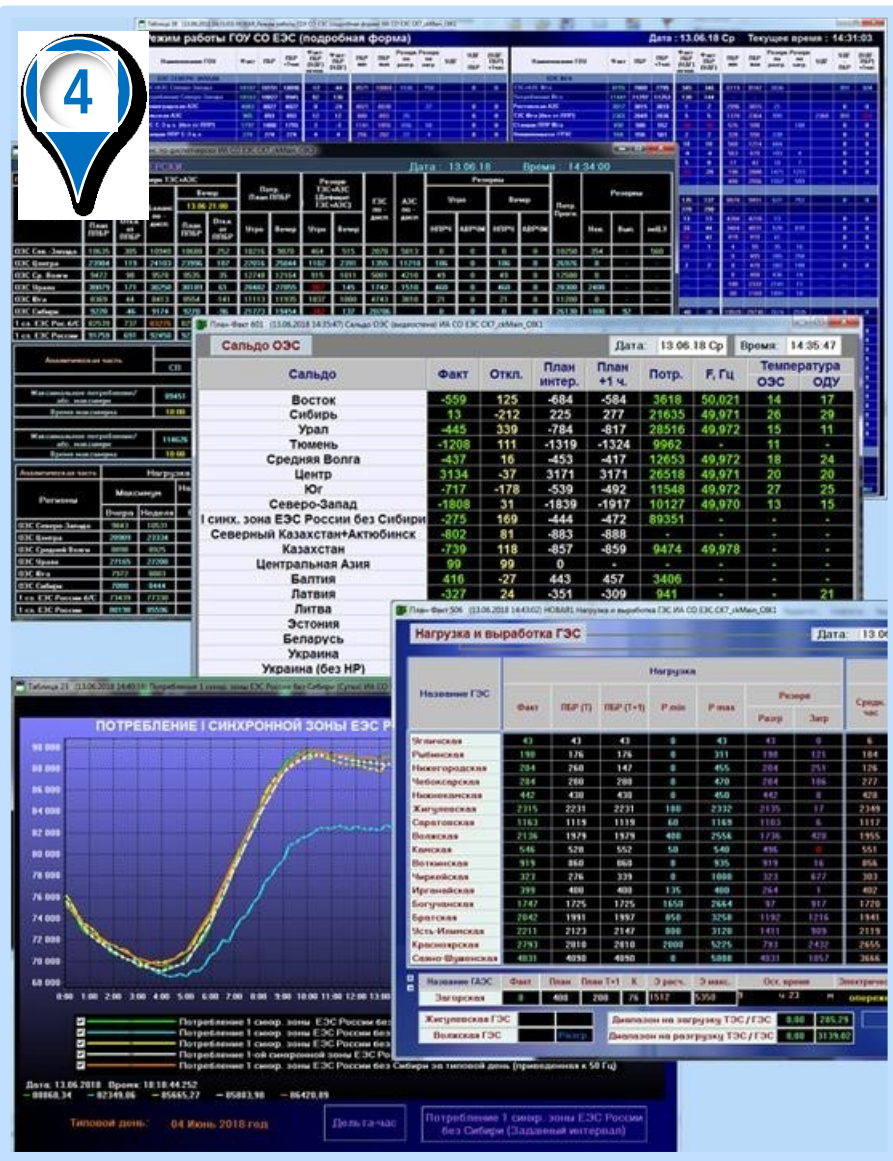
15



- Выбор состава включенного генерирующего оборудования
- Формирование прогнозного диспетчерского графика, предварительного плана балансирующего рынка
- Координация и формирование сводных графиков ремонта ЛЭП и оборудования и технического обслуживания устройств на основе предложений собственников
- Рассмотрение диспетчерских заявок на изменение эксплуатационного состояния или технологического режима работы ЛЭП, оборудования и устройств



Управление электроэнергетическим режимом ЭЭС России в реальном времени

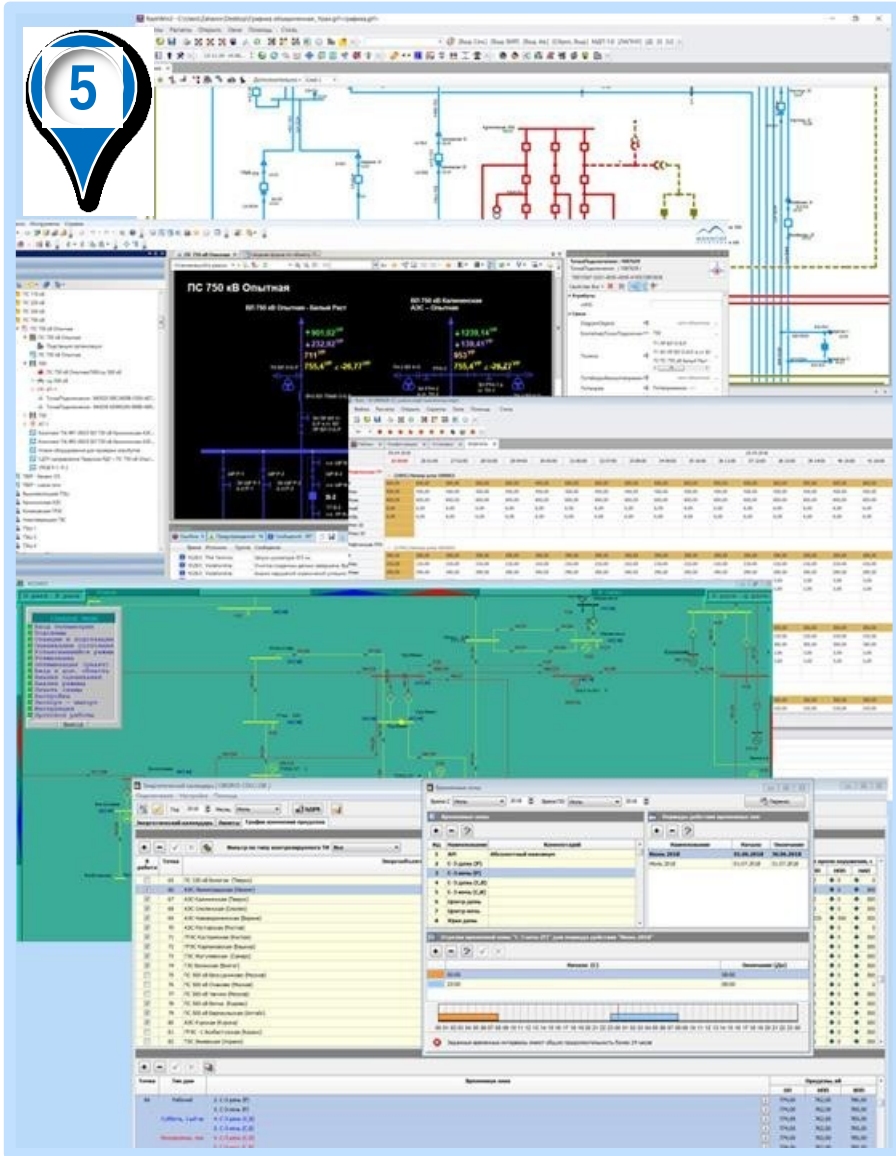


- Определение и выдача оптимальных управляющих воздействий (диспетчерских команд и распоряжений) для изменения электроэнергетического режима ЭЭС России
- Распределение нагрузки между электростанциями в режиме реального времени
- Регулирование напряжения и частоты
- Производство переключений в электроустановках, в том числе с использованием средств телеуправления
- Координация вывода оборудования в ремонт ЛЭП, оборудования и устройств
- Координация ввода в работу нового (реконструированного) генерирующего и сетевого оборудования
- Предотвращение развития и ликвидация нарушений нормального режима работы энергосистемы

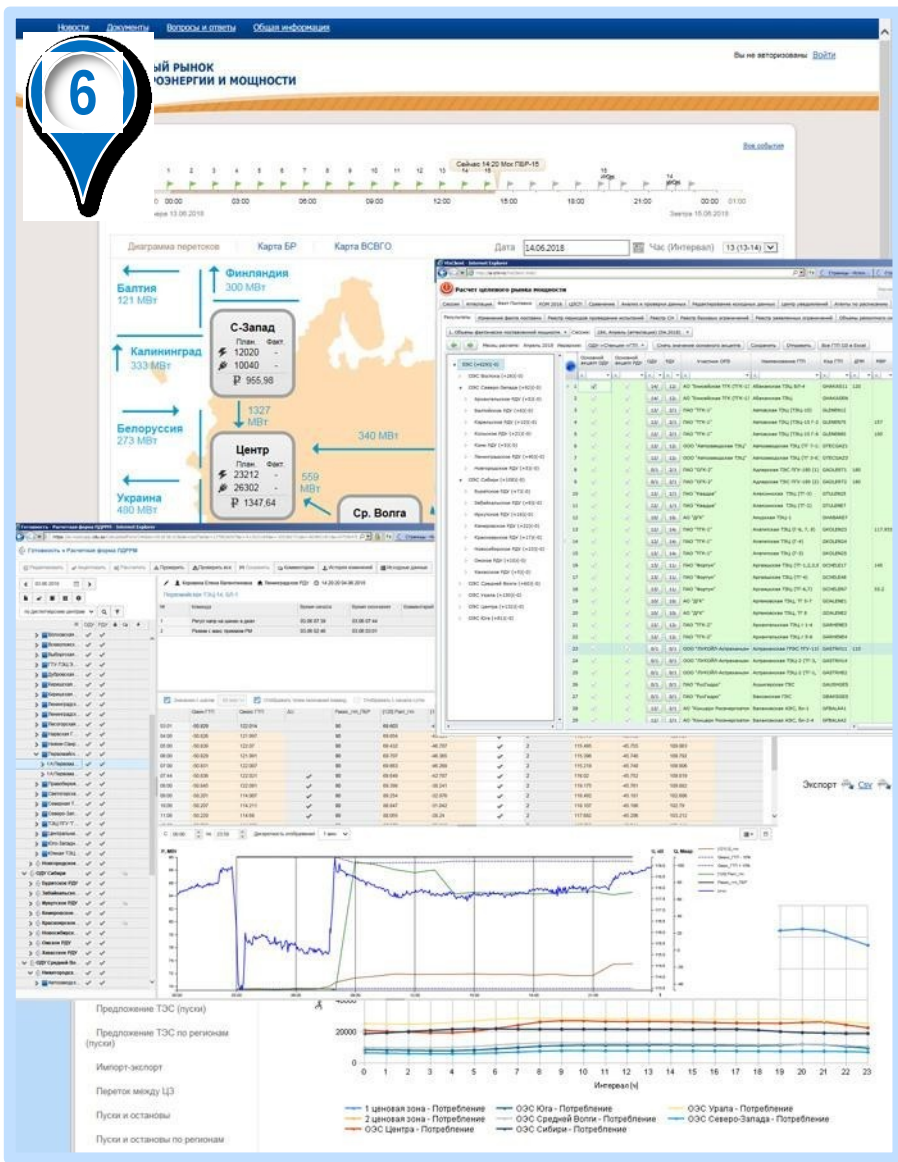


Расчет электроэнергетического режима ЕЭС России

5

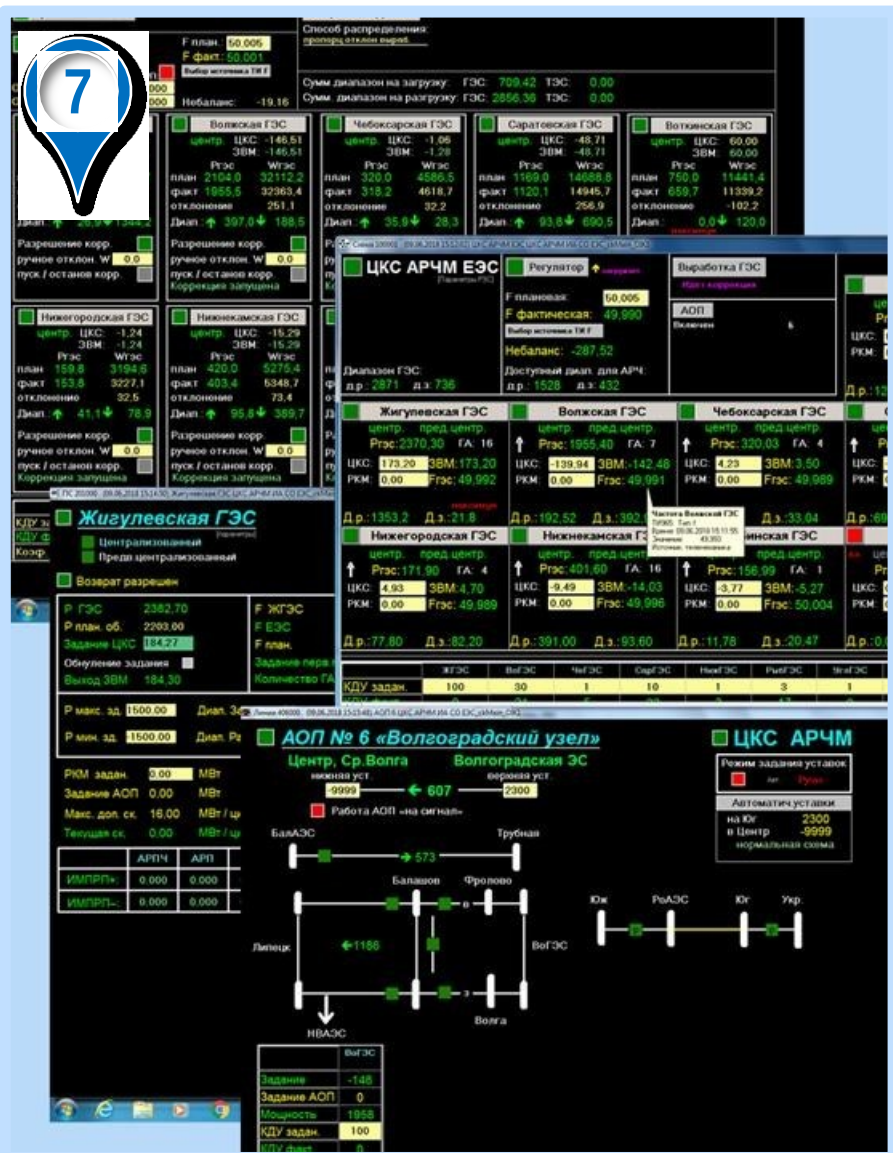


- Создание и сопровождение расчетных моделей энергосистем для проведения расчетов установившихся режимов, статической и динамической устойчивости
- Определение допустимых параметров электроэнергетического режима
- Оценка состояния энергосистем
- Расчет установившихся режимов, статической устойчивости и динамической устойчивости с моделированием возможных схемно-режимных ситуаций и нормативных аварийных возмущений
- Определение состава контролируемых сечений
- Определение максимально допустимых и аварийно допустимых перетоков активной мощности в контролируемых сечениях
- Определение контрольных пунктов по напряжению в электрической сети энергосистемы и графиков напряжения в них

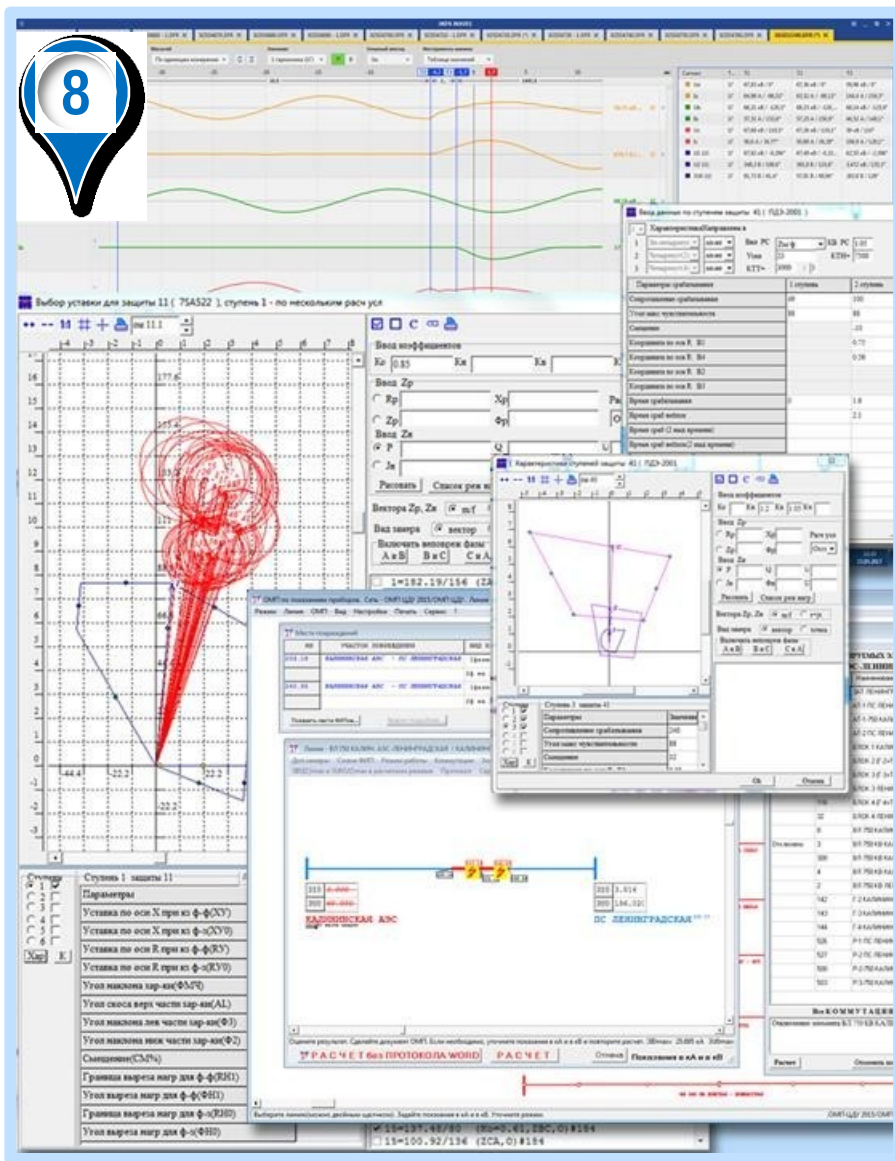


- Проведение ежегодных конкурентных отборов мощности
- Контроль показателей готовности генерирующего и сетевого оборудования
- Расчет отклонений по внешней инициативе на этапе планирования и ведения режима
- Определение объемов мощности поставленной на оптовый рынок
- Обеспечение функционирования рынка системных услуг
- Организация формирования данных технологического учета (замещающей информации), используемых для проведения финансовых расчетов на оптовом рынке при отсутствии данных коммерческого учета

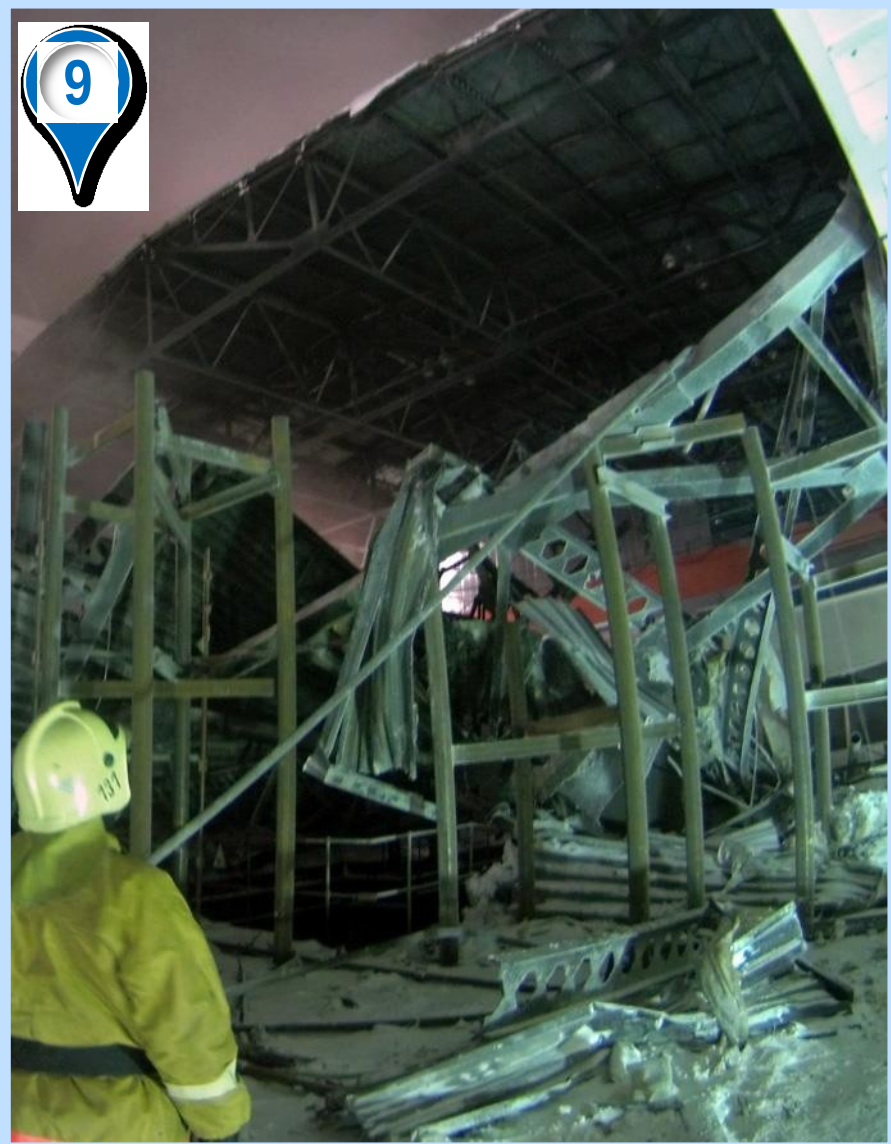
Развитие и обеспечение автоматического управления электроэнергетическим режимом ЕЭС России



- Автоматическое управление электроэнергетическим режимом посредством централизованных систем автоматического регулирования частоты и активной мощности (ЦС АРЧМ)
- Контроль функционирования ЦС АРЧ в процессе управления электроэнергетическим режимом
- Определение идеологии построения ЦС АРЧМ в ЕЭС России, разработка нормативно-методическую базу, выполняет подключение электростанций под управление ЦС АРЧМ



- Определение принципов действия, разработка технических решений и требований к оснащению объектов электроэнергетики устройствами РЗА и их функционированию, расчет параметров их настройки (уставок)
- Выбор параметров настройки (уставок) и алгоритмов функционирования устройств и комплексов РЗА, выдача заданий на создание или модернизацию РЗА
- Выполнение расчетов токов КЗ
- Определение мест размещения противоаварийной автоматики, алгоритмов функционирования и управляющих воздействий, параметров настройки и выдача заданий на их реализацию
- Координация настройки РЗА, работ по модернизации и внедрению новых устройств и комплексов РЗА



- Мониторинг соблюдения требований надежности функционирования ЕЭС России и аварийности на объектах электроэнергетики ЕЭС России
- Расследование причин аварий в составе комиссий Ростехнадзора или собственников объектов электроэнергетики
- Организация ведения отраслевой базы аварийности в электроэнергетики
- Анализ показателей аварийности на оборудовании объектов электроэнергетики
- Разработка противоаварийных мероприятий по повышению надежности работы ЕС России и контроль за их выполнением



Международная деятельность

22

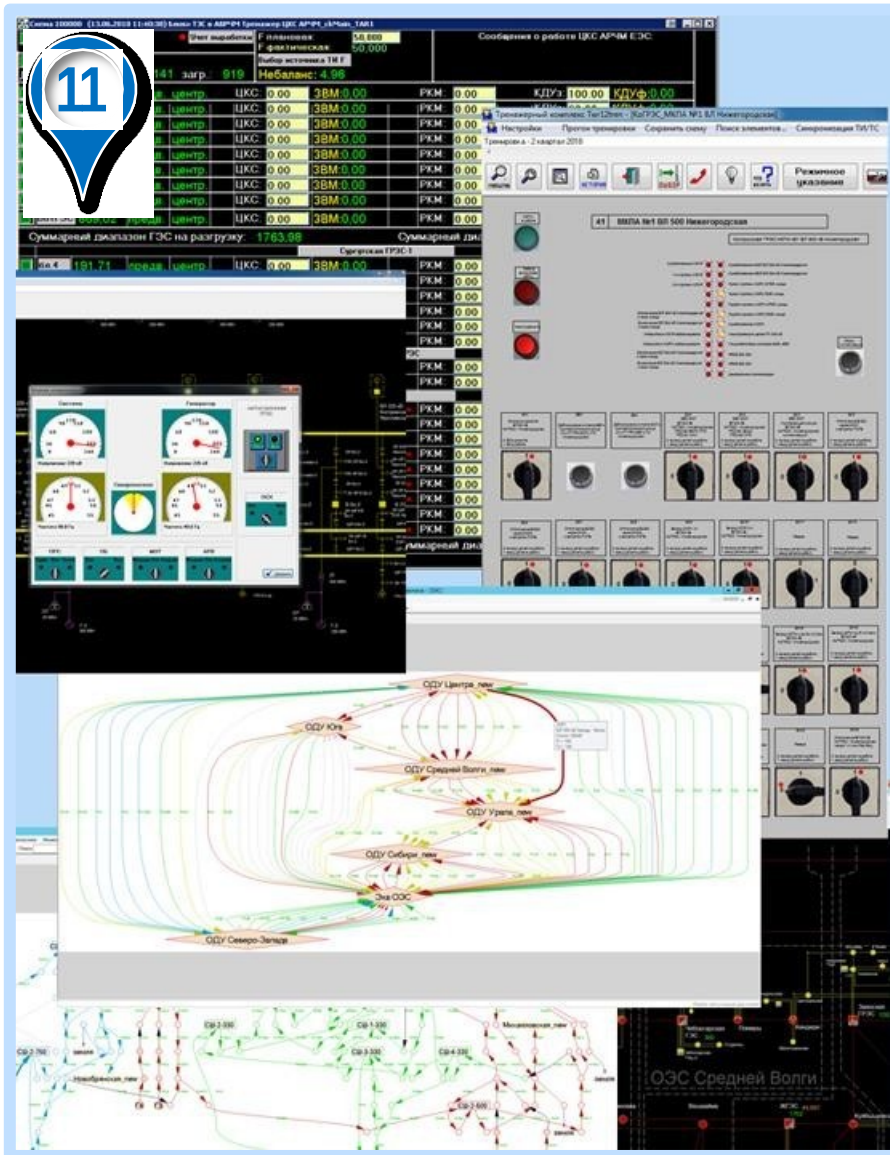


- Управление режимами параллельной работы ЕЭС России с энергосистемами иностранных государств
- Обеспечение регулирования частоты в энергообъединении стран-участниц синхронной зоны
- Участие в разработке и реализации внешней политики отрасли и внешней энергетической политики России, в развитии мировой электроэнергетики
- Научно-техническое сотрудничество



Подготовка персонала

23



- Тренажерная подготовка диспетчерского персонала. Применение тренажерных комплексов, моделирующих режим работы энергосистемы и аварийные возмущения, выполнение оперативных переключений
- Разработка и проведение противоаварийных тренировок
- Повышение квалификации по программам дополнительного профессионального образования
- Развитие и совершенствование методов подготовки
- Проведение соревнований профессионального мастерства диспетчерского персонала, оперативного персонала, эксплуатирующего инженерные системы, администраторов ОИК
- Взаимодействие с ВУЗами в части подготовки молодых специалистов



ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ЭНЕРГОСИСТЕМЕ

Площадь территории - 112,9 тыс. кв. км.

Численность населения 2,60 млн человек,
в том числе городского 76,4 %

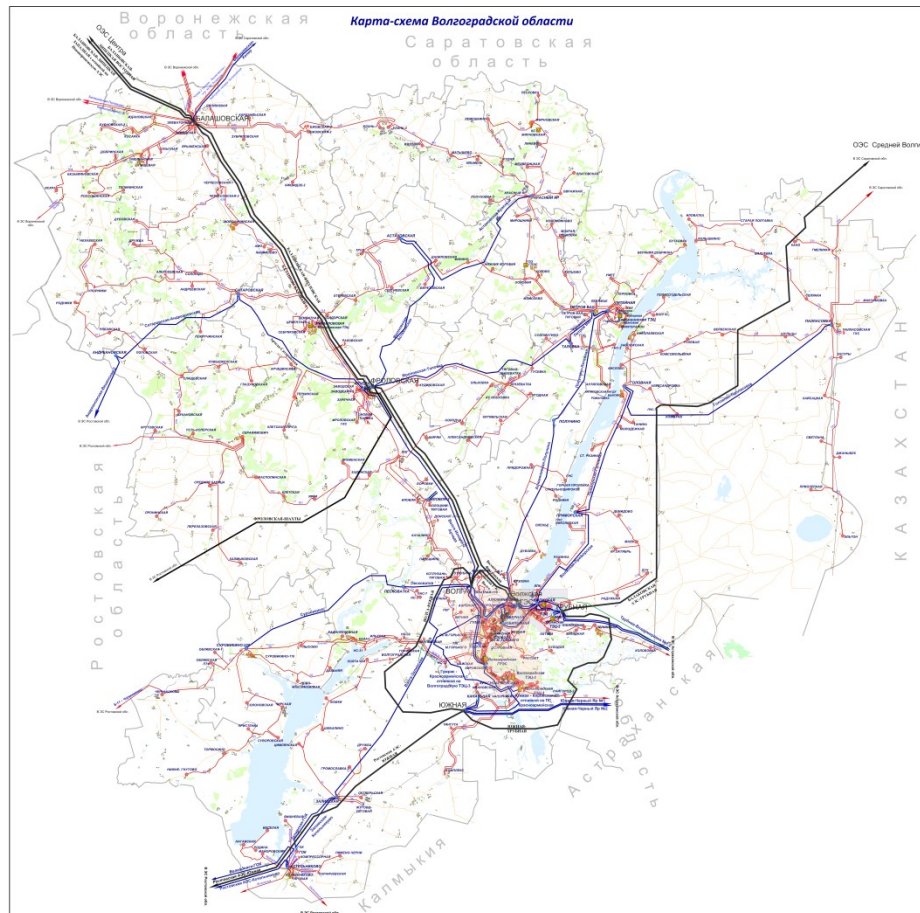
Общая протяженность линий электропередачи
напряжением 110 кВ и выше – 11 659,478 км, в
количестве 382 шт.

Количество ПС 110–500 кВ – 358

В диспетчерском управлении/ведении
Волгоградского РДУ находятся 380 объектов:
12 ЛЭП 500 кВ, 52 ЛЭП 220 кВ, 205 ЛЭП 110 кВ.

Энергосистема Волгоградской области связана
с энергосистемами:

- Ростовской области
- Республики Калмыкия
- Астраханской области
- Воронежской области
- Липецкой области
- Саратовской области
- Казахстана





Сетевые организации:

ФПАО «ФСК ЕЭС» Волго-Донское ПМЭС
ФПАО «Россети Юг» - «Волгоградэнерго»
ПАО «Волгоградоблэлектро»



Крупные потребители электрической энергии оптового рынка:

АО «Волжский трубный завод»	220 МВт
■ ОАО «РЖД»	88 МВт
■ ОАО «Себряковский цементный завод»	46 МВт
■ ОАО «Волжский Абразивный завод»	66 МВт
■ ОАО «Приволжскнефтепровод»	45 МВт
■ ОАО «ВАКС»	40 МВт
■ ООО «ЕвроХим-ВолгаКалий»	17 МВт
■ «Овощевод»	80 МВт

Крупные потребители электрической энергии розничного рынка:

■ ОАО «Каустик»	150 МВт
■ ЗАО «Красный Октябрь»	120 МВт
■ ОАО «НПЗ»	90 МВт
■ МУП «ВКХ»	21 МВт
■ ЗАО «Волга ФЭСТ»	23 МВт
■ ОАО «Водоканал г. Волгограда»	25 МВт



Электростанции оптового рынка:

■ Волжская ГЭС	2671 МВт
■ Волжская ТЭЦ	497 МВт
■ Волжская ТЭЦ-2	240 МВт
■ Камышинская ТЭЦ	61 МВт
■ Красноармейская СЭС	10 МВт
■ Светлая СЭС	25 МВт
■ Лучистая СЭС	25 МВт



Электростанции розничного рынка:

■ Волгоградская ТЭЦ-3	236 МВт
■ Волгоградская ТЭЦ-2	225 МВт
■ Межшлюзовая ГЭС	22 МВт
■ Остальные станции промышленных предприятий	98 МВт



Генерирующие объекты Волгоградской энергосистемы

26

Установленная мощность электростанций (на 01.08.2020) – **4 109,791 МВт**

В том числе: Гидроэлектростанции (ГЭС) – **2 693 МВт**, Теплоэлектростанции (ТЭС) – **1 259 МВт**, Солнечные электростанции (СЭС) – **60 МВт**, Станции промышленных предприятий (СПП) – **97,791 МВт**,

Располагаемая мощность электростанций (на час собственного годового максимума потребления) – **3 879 МВт**

Выработка электроэнергии в 2019 году – **16 818,6 млн кВт•ч**.

Потребление электроэнергии в 2019 году – **16 223,9 млн кВт•ч**

Структура установленной мощности электростанций по видам генерирующего оборудования на 01.08.2020 г.

Структура выработки электроэнергии в 2019 году



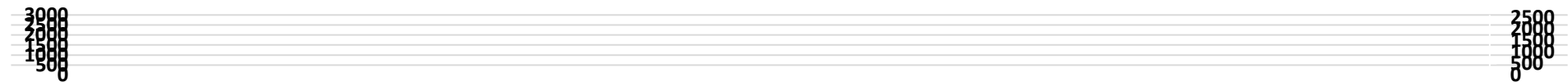


Основные производственные показатели Волгоградской энергосистемы за 2019 год

27

млн
кВт*ч

МВт



Потребление, млн. кВт*ч

Выработка, млн. кВт*ч

Максимум потребления мощности, МВт



Новые вводы в энергосистеме Волгоградской области в 2015–2020 гг.

28



ФПТ Волжской ГЭС



Красноармейская СЭС



ПС 220 кВ Кировская (ОРУ-110 кВ)

В период 2015–2020 гг. Волгоградское РДУ обеспечило режимные условия для ввода, следующих наиболее значимых объектов генерации, ЛЭП, подстанций и оборудования:

- Фазоповоротный трансформатор (ФПТ) Волжской ГЭС (уникальное оборудование не имеющее аналогов на территории РФ, позволяющее более гибко регулировать загрузки отходящих от Волжской ГЭС ВЛ 500 кВ и ВЛ 220 кВ);
- ГПЭС Овощевод, ГПЭС Ботаника, ВЛ 220 кВ Трубная – Норби, ВЛ 220 кВ Волжская – Норби, ПС 220 кВ Норби, ПС 110 кВ Овощевод, ПС 110 кВ Ботаника, ПС 110 кВ Нью Био (энергоснабжение производства, обеспечивающего импортозамещение в агропромышленном комплексе);
- Реконструкция ПС 220 кВ Гумрак, ПС 110 кВ ТДН (обеспечение бесперебойного энергоснабжения стадиона в период ЧМ 2018 по футболу);
- Красноармейская СЭС, Светлая СЭС, Лучистая СЭС (впервые введенные объекты ВИЭ);
- ПС 220 кВ Кировская (новая), реконструкция ПС 220 кВ Садовая (повышение надежности энергоснабжения потребителей энергорайона Волгоград Юг);
- ОРУ 220 кВ Иловля-2, ВЛ 220 кВ Арчеда – Иловля-2, ВЛ 220 кВ Волга – Иловля-2 (повышение надежности энергоснабжения объектов РЖД).



ГПЭС Овощевод (ГПУ)



ПС 220 кВ Норби (Т-1, Т-2)



ПС 220 кВ Садовая (АТ-3)



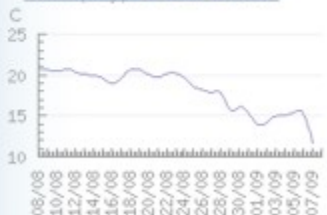
Спасибо за внимание

Индикаторы ЕЭС

Частота в ЕЭС России



Температура в ЕЭС России



План генерации и потребления



Новости Системного оператора

02.09.2016 14:54

Потребление электроэнергии в ЕЭС России в августе 2016 года увеличилось на 2,9 % по сравнению с августом 2015 года

Электростанции ЕЭС России выработали 79,7 млрд кВт·ч, что на 3,2 % больше, чем в августе 2015 года

01.09.2016 12:16

Введен в действие новый национальный стандарт в области релейной защиты и автоматики

1 сентября введен в действие национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 56865-2016 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Релейная защита и автоматика. Технический учет и анализ функционирования. Общие требования»

30.08.2016 15:09

В Новоуральске прошел VI Межрегиональный летний образовательный форум «Энергия молодости»

С 23 по 27 августа 2016 года в Новоуральске (Свердловская область) прошел VI Межрегиональный летний образовательный форум «Энергия молодости», в числе организаторов которого Благотворительный фонд «Надежная смена» и АО «Системный оператор Единой энергетической системы»

29.08.2016 16:05

Системный оператор представил актуальные исследования и разработки в сфере управления энергосистемами на 46-й Сессии СИГРЭ в Париже

Три из представленных докладов посвящены исследованию влияния на энергосистему «СО ЕЭС», четыре – в соавторстве с сотрудниками российских вузов, научных организаций и электроэнергетических компаний

Оперативная информация о работе ЕЭС России

К 95-летию оперативно-диспетчерского управления. Часть 7. 1960-е годы. Новые технологии

www.so-ups.ru

САЙТ
КОНКУРЕНТНОГО
ОТБОРА МОЩНОСТИ

САЙТ ОПТОВОГО РЫНКА
ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ
И МОЩНОСТИ

ТЕХНОЛОГИЯ
ЦЕНОЗАВИСИМОГО
ПОТРЕБЛЕНИЯ

ТК / МТК
ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ
«ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА»

СИСТЕМА
ДОБРОВОЛЬНОЙ
СЕРТИФИКАЦИИ

ВАКАНСИИ

ДОСКА ПОЧЕТА
АО «СО ЕЭС»