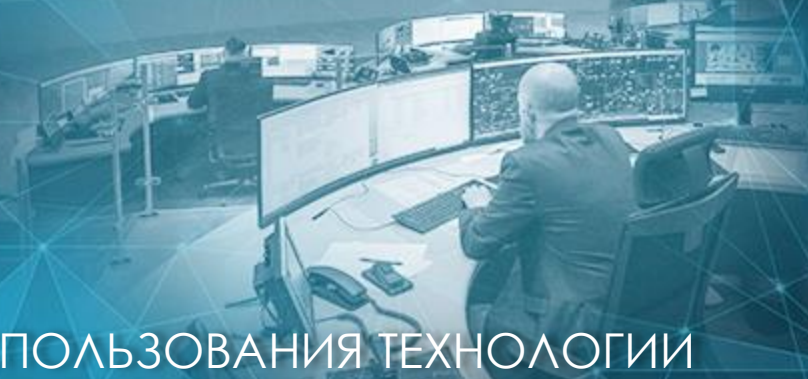




СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ
RUSSIAN POWER SYSTEM OPERATOR

ФИЛИАЛ АО «СО ЕЭС» ПРИМОРСКОЕ РДУ



ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ РАСШИРЕНИЯ ОБЛАСТИ ДОПУСТИМЫХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ЭНЕРГОСИСТЕМ

Костин Алексей Петрович
Диспетчер Оперативно-диспетчерской службы
Филиала АО «СО ЕЭС» Приморское РДУ



ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ В РФ. ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ СТРАТЕГИЯ РФ ДО 2050 ГОДА



Разработаны
типовые
документы



Апробированы
технические
решения

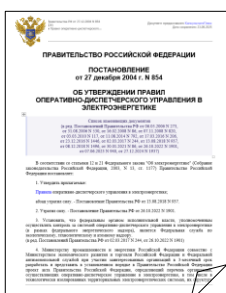
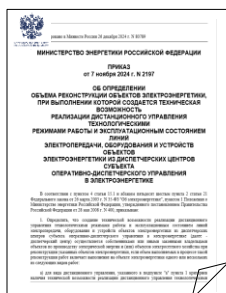
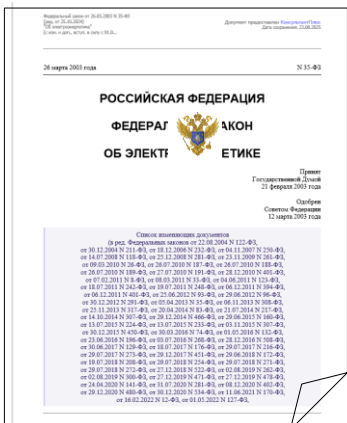


Создана
нормативно-
техническая база

2035
ГОД

В энергетической стратегии России, принятой Правительством РФ в июне 2020 г., в ЕЭС России запланирован переход **на автоматическое дистанционное управление** режимами работы сетевых объектов 220 кВ и выше, объектов генерации 25 МВт и выше

Задача развития и внедрения технологий дистанционного управления поставлена Правительством перед всеми субъектами электроэнергетики!





ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ – ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЗАДАЧА ПО ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

3



1 Национальная программа «Цифровая экономика
Российской Федерации»

2 Конкретные проекты по цифровизации отрасли
(включая дистанционное управление)

История цифровизации энергетики

- **1962** год - начало применения ЭВМ в оперативно-диспетчерском управлении;
- **1969** год - в ЦДУ ЕЭС СССР создана первая САСДУ;
- **1973** год – первая ЦС АРЧМ;
- **1986** год – первая ЦСПА

История развития ДУ

- **1927** год – введено ТУ железнодорожной сигнализацией и стрелками на ЖД в Огайо;
- **1933** год – введено первое УТМ на ДП в Мосэнерго;
- **1935** год – введено ТУ в Мосэнерго, Ленэнерго, Донбассэнерго;
- **1940** год – ТУ освещением улиц в Москве;
- **1950** год - серийное производство УТМ в СССР на заводе «Электропульта»

История развития ДУ Современный этап

- **2007** год - определение подходов к организации ДУ оборудованием ПС;
- **2009** год - реализация пилотного проекта по ДУ ПС 110 кВ из Белгородского РДУ;
- **2015** год - реализация пилотных проектов по ДУ оборудованием ПС ПАО «ФСК ЕЭС»;
- **2018-2025** годы - активная реализация проектов ДУ оборудованием и устройствами РЗА. Внедрение ДУ режимом работы ВИЭ



РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ ДУ УСТРОЙСТВ РЗА РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ОБЪЕКТОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

ДУ УРЗА ЛЭП в управлении ДЦ



- ✓ ОСНОВНАЯ ЗАЩИТА ЛЭП (функция, ОУ)
- ✓ РЕЗЕРВНАЯ ЗАЩИТА ЛЭП (ОУ)
- ✓ ОАПВ, ТАПВ, режимы ТАПВ
- ✓ ПАВ

ДУ УРЗА ЛЭП, не в управлении ДЦ



- ✓ ОСНОВНАЯ ЗАЩИТА ЛЭП
- ✓ РЕЗЕРВНАЯ ЗАЩИТА ЛЭП
- ✓ СТУПЕНЧАТЫЕ ЗАЩИТЫ СВ, ШСВ
- ✓ ДЗШ, ДЗОШ, ЛЗШ, ЗДЗ
- ✓ АПВ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ

ДУ КА, ЛЭП в управлении ДЦ



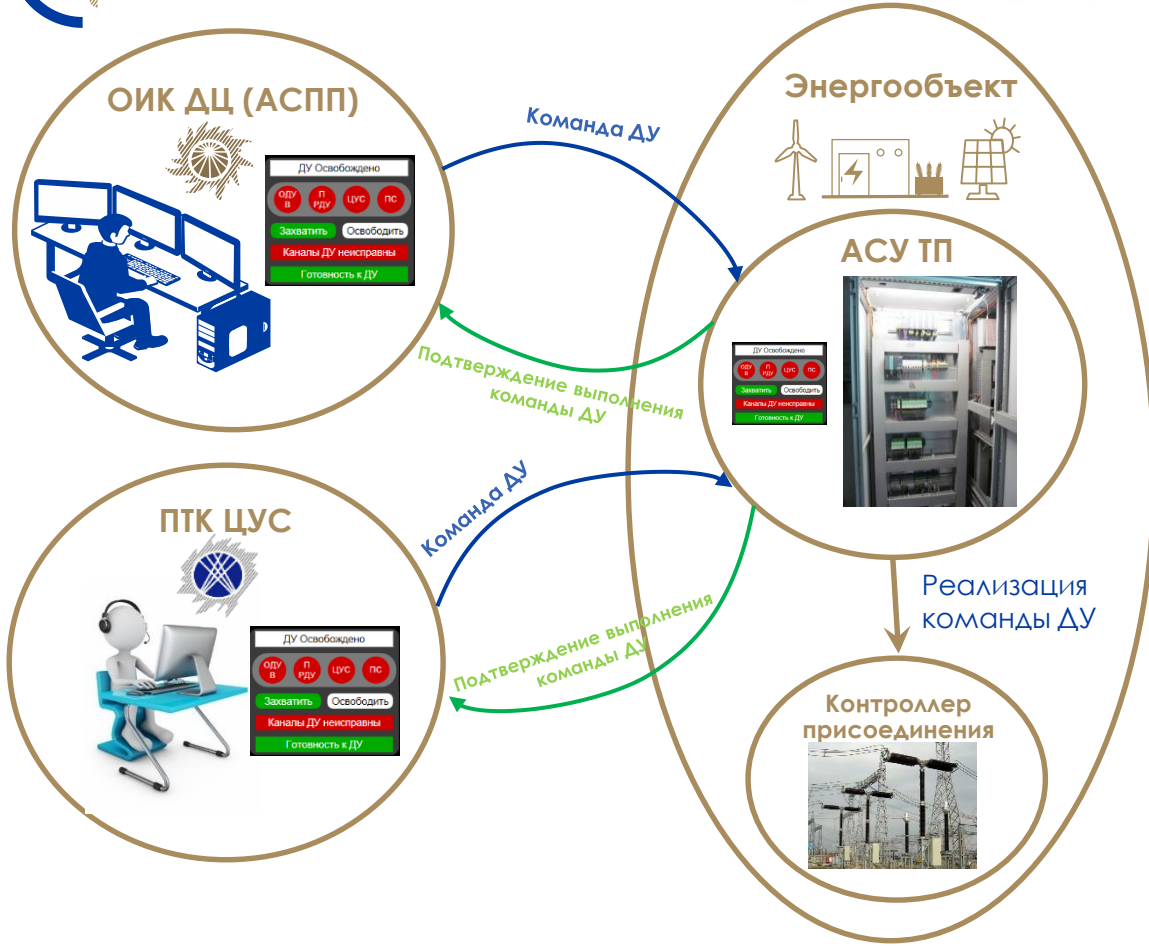
- ✓ вывода/ввода ЛЭП, находящихся в диспетчерском управлении ДЦ, с управлением ЗН в сторону линии
- ✓ управление всеми коммутационными аппаратами распределительного устройства, если к данному РУ подключена хотя бы одна ЛЭП, находящаяся в диспетчерском управлении;
- ✓ управления уставками УШР;
- ✓ вывода/ввода, изменения режима работы устройств ПА, находящихся в диспетчерском управлении ДЦ;
- ✓ управления под нагрузкой РПН АТ, находящихся в ведении ДЦ;
- ✓ коммутации выключателей классом напряжения 110 кВ и выше, выполняемые в целях реализации схемно-режимных мероприятий по инициативе ДЦ, не требующие разработки программ и бланков переключений.

ДУ оборудования на объекте



- ✓ вывод/ввод ЛЭП, не находящихся в диспетчерском управлении ДЦ, с управлением ЗН в сторону линии;
- ✓ выполнение команд по оперированию КА и ЗН ЛЭП, находящихся в диспетчерском управлении ДЦ, на РУ с которого не организовано ДУ из ДЦ (либо потеряна возможность ДУ из ДЦ из-за нарушений в работе средств АСДУ, СДТУ)
- ✓ вывод/ввод систем (секций) шин, силовых трансформаторов, трансформаторов напряжения, устройств СКРМ, выключателей, с управлением ЗН в сторону оборудования
- ✓ вывод в ремонт выключателей ЛЭП, находящихся в диспетчерском управлении ДЦ, с переводом питания ЛЭП через обходной выключатель и обратно, не связанные с отключением ЛЭП;
- ✓ управление РПН Т (АТ)

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПРОИЗВОДСТВА ПЕРЕКЛЮЧЕНИЙ



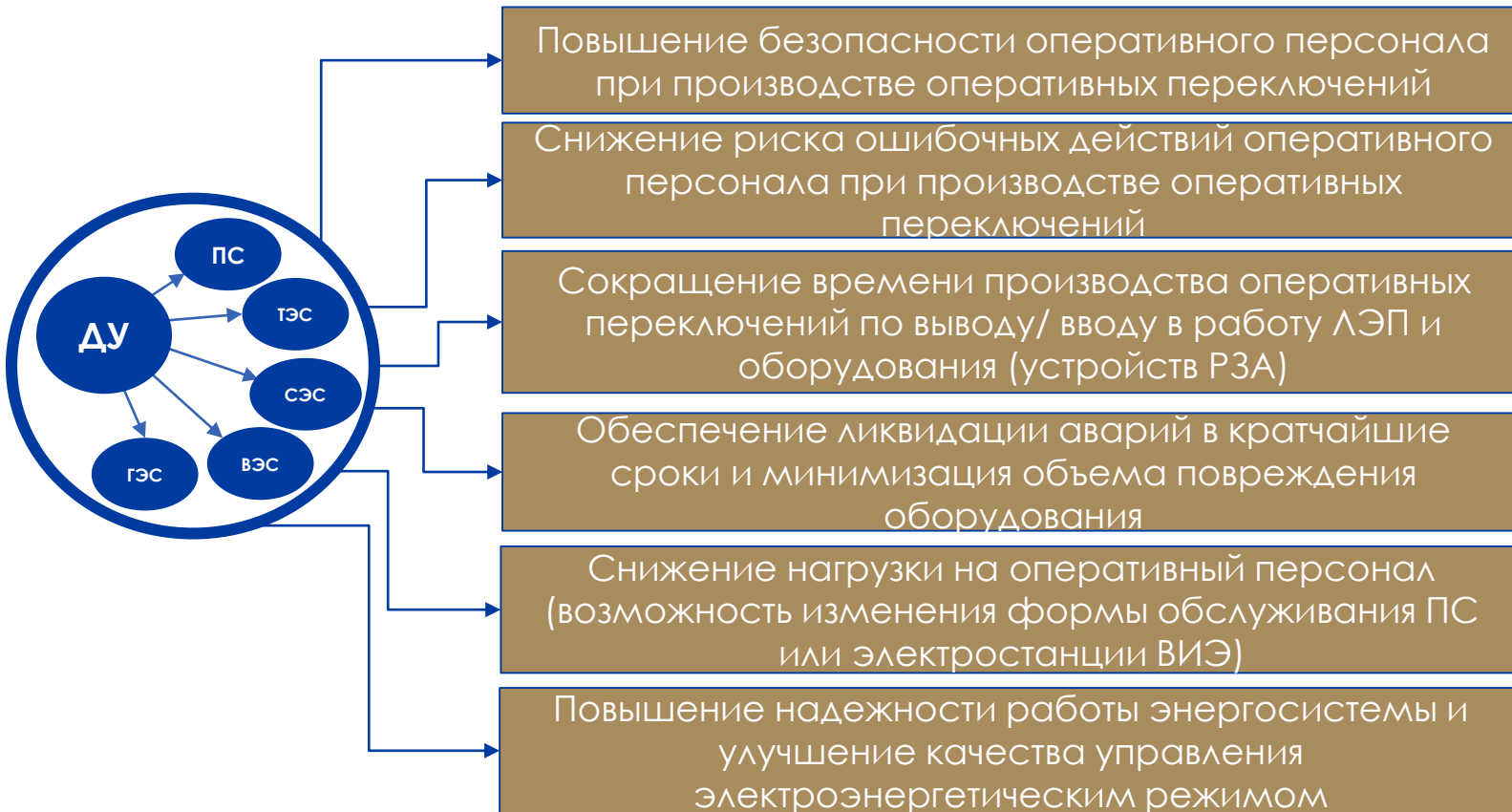
АСПП

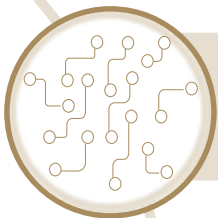
АСПП – автоматизированная система производства переключений

АСПП создана на базе российского программного комплекса СК-11, обладающего сервис-ориентированной архитектурой и использующего созданную по стандартам МЭК 61970, МЭК 61968 единую информационную СИМ-модель. СК-11 также поддерживает широкий набор международных протоколов обмена данными, в частности, МЭК 60870-5-104, МЭК 60870-6-505 TASE.2 (ICCP), OPC, FDST, МЭК 61850.



ПРЕИМУЩЕСТВА ПРИМЕНЕНИЯ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ





Ввод графиков временного отключения (Воронежское РДУ)



Доведение плановой мощности до электростанций (СДПМ) (ГЭС)



Дистанционное управление активной и реактивной мощностью солнечных и ветровых электростанций



ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ РАСШИРЕНИЯ ОБЛАСТИ ДОПУСТИМЫХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ЭНЕРГОСИСТЕМ

Регулировать напряжение в контрольном пункте при его прогнозируемом, либо фактическом недопустимом отклонении, по режимным условиям, посредством изменения положения РПН;

регулировать напряжение посредством изменения положения РПН, при работе с перетоком активной мощности в диапазоне от МДП до МДП+НК, для повышения пропускной способности электрической сети;

регулировать напряжение посредством изменения реактивной нагрузки генерирующего оборудования, при работе с перетоком активной мощности в диапазоне от МДП до МДП+НК, для повышения пропускной способности электрической сети;

изменять эксплуатационное состояние СКРМ, находящегося в резерве, для повышения пропускной способности электрической сети;

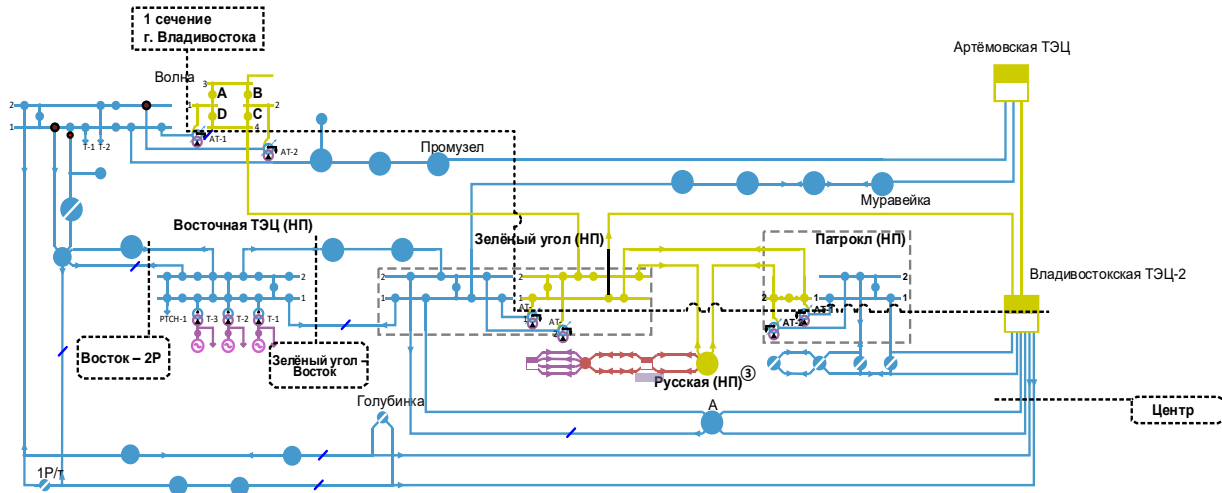
изменять генерацию электростанций при наличии в энергосистеме ВИЭ, путем загрузки/разгрузки ГЭС, ТЭС и т.д., при снижении генерации ВИЭ из-за природного фактора (при изменении скорости ветра, изменении освещенности, изменении погоды и т.д.);

реализовать/резервировать действия противоаварийной автоматики на деление электрической сети, отключение нагрузки (к примеру, при перегрузке ЛЭП свыше ДДТН/АДТН на основе данных телеметрии, реализовывать дистанционное автоматическое отключение выключателей на энергообъектах, тем самым выполняя функции АОПО);

выполнять отключение транзитной ЛЭП с выявленным неполнофазным режимом работы (при наличии режимных условий);



ПРИМЕР



ОЗ Приморского РДУ

ПС 220 кВ
НПС-38

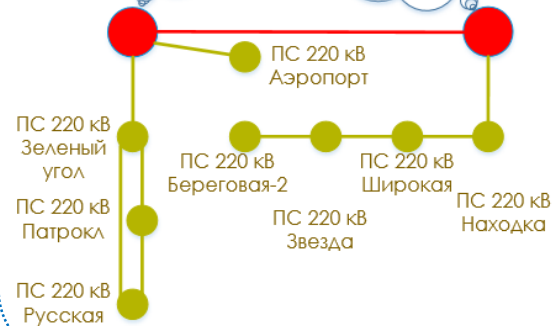
ПС 220 кВ
Спасск

ПС 220 кВ
НПС-40

ПС 220 кВ
НПС-41

**ПС 500 кВ
Владивосток**
2 ЛЭП, АТ
ввод июнь 2024

**ПС 500 кВ
Лозовая**
2 ЛЭП, АТ, УШР, Р





ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ РАСШИРЕНИЯ ОБЛАСТИ ДОПУСТИМЫХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ЭНЕРГОСИСТЕМ:

✓ реализовать функции противоаварийного управления

✓ резервировать функции противоаварийного управления



✓ Увеличение пропускной способности электрической сети.

✓ Оперативная настройка/корректировка алгоритмов работы ПА

✓ Автоматический сбор базы данных параметров аварийных режимов в ДЦ



СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ
RUSSIAN POWER SYSTEM OPERATOR

Спасибо за внимание!

Костин Алексей Петрович
Диспетчер Оперативно-диспетчерской службы
Филиала АО «СО ЕЭС» Приморское РДУ