

## ИСТОРИЧЕСКИЕ ВЕХИ И СЕГОДНЯШНИЙ ДЕНЬ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

### Объединённому диспетчерскому управлению энергосистемами Сибири – 55 лет

9 сентября 2014 г. Филиал ОАО “Системный оператор Единой энергетической системы” “Объединённое диспетчерское управление энергосистемами Сибири” (ОДУ Сибири) отметил 55 лет со дня основания. История ОДУ Сибири началась 9 сентября 1959 г. с приказа Союзглавэнерго № 24 о создании оперативно-диспетчерского управления Западной Сибири. На конец 1950-х – начало 1960-х годов пришлось начало нового этапа в освоении и развитии Сибири. Масштабное строительство крупных ГЭС и создание магистральной сетевой инфраструктуры требовали соответствующего развития оперативно-диспетчерского управления.

С первых лет работы перед специалистами ОДУ стояла важнейшая и неотложная задача развития объединённой энергосистемы путём обеспечения режимных условий для перевода всех отдельно функционировавших региональных энергосистем на параллельную работу. Объединение началось с Новосибирской и Омской энергосистем, к которым затем была подключена энергосистема Кузбасса.

К началу 1965 г. во многом благодаря самоотверженному труду специалистов ОДУ удалось объединить единым электроэнергетическим режимом западную, центральную и восточную части Сибирского региона: Омскую, Новосибирскую, Томскую, Барнаульскую, Кузбасскую, Красноярскую, Иркутскую и Бурятскую региональные энергосистемы. В 1966 г. оперативно-диспетчерское управление Западной Сибири преобразовано в Объединённое диспетчерское управление Сибири.

Профессиональным вызовом следующего десятилетия для специалистов ОДУ стало объединение ОЭС Сибири с ЕЭС СССР. При непосредственном участии ОДУ в 60-х – 70-х годах прошлого столетия были введены крупные объекты генерации, межсистемные линии электропередачи, внедрены устройства релейной защиты, противоаварийной и режимной автоматики, что позволило в 1978 г. обеспечить включение ОЭС Сибири на параллельную работу с ЕЭС СССР по транзиту 500 кВ Сибирь – Казахстан – Урал. Успешное решение этой задачи обеспечило возможность подключения новых предприятий активно развивающегося региона страны без дополнительного наращивания в нём генерирующих мощностей.

В 1985 г. на основе тщательно подготовленных специалистами ОДУ расчётов в Сибири начинается активное строительство мощных тепловых электростанций и сетевых объектов, что стало реакцией на продолжительную маловодность

сибирских рек начала 1980-х годов и неспособность гидроэлектростанций в этот период обеспечить баланс выработки и потребления электроэнергии в ОЭС. В кратчайшие сроки в энергообъединении были построены крупные энергообъекты: вторая цепь ВЛ 500 кВ Саяно-Шушенская ГЭС – Новокузнецк, линии 500 кВ Новокузнецкая – Барнаул, Ново-Анжерская – Томск, Березовская ГРЭС – Итат. В 1988 г. введены три блока Новосибирской ТЭЦ-5 и первый блок 800 МВт Берёзовской ГРЭС.

Созданное во времена интенсивного развития российской энергетики ОДУ Сибири внесло большой научный и инженерный вклад в разработку принципов параллельной работы мощных электростанций по протяжённым электрическим сетям, заложив тем самым основы надёжной и устойчивой работы современной Объединённой энергосистемы Сибири и ЕЭС России в целом.

Один из самых сложных периодов в истории ОДУ – это 1990-е и начало 2000-х годов. Распад Советского Союза, кризис в экономике остановили развитие промышленности и энергетики. Реализованные специалистами ОДУ Сибири технологии планирования и управления электроэнергетическими режимами обеспечили сбалансированную и экономичную работу сибирских энергосистем, выдержали испытание в сложных условиях недостатка гидроресурсов на ГЭС Ангаро-Енисейского каскада, дефицита топлива на тепловых электростанциях в период экономической нестабильности.

В июне 2002 г. из функционала ОАО РАО “ЕЭС России” выделена функция оперативно-диспетчерского управления Единой энергосистемой России, которая была передана специально созданному ОАО “Системный оператор – Центральное диспетчерское управление Единой энергетической системы” (впоследствии – ОАО “Системный оператор Единой энергетической системы”). В 2002 г. ОДУ Сибири преобразовано в филиал ОАО “СО ЕЭС”. Под руководством ОДУ Сибири в точно установленные сроки успешно осуществлена передача функций оперативно-диспетчерского управления региональными энергосистемами от дочерних компаний ОАО РАО “ЕЭС России” – АО-энерго филиалам ОАО “СО – ЦДУ ЕЭС” – региональным диспетчерским управлениям (РДУ). Процесс передачи прошёл успешно, стабильность управления региональными энергосистемами и ОЭС Сибири была сохранена.

Серьёзнейшим испытанием для специалистов ОДУ Сибири стала авария на Саяно-Шушенской ГЭС в августе 2009 г., в результате которой из энергосистемы мгновенно выбыла мощность, обеспечивающая более 20% нагрузки потребления всего энергообъединения. Отличная подготовка специалистов ОДУ Сибири стала одним из решающих факторов успешной ликвидации последствий этой самой масштаб-

ной в России энергетической катастрофы. Во многом именно благодаря их мастерству, опыту и хладнокровию удалось избежать разрушительных последствий для энергетики Сибирского региона и его экономики, а также последствий для экономики России в целом. Выполнение перечня мероприятий, разработанного Системным оператором, позволило Объединённой энергосистеме Сибири в условиях полного отсутствия резервов мощности стабильно пережить трудную зиму 2009/10 г., а затем успешно справиться с работой в период постепенного восстановления Саяно-Шушенской ГЭС. По итогам ликвидации последствий аварии многие специалисты ОДУ Сибири награждены почётными грамотами Президента России.

В новом десятилетии XXI века коллектив ОДУ Сибири успешно обеспечивает надёжное управление Объединённой энергосистемой Сибири – уникального по структуре генерирующих мощностей энергообъединения, охватывающего территорию от Урала до Забайкалья. ОЭС Сибири включает Алтайскую, Бурятскую, Забайкальскую, Иркутскую, Красноярскую, Новосибирскую, Омскую, Томскую, Хакасскую, Кузбасскую региональные энергосистемы. Площадь территории операционной зоны ОДУ Сибири – 4944,3 тыс. км<sup>2</sup>, в городах и населённых пунктах, расположенных на ней, проживает более 20 млн. человек.

В последние годы коллектив ОДУ обеспечил режимные условия для ввода в работу генерирующего оборудования Богучанской ГЭС, Харанорской ГРЭС, Красноярской ТЭЦ-3, Гусиноозёрской ГРЭС. В настоящий момент персоналом ОДУ Сибири ведётся работа по обеспечению режимных условий для ввода в работу уникального для ЕЭС России электросетевого объекта – Забайкальского преобразовательного комплекса на ПС 220 кВ Могоча, позволяющего организовать совместную несинхронную работу ОЭС Сибири и ОЭС Востока.

В операционной зоне ОДУ Сибири работает 96 тепловых и гидравлических электростанций установленной мощностью 49,2 тыс. МВт, электросетевой комплекс включает 1942 электрические подстанции и свыше 93 тыс. км линий электропередачи класса напряжения 110 – 500 кВ.

## ОАО “Институт “ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ”

Прошло два года после 50-летия Института “Энергосетьпроект”, который является одной из компетентных структур проектно-научного комплекса электроэнергетической отрасли. Повседневная деятельность института определена утверждённым в декабре 2011 г. советом директоров документом “Стратегия развития ОАО “Институт “Энергосетьпроект” на период 2012 – 2016 гг.”. Ежегодно при подведении итогов года предоставляются данные по результатам осуществления программы стратегии. Результаты положительные.

Основы стратегии отражены в миссии института, задачами которой являются:

- повышение надёжности электроснабжения и безопасности производства, энергетической и экологической эффективности электроэнергетики;
- совершенствование структуры управления отраслью;
- стратегическое планирование развития единой национальной электрической сети (ЕНЭС);
- комплексное проектирование стратегически важных объектов ЕНЭС с использованием новых технических решений;
- разработка нормативно-технической документации;
- разработка комплексных научно-технических программ.

Для института значимо сохранение позиции ведущей организации проектно-научного комплекса, что необходимо для

координации проектно-изыскательских работ и обеспечения их актуальными нормативно-методическими документами.

За период 2012 – I полугодие 2014 г. расширена структура технологической деятельности. Институт выполняет полный цикл работ по проектированию объектов энергетики, продолжается его кадровое наполнение. Принимаются в первую очередь высококвалифицированные специалисты в возрасте 30 – 40 лет. Проблема непростая, но реализуемая.

По мере возможностей обновляется технологическое оборудование, приобретается актуальная техническая литература, поступают популярные технические журналы, решаются бытовые проблемы.

ОАО “Институт “Энергосетьпроект” принимает участие в деятельности саморегулируемых организаций (СРО), что способствует получению свидетельств, лицензий и других директивных документов. В августе 2014 г. состоялась регулярная проверка деятельности института силами СРО “Союзатомстрой”. Предъявленные замечания имеют деловой характер и должны принести пользу.

Постоянными партнёрами института и заказчиками работ являются ведущие организации энергетики: ОАО “СО ЕЭС”, ОАО “Россети”, ОАО “ФСК ЕЭС”, ОАО “Мосэнерго”, ОАО “МОЭСК”, ОАО “Кубаньэнерго”, ОАО “ГлобалЭлектроСервис”. Регулярно расширяется круг постоянных клиентов. Среди них: ОАО “Интер РАО”, “Генерирующая компания” Республики Татарстан, ООО “Газпром Энергохолдинг”, ЗАО “ЕВРОЦЕМЕНТгрупп”.

Институт сохраняет статус современной динамично развивающейся инжиниринговой компании, которая является одним из экспертов Минэнерго России по вопросам планирования развития электроэнергетики и привлекается министерством, ОАО “СО ЕЭС”, ОАО “Россети”, ОАО “ФСК ЕЭС” для решения наиболее важных и сложных государственных задач по проблемам развития электроэнергетики России, её стратегического планирования.

В рамках исполнения Постановления Правительства РФ “О схемах и программах перспективного развития электроэнергетики” институт принимает участие в разработке генеральной схемы размещения объектов электроэнергетики, является основным разработчиком схемы и программы развития ЕЭС и ОЭС по заданию ОАО “СО ЕЭС” и ОАО “ФСК ЕЭС”, а также схем и программ развития электроэнергетики субъектов Российской Федерации (Москвы и Московской обл., Краснодарского края и др.).

Являясь генеральным проектировщиком схемы электроснабжения Сочинского энергорайона, специалисты института принимали активное участие в обеспечении надёжного электроснабжения потребителей в период проведения зимних XXII Олимпийских и XI Паралимпийских игр. В процесс разработки схемы был вовлечён практически весь коллектив. За активное участие в обеспечении надёжного электроснабжения потребителей в период проведения зимних XXII Олимпийских и XI Паралимпийских игр сотрудники ОАО “Институт “Энергосетьпроект” были удостоены высокой чести нести олимпийский огонь в городах Хабаровске и Саратове.

При разработке схемы электроснабжения Сочинского энергорайона были учтены уникальные требования Международного олимпийского комитета (МОК) к обеспечению надёжного электроснабжения олимпийских объектов. Схема была одобрена Правительством РФ, Министерством энергетики РФ, членами МОК и другими заинтересованными организациями. В настоящее время, в связи с заинтересованностью экспертов МОК, ОАО “Институт “Энергосетьпроект” делится опытом проектирования схемы с коллегами из Бразилии, Японии и Кореи, где будут проводиться Олимпийские игры.

Решением заместителя председателя правительства Российской Федерации Д. Н. Козака и президента АНО “Оргкомитет “Сочи 2014” были объявлены благодарности генераль-

ному директору ОАО “Институт “Энергосетьпроект” Беловицкому В. А., заместителю генерального директора Чемоданову В. И., директору по развитию ЕЭС и ЕНЭС Адамокову Р. К., начальнику отдела разработки перспективных схем электроснабжения регионов Карповой О. С. и главному специалисту отдела разработки перспективных схем электроснабжения регионов Косовой Т. А.

Кроме того, сотрудники института были награждены почётными грамотами и благодарностями министра энергетики РФ Новака А. В. за обеспечение устойчивого энергоснабжения олимпийских спортивных объектов, благодарностями губернатора Краснодарского края за обеспечение устойчивого функционирования объектов инженерной инфраструктуры, благодарственным письмом президента ГК “Олимпстрой”.

Положительный опыт проектирования и сопровождения схемы электроснабжения Сочинского энергорайона, приобретённый специалистами института, пригодится им и в дальнейшем, так как ОАО “Институт “Энергосетьпроект” поручено заниматься разработкой мероприятий по схемам электроснабжения при подготовке к проведению чемпионата мира по футболу 2018 г. (который будет проводиться в 11 городах Российской Федерации), разработкой перспективной схемы развития электроэнергетики Калининградской обл. в условиях возможной работы в изолированном режиме, разработкой перспективной схемы развития электроэнергетики Крыма и др.

Кроме этого, специалисты института занимаются исследованием вариантов технико-экономического обоснования обеспечения надёжности функционирования энергосистемы полуострова Таймыр с возможностью её присоединения к ЕНЭС и строительства дополнительных генерирующих мощностей. Продолжаются работы по формированию схем выдачи мощности станций (Курская АЭС, Нововоронежская АЭС, Ульяновская АЭС, Нижегородская ТЭС, Череповецкая ГРЭС, Сочинская ТЭС, Киришская ГРЭС) и схем внешнего электроснабжения потребителей (железные дороги, заводы, морские порты и т.д.).

Далее представлен перечень наиболее значимых работ по комплексному проектированию электросетевых объектов, которые уже выполнены специалистами института или ведутся в настоящее время:

- расширение ПС 220 кВ Грибово уже построенной ВЛ 750 кВ Калининская АЭС – Грибово (проектная документация); ВЛ 500 кВ Грибово – Дорохово с ПС 500 кВ Дорохово с заходами ВЛ 220 кВ; решены первичные проблемы отвода площадок под подстанции и трассы линий электропередачи 500 и 750 кВ;
- комплекс противоаварийной автоматики (ПА) ТЭЦ-26 в связи с вводом энергоблока № 8 – разработка проектной документации;
- расширение РП 220 кВ Вардане до ПС 500 кВ Вардане в районе Дагомыса (основные технологические решения);
- реконструкция ЗРУ-1 110 кВ Ново-Салаватской ТЭЦ (разработанная документация передана заказчику для проведения согласований с заинтересованными организациями);
- комплекс ПА энергоузла Калининской АЭС в связи с вводом энергоблока № 4 (разработка рабочей документации);
- расчёт электрических режимов и токов коротких замыканий для определения токовой загрузки кабельных участков линий электропередачи 500, 220 кВ и разработка мероприятий по обеспечению допустимых уровней напряжения в сети 110 кВ и выше при планируемом кабелировании участков ВЛ 550 кВ Западная – Очаково, КВЛ 220 кВ Очаково – Красногорская и КВЛ 220 кВ ТЭС Лыково – Сколково;
- проектно-изыскательские работы по модернизации ПС Новая в связи со строительством заходов КЛ 220 кВ от

КРУЭ-220 Нововоронежской АЭС к ПС 220/10 кВ Промзоны Нововоронежской АЭС;

- работы по ВЛ 500 кВ Невинномысская – Моздок с расширением ПС 500 кВ Невинномыск и ПС 330 кВ Моздок с сооружением ОРУ 500 кВ;
- проект ВЛ 330 кВ Артём – Дербент, направленной на усиление электрической сети Северного Кавказа в направлении госграницы с Азербайджаном, – прошёл Главгосэкспертизу;
- проект интеллектуальной распределительной сети 20/0,4 кВ на территории инновационного центра “Сколково” – разработка.

Перечень работ, затрагивающих разные зоны России и смежных государств, можно продолжить.

В направлении информационно-технологических и управляющих систем завершены работы по проектированию, пуску и наладке АСУ электротехническим оборудованием и подсистем микропроцессорных средств релейной защиты и автоматики одного из ключевых объектов инфраструктуры “Сочи-2014” – Адлерской ТЭС. Система подтвердила своё высокое качество, обеспечив надёжную и безаварийную работу во время проведения зимних XXII Олимпийских и XI Паралимпийских игр в г. Сочи.

В 2013 г. разработан проект стандарта ОАО “ФСК ЕЭС” “Организационно-технические мероприятия по обеспечению информационной безопасности АСУТП ПС”, в котором рассмотрены:

- основные угрозы информационной безопасности (ИБ) АСУТП ПС и последствия их реализации;
- изложены основные требования по обеспечению ИБ на всех стадиях жизненного цикла системы;
- разработаны задачи структурных подразделений ФСК по АСУТП в области ИБ и рекомендации по распределению функций обеспечения ИБ АСУТП ПС между группами персонала;
- предложена методика оценки рисков информационной безопасности АСУТП ПС;
- разработаны технические требования к комплексу систем технических средств безопасности, рекомендации по структуре и функционалу средств обеспечения ИБ.

В рамках 7-й рамочной научной программы Европейского союза ОАО “Институт “Энергосетьпроект” совместно с ОАО “СО ЕЭС” представлял нашу страну при реализации проекта PEGASE “Совершенствование системы моделирования и оценивания состояния общеевропейской электрической сети”, который объединил совместные усилия системных операторов, инжиниринговых компаний, ведущих научных центров и университетов Западной Европы, обладающих компетенцией в области исследования электроэнергетических систем.

ОАО “Институт “Энергосетьпроект” участвует в реализации программы НИОКР ОАО “ФСК ЕЭС”. Выполнены следующие работы:

- исследование и определение области экономически обоснованного использования устройств FACTS в системообразующей сети ЕЭС России и конкретных объектов их внедрения на период до 2015 г. с целью повышения системной надёжности (2010 г.);
- разработка, изготовление и испытание экспериментального образца системы ограничения токов КЗ и переходных восстанавливающихся напряжений в сетях 110 – 220 кВ на основе вакуумных управляемых разрядников (2013 .). Эта работа не имеет зарубежных аналогов. В процессе её выполнения институтом совместно с ОАО “ФСК ЕЭС” получены патенты на изобретения и полезные модели, свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ;

- 
- разработка технических решений по модернизации конструкций унифицированных стальных решётчатых опор ВЛ 35 – 1120 кВ и фундаментов, применяемых в северных районах Западной Сибири.

Продолжаются работы по планам НИОКР ОАО “ФСК ЕЭС”:

- создание системы автоматического управления напряжением и реактивной мощностью в пилотной зоне энергокластера “Приморье” интеллектуальной сети ОЭС Востока на основе методологии оптимального многосвязного управления (уровни подстанций и ЦУС);
- проектирование и разработка программно-технических средств опытного полигона “Цифровая подстанция”.

Силами производственно-технического департамента ОАО “Институт “Энергосетьпроект” ведётся активная деятельность по организации актуальных разработок. Регулярно

обновляются реестры действующих законодательных и нормативно-технических документов, а так же разрабатываются необходимые стандарты предприятия, используемые при проектировании объектов в сфере электроэнергетических систем.

Институт готов к участию в решении проблемы совершенствования стандартизации, сформулированной уважаемым активом отрасли в номере № 12 журнала “Электрические станции” за 2013 г.

Занимаясь более 50 лет проектированием различных электроэнергетических объектов, Институт “Энергосетьпроект” не может не видеть проблем отраслевого проектно-научного комплекса, таких как низкая эффективность управления процессами проектирования, непродуманная до конца политика в области подготовки кадров, отсутствие обновлённой отраслевой нормативно-технической базы и недостаточное финансирование научно-технических программ.