

## НОВОСТИ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ И ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ

### Системный оператор Единой энергетической системы

#### Выработка и потребление электроэнергии и мощности

По оперативным данным АО «СО ЕЭС», потребление электроэнергии в Единой энергосистеме России в январе 2017 г. составило 100,4 млрд кВт·ч, что на 1,0% больше объёма потребления за январь 2016 г. Потребление электроэнергии в январе 2017 г. в целом по России составило 102,5 млрд кВт·ч, что на 0,2% больше, чем в январе 2016 г. Суммарные объёмы потребления и выработки электроэнергии в целом по России складываются из показателей электропотребления и выработки объектов, расположенных в Единой энергетической системе России, и объектов, работающих в изолированных энергосистемах (Таймырской, Камчатской, Сахалинской, Магаданской, Чукотской, энергосистеме Центральной и Западной Якутии). С 1 января 2017 г. показатели потребления и выработки по ЕЭС России и ОЭС Юга формируются с учётом Крымской энергосистемы. Фактические показатели работы энергосистем изолированных территорий представлены субъектами оперативно-диспетчерского управления указанных энергосистем.

В январе 2017 г. электростанции ЕЭС России выработали 102,0 млрд кВт·ч, что на 0,4% больше, чем в январе 2016 г. Выработка электроэнергии в России в целом в январе 2017 г. составила 104,0 млрд кВт·ч, что на 0,1% меньше выработки в январе прошлого года.

Основную нагрузку по обеспечению спроса на электроэнергию в ЕЭС России в январе 2017 г. несли тепловые электростанции (ТЭС), выработка которых составила 64,4 млрд кВт·ч, что на 1,6% меньше, чем в январе 2016 г. Выработка ГЭС за первый месяц 2017 г. составила 13,0 млрд кВт·ч (на 1,8% больше уровня 2016 г.), АЭС – 19,0 млрд кВт·ч (на 6,2% больше уровня 2016 г.), электростанций промышленных предприятий – 5,5 млрд кВт·ч (на 0,7% больше уровня 2016 г.).

Максимум потребления мощности в январе 2017 г. составил 151 170 МВт, что выше максимума потребления мощности в январе 2016 г. на 1,3%. Увеличение потребления электроэнергии и мощности в ЕЭС России связано с низкой температурой воздуха в начале января 2017 г. Её значение по ЕЭС России в период 6 – 10 января было ниже температурной нормы в среднем на 3,4°C.

Данные за январь 2017 г. представлены в таблице.

ОЭС	Выработка, млрд кВт·ч	Потребление, млрд кВт·ч
Востока (с учётом изолированных систем)	5,0 (0,1)	4,9 (1,1)
Сибири (с учётом изолированных систем)	20,7 (– 2,6)	20,8 (– 3,0)
Урала	24,7 (2,5)	24,6 (1,4)
Средней Волги	10,4 (– 6,9)	10,3 (3,1)
Центра	22,9 (2,1)	23,0 (1,0)
Северо-Запада	10,9 (2,2)	9,2 (– 3,5)
Юга	9,3 (2,8)	9,7 (10,2)

Примечание. В скобках приведено изменение показателя в процентах относительно аналогичного периода 2016 г.

#### Развитие отраслевой стандартизации

1 января введён в действие национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 56969-2016 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Обеспечение согласованной работы централизованных систем автоматического регулирования частоты и перетоков активной мощности и автоматики управления активной мощностью гидравлических электростанций. Нормы и требования». ГОСТ Р 56969-2016 разработан АО «Системный оператор ЕЭС» на базе стандарта организации СТО 59012820.29.240.002 – 2010 «Обеспечение согласованной работы систем автоматического регулирования частоты и перетоков мощности ЕЭС России и автоматики управления мощностью гидроэлектростанций. Условия организации процесса. Условия создания объекта. Нормы и требования» с учётом рекомендаций по итогам расследования причин аварии, произошедшей 17 августа 2009 г. в филиале ПАО «РусГидро» – Саяно-Шушенская ГЭС им. П. С. Непорожного.

Национальный стандарт ГОСТ Р 56969-2016 прошёл публичное обсуждение и экспертизу в техническом комитете по стандартизации ТК 016 «Электроэнергетика» и был внесён на утверждение в апреле 2016 г. Утверждён приказом Росстандарта от 16 июня 2016 г. № 647 ст.

Национальный стандарт ГОСТ Р 56969-2016 определяет требования к управляющим вычислительным комплексам централизованных и центральной координирующей систем автоматического регулирования частоты и перетоков активной мощности в Единой энергетической системе России и централизованных систем автоматического регулирования частоты, а также перетоков активной мощности в технологически изолированных территориальных электроэнергетических системах, системам группового регулирования активной мощности гидравлических электростанций, гидроагрегатам гидравлических электростанций и их системам автоматического управления, каналам связи и передачи информации.

Новый национальный стандарт пополнил перечень национальных стандартов в области оперативно-диспетчерского управления, в числе которых разработанные и принятые (начиная с 2012 г.) стандарты по автоматическому противоаварийному управлению режимами энергосистем, регулированию частоты и перетоков активной мощности, переключениям в электроустановках, порядку подготовки заключений о возможности вывода из эксплуатации генерирующего оборудо-

дования электростанций, созданию и эксплуатации, техническому учёту и анализу функционирования релейной защиты и автоматики, а также терминам и определениям в области оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике и оперативно-технологического управления, требованиям к диспетчерским наименованиям и графическому исполнению схем электрических соединений энергообъектов.

Разработка и принятие национальных стандартов направлены на совершенствование нормативной базы оперативно-диспетчерского управления и входят в число важнейших задач АО “СО ЕЭС”, закреплённых в технической политике компании. С 2014 г. эта работа по стандартизации ведётся в рамках технического комитета по стандартизации ТК 016 “Электроэнергетика” Росстандарта, секретариат которого закреплён за АО “СО ЕЭС”.

**Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) утвердило новый национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 57382-2017 “Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Электроэнергетические системы. Стандартный ряд номинальных и наибольших рабочих напряжений”.** Стандарт, утверждённый приказом Росстандарта от 16 января 2017 г. № 12 ст, разработан АО “СО ЕЭС” в соответствии с Программой национальной стандартизации в рамках деятельности подкомитета ПК-1 “Электроэнергетические системы” технического комитета по стандартизации ТК 016 “Электроэнергетика”.

ГОСТ Р 57382-2017 относится к группе основополагающих стандартов в области проектирования и эксплуатации электроэнергетических систем. Применение стандарта, в частности, обеспечит выбор необходимых параметров сетей и оборудования для строительства новых и модернизации действующих электросетевых объектов, с учётом требований надёжности функционирования энергосистем России. Стандарт устанавливает значения номинальных напряжений и наибольших рабочих напряжений для трёхфазных электрических сетей переменного тока 6 кВ и выше, входящих в состав ЕЭС России и технологически изолированных территориальных электроэнергетических систем, а также допустимые по величине и длительности повышения напряжения для электрических сетей 110 – 330 кВ, 500 – 750 кВ и подключённого к ним оборудования.

Национальный стандарт ГОСТ Р 57382-2017 предназначен для применения наряду с межгосударственным стандартом ГОСТ 29322-2014 (IEC 60038:2009) “Напряжения стандартные” в части установления номинальных напряжений для систем переменного тока напряжением свыше 220 кВ. Установленные в ГОСТ Р 57382-2017 требования к наибольшим рабочим напряжениям для систем переменного тока напряжением 110 кВ и выше являются приоритетными по отношению к рекомендованным группам значений наибольшего напряжения для электрооборудования, приведённым в ГОСТ 29322-2014 (IEC 60038:2009).

Стандарт ГОСТ Р 57382-2017 вводится в действие с 1 сентября 2017 г., и к этому сроку будет завершена подготовка официального издания стандарта. На период издательского оформления ГОСТ Р 57382-2017 окончательная редакция проекта стандарта будет доступна для ознакомления заинтересованных лиц на сайте ФГУП “СТАНДАРТИНФОРМ” в АИС “ЭКСПРЕСС – СТАНДАРТ”.

## Реконструкция диспетчерских центров

**Филиал АО “СО ЕЭС” – Новосибирское РДУ – завершил реконструкцию диспетчерского зала для обеспечения надёжного управления электроэнергетическим режимом энергосистем Новосибирской обл., Алтайского края и Республики Алтай.** Реконструкция и дооснащение диспетчерского зала Новосибирского РДУ связаны с оптимизацией структуры оперативно-диспетчерского управления в ЕЭС

России, проводимой АО “Системный оператор Единой энергетической системы”. В рамках оптимизации в июне 2017 г. планируется укрупнение операционной зоны Новосибирского РДУ с включением в её состав объектов электроэнергетики, работающих на территории Алтайского края и Республики Алтай, и передачей Новосибирскому РДУ функций оперативно-диспетчерского управления Алтайской энергосистемой.

Дооснащение диспетчерского зала позволит организовать эффективную работу диспетчеров в условиях расширения операционной зоны Новосибирского РДУ и увеличения объёма технологической информации, поступающей в диспетчерский центр.

В рамках выполненных работ на диспетчерском пункте Новосибирского РДУ введена в эксплуатацию новая система коллективного отображения информации на основе 32 LCD-панелей. Система обеспечивает точное и оперативное отображение информации о технологическом режиме работы объектов электроэнергетики операционной зоны Новосибирского РДУ и позволяет одновременно контролировать эксплуатационное состояние элементов энергосистемы и параметры электрического режима. Новый диспетчерский щит, заменивший мнемонический мозаичный щит, позволяет отображать схему операционной зоны Новосибирского РДУ в масштабе, оптимальном для восприятия диспетчерами, а его эргономические характеристики обеспечивают диспетчерскому персоналу комфортную работу с отображаемой информацией в любое время суток.

Наряду с этим новая система обеспечит возможность отображения информации о состоянии и технологическом режиме работы объектов электроэнергетики Алтайского края и Республики Алтай и контроля параметров электроэнергетического режима Алтайской энергосистемы. После укрупнения операционной зоны число объектов электроэнергетики 110 – 500 кВ, контролируемых Новосибирским РДУ, увеличится со 152 до 258.

Во время реконструкции диспетчерский персонал Системного оператора осуществлял управление режимом энергосистемы Новосибирской обл. из пункта тренажёрной подготовки персонала (ПТПП) Новосибирского РДУ, оснащённого необходимыми средствами оперативно-диспетчерского управления. В период осуществления диспетчеризации из ПТПП Новосибирского РДУ было обеспечено надёжное управление режимом энергосистемы Новосибирской обл. По окончании реконструкции оперативно-диспетчерское управление энергосистемой переведено в основной диспетчерский зал.

## Рынки

**АО “СО ЕЭС” определило исполнителей двух услуг по обеспечению системной надёжности в ЕЭС России – по нормированному первичному регулированию частоты (НПРЧ) в первом полугодии 2017 г. и по регулированию реактивной мощности с использованием генерирующего оборудования электростанций, на котором в течение периода оказания соответствующих услуг не производится электрическая энергия (РРСК) в течение всего 2017 г.** Решения комиссии по проведению отборов по итогам процедуры отбора субъектов электроэнергетики, оказывающих эти два вида услуг, опубликованы на официальном сайте АО “СО ЕЭС”.

По результатам проведения отбора в 2017 г. вновь, как и в предыдущем году, был расширен состав участников, оказывающих услуги по НПРЧ, – впервые в оказании этого вида услуг примет участие АО “Межрегионэнергосбыт”.

По итогам конкурентного отбора услуги по НПРЧ в первой половине 2017 г. будут оказывать 11 субъектов электроэнергетики: АО “Интер РАО – Электрогенерация”, ЗАО “Нижевартовская ГРЭС”, АО “Межрегионэнергосбыт”, АО “Татэнерго”, ОАО “Фортум”, ПАО “Юнипро”, ООО “Башкир-

ская генерирующая компания”, ПАО “Мосэнерго”, ПАО “ОГК-2”, ПАО “Т Плюс” и ПАО “Энел Россия”. Для оказания услуг по НПРЧ отобрано 76 энергоблоков на 30 тепловых электростанциях. Отобранный объём резервов первичного регулирования составил  $\pm 1347,15$  МВт.

Впервые для оказания услуг по НПРЧ отобраны тепловая электростанция с поперечными связями – Приуфимская ТЭЦ, а также газотурбинные установки – три ГТУ Новокуйбышевской ТЭЦ-1. Участие новых типов оборудования в НПРЧ, начиная с 2017 г., стало возможным благодаря вводу в действие стандартов Системного оператора “Нормы участия генерирующего оборудования тепловых электростанций с поперечными связями в НПРЧ и АВРЧМ” и “Нормы участия парогазовых и газотурбинных установок в НПРЧ и АВРЧМ”. Механизмы рынка системных услуг создают эффективные предпосылки к необходимой для участия в НПРЧ модернизации генерирующего оборудования с применением передовых технических решений, а также оптимизации технологических режимов работы оборудования, тем самым повышая надёжность работы ЕЭС России в целом.

Отбор субъектов электроэнергетики для оказания услуг по РПСК осуществлён путём запроса предложений у субъектов электроэнергетики о готовности оказывать услуги в 2017 г. По итогам отбора в оказании услуг по РПСК будут участвовать 36 гидрогенераторов на девяти электростанциях трёх генерирующих компаний: ПАО “РусГидро”, ОАО “ТГК-1”, АО “ЕвроСибЭнерго”.

Отбор тепловых электростанций для оказания услуг по автоматическому вторичному регулированию частоты и перетоков активной мощности (АВРЧМ) в 2017 г. будет проведён перед началом паводкового периода. Резервы АВРЧМ тепловых электростанций наиболее востребованы во время половодья для замещения резервов вторичного регулирования на гидроэлектростанциях, что позволяет в это время более эффективно использовать избыток гидроресурсов для выработки электроэнергии.

### **Обеспечение вводов новых энергообъектов и проведения испытаний оборудования**

*Специалисты филиалов АО “СО ЕЭС” – ОДУ Юга и Северокавказского РДУ – обеспечили режимные условия для проведения комплексных испытаний и ввода в эксплуатацию Зарагижской ГЭС установленной мощностью 30,6 МВт.* Зарагижская ГЭС – гидроэлектростанция деривационного типа, технологически является третьей ступенью Каскада Нижне-Черекских ГЭС на р. Черек в Кабардино-Балкарской Республике и работает, используя воду очищенного стока Аушигерской ГЭС, которая непосредственно подаётся в деривацию Зарагижской ГЭС, минуя р. Черек.

Сооружение гидроэлектростанции осуществлялось в рамках инвестиционной программы ПАО “РусГидро”. Мероприятия по схеме выдачи мощности Зарагижской ГЭС реализованы правительством Кабардино-Балкарской Республики за счёт федеральной целевой программы “Юг России”.

В ходе строительства Зарагижской ГЭС специалисты Северокавказского РДУ принимали участие в разработке задания на проектирование, согласовании проектной документации, технических условий на технологическое присоединение к электрическим сетям, схемы выдачи мощности ГЭС, приёмке в эксплуатацию каналов связи и системы сбора и передачи телеметрической информации в диспетчерские центры Системного оператора.

Комплексные испытания оборудования Зарагижской ГЭС закончены в декабре этого года. Испытания гидроагрегатов проводились в соответствии с программой, согласованной Северокавказским РДУ.

В ходе подготовки к включению Зарагижской ГЭС специалисты Системного оператора выполнили расчёты электроэнергетических режимов, статической и динамической устой-

чивости, значений токов короткого замыкания в прилегающей электрической сети 110 – 330 кВ, параметров настройки (уставок) устройств релейной защиты и противоаварийной автоматики Зарагижской ГЭС и электросетевых объектов, обеспечивающих выдачу её мощности. Во время испытаний генерирующего оборудования Зарагижской ГЭС с включением его на параллельную работу с Единой энергосистемой России специалисты ОДУ Юга и Северокавказского РДУ обеспечили поддержание параметров электроэнергетического режима в допустимых пределах.

Ввод в работу ГЭС на 17% увеличит долю установленной мощности энергообъектов на территории Кабардино-Балкарской Республики и обеспечит дополнительные возможности по управлению электроэнергетическими режимами Кабардино-Балкарской энергосистемы и юго-восточной части ОЭС Юга.

Специалисты филиала АО “СО ЕЭС” – Белгородского РДУ – разработали и реализовали комплекс режимных мероприятий для ввода в работу первой очереди подстанции (ПС) 330 кВ Губкин в рамках реализации проекта комплексной реконструкции и технического перевооружения питающего центра.

Подстанция 330 кВ Губкин является одним из питающих центров Северного энергорайона Белгородской обл., где расположены крупные промышленные потребители – предприятия АО “Лебединский ГОК”, АО “Стойленский ГОК”, ОАО “КМАруда”. В соответствии с проектом реконструкции, рядом с действующей ПС 330 кВ строится новая подстанция. Такое решение позволяет осуществить весь комплекс работ без снижения надёжности электроснабжения потребителей.

В рамках первого этапа реконструкции на новой площадке построены подстанционные здания и сооружения, установлен один из двух автотрансформаторов установленной мощностью 200 МВ·А, смонтировано открытое распределительное устройство (ОРУ) 110 кВ и ОРУ 330 кВ. Также выполнено сооружение заходов существующей ВЛ 330 кВ Губкин – Лебеди с образованием двух новых линий электропередачи 330 кВ: Губкин – Губкин (новая площадка) и Губкин (новая площадка) – Лебеди. Проведено оснащение энергообъектов современными микропроцессорными устройствами релейной защиты и автоматики.

После завершения первого этапа реконструкции ПС Губкин по своим характеристикам стала соответствовать требованиям, предъявляемым к подстанциям нового поколения, благодаря установке современного оборудования и средств автоматизации, обеспечивающих реализацию функции дистанционного управления (телеуправления) из диспетчерского центра Системного оператора.

В ходе второго этапа планируются установка второго автотрансформатора мощностью 200 МВ·А и трёх силовых трансформаторов по 63 МВ·А, а также перевод ВЛ 330 кВ Губкин – Старый Оскол и девяти ВЛ 110 кВ со старой подстанции на новую.

В процессе проектирования, реконструкции и подготовки к вводу в работу первой очереди ПС Губкин специалисты Белгородского РДУ принимали участие в подготовке и согласовании технического задания на проектирование, рассмотрении и согласовании проектной документации, а также в разработке программы опробования напряжением и ввода оборудования в эксплуатацию. Специалистами Белгородского РДУ выполнены расчёты электроэнергетических режимов и токов короткого замыкания, определены параметры настройки (уставок) устройств релейной защиты и автоматики, протестированы каналы связи и системы сбора и передачи телеметрической информации в диспетчерский центр Системного оператора.

Выполненные специалистами Системного оператора расчёты электроэнергетических режимов, учитывающие особенности первого этапа реконструкции, позволили осуществ-

вить весь комплекс работ без перерывов в электроснабжении потребителей и нарушения графиков ремонта оборудования электросетевых и генерирующих компаний.

**Специалисты филиалов АО “СО ЕЭС” – ОДУ Урала и Башкирского РДУ – разработали и реализовали комплекс режимных мероприятий для включения в работу новой подстанции 220 кВ Гвардейская (ООО “Башкирская сетевая компания”) в Уфимском энергорайоне Башкирской энергосистемы.** Строительство ПС 220 кВ Гвардейская велось с октября 2015 г.

Ввод в эксплуатацию новой подстанции позволит подключить к энергосистеме новые производственные мощности деревообрабатывающего предприятия ООО “Кроношпан Башкортостан” и объекты АО “Корпорация Развития Республики Башкортостан”.

Специалисты ОДУ Урала и Башкирского РДУ принимали участие в процессе проектирования, строительства и подготовки к вводу в работу ПС 220 кВ Гвардейская.

Для обеспечения устойчивой работы нового энергообъекта в составе Башкирской энергосистемы специалистами Системного оператора были выполнены расчёты электроэнергетических режимов, параметров настройки (уставок) устройств релейной защиты и противоаварийной автоматики, значений токов короткого замыкания с учётом ввода в работу нового электросетевого объекта, проведены расчёты статической и динамической устойчивости энергосистемы, протестированы каналы связи и системы сбора и передачи телеметрической информации в диспетчерские центры Системного оператора.

Включение новой подстанции в сеть осуществлялось в соответствии с программой, разработанной при участии специалистов Башкирского РДУ.

## Взаимодействие с органами власти

**27 января заместитель министра энергетики Российской Федерации, заместитель руководителя Правительственной комиссии по обеспечению безопасности электроснабжения (федерального штаба) Андрей Черезов посетил филиал АО “СО ЕЭС” – Красноярское РДУ.** Визит состоялся в рамках инспекции работ по обеспечению надёжного электроснабжения спортивных и инфраструктурных объектов XXIX Всемирной зимней универсиады 2019 г. В рабочей встрече приняли участие заместитель генерального директора ОДУ Сибири Михаил Шломов и директор Красноярского РДУ Владимир Смирнов.

Заместитель министра посетил новое здание диспетчерского центра Красноярского РДУ, строительство которого завершилось в декабре прошлого года.

Директор Красноярского РДУ Владимир Смирнов доложил Андрею Черезову о режимной ситуации в ключевых энергоузлах Красноярской энергосистемы и сообщил, что в настоящее время проводятся технические мероприятия по подготовке запланированного на первый квартал этого года перевода функций оперативно-диспетчерского управления энергосистемой Красноярского края и Республики Тыва в новое здание.

В новом здании диспетчерского центра сосредоточены все последние достижения в области оперативно-диспетчерского управления и информационных технологий. В диспетчерском центре установлен современный диспетчерский щит на основе 18 видеопроекторных кубов. Новое оборудование значительно повышает возможности визуализации состояния энергообъектов операционной зоны.

Заместитель генерального директора ОДУ Сибири Михаил Шломов рассказал о составе, структуре и особенностях Красноярской региональной энергосистемы. Говоря о перспективах развития энергосистемы Красноярского края, он отметил, что новые технологии диспетчерского управления –

важный элемент реализации комплексной программы повышения надёжности энергоснабжения Красноярского края.

Андрей Черезов высоко оценил техническую оснащённость нового диспетчерского центра Красноярского РДУ и отметил важную роль филиала Системного оператора в обеспечении надёжной работы Красноярской энергосистемы, в том числе в период проведения XXIX Всемирной зимней универсиады.

В рамках рабочей поездки в Красноярский край делегация посетила ряд спортивных и энергетических объектов. По итогам осмотра Андрей Черезов совместно с заместителем председателя правительства Красноярского края Юрием Лапиным провели совещание, посвящённое вопросам реализации мероприятий по технологическому присоединению к электрическим сетям и обеспечению бесперебойного электроснабжения объектов XXIX Всемирной зимней универсиады, а также других важных объектов в городе Красноярске.

Андрей Черезов обратил внимание на важность разработки Схемы и программы перспективного развития электроэнергетики Красноярского края на период 2018 – 2022 гг. с включением в неё объектов, необходимых для обеспечения бесперебойного электроснабжения и развития электроэнергетики Красноярска.

## Награждения

**Проект Системного оператора “Разработка и внедрение централизованной системы противоаварийной автоматики третьего поколения” удостоен всероссийской премии “Время инноваций-2016” в номинации “Проект года”.** Ежегодная премия “Время инноваций” основана фондом “Социальные проекты и программы” при поддержке Министерства экономического развития Российской Федерации и департамента науки, промышленной политики и предпринимательства Москвы. Она вручается за лучшие проекты по стимулированию, продвижению и внедрению инновационных разработок. В 2014 г. этой премии был удостоен проект Системного оператора “Контактный центр системы “Одного окна” в номинации “Лучший проект по стимулированию и развитию инновационной деятельности”, в 2015 г. в номинации “Продукт года” был награждён проект АО “СО ЕЭС” “Релейная защита “мёртвой зоны” распределительных устройств объектов электроэнергетики”.

Централизованные системы противоаварийной автоматики (ЦСПА) предназначены для предотвращения нарушения устойчивости энергообъединений и крупных региональных энергосистем.

ЦСПА третьего поколения, разработанная специалистами АО “СО ЕЭС”, по функциональным возможностям и характеристикам превосходит ЦСПА предыдущих поколений. В новой системе реализована функция расчёта управляющих воздействий по условиям обеспечения динамической устойчивости. В отличие от предшествующих все технологические алгоритмы ЦСПА третьего поколения имеют универсальный характер – не требуют подстройки под конкретную схему энергосистемы. Кроме того, ЦСПА третьего поколения превосходит предшествующие по быстрдействию за счёт обеспечения параллельного расчёта управляющих воздействий на многоядерных процессорах.

Первым энергообъединением ЕЭС России, где была введена ЦСПА третьего поколения, стала Объединённая энергосистема Востока. За счёт этого обеспечено повышение надёжности энергосистемы региона, предотвращение нарушения устойчивости и системных аварий в ОЭС Востока, снижение объёмов отключения нагрузки потребления и числа отключаемых генераторов электростанций при аварийных ситуациях.

**Проект Системного оператора “Построение единой системы управления ИТ-активами и предоставления и поддержки ИТ-услуг с миграцией на отечественную платформу”**

*форму автоматизации”, реализованный с участием компании Naumen, признан победителем в номинации “Лучшее решение в предметной области. Отечественная разработка” конкурса информационных технологий “Проект года” за 2016 г.* Проект выполнен в 2015 – 2016 гг. в рамках реализации Политики развития информационных технологий Системного оператора до 2018 г. Целями проекта стали унификация, повышение контроля и прозрачности учёта и управления ИТ-активами в компании, включая более чем 60 её филиалов и представительств, повышение эффективности операционных и стратегических решений в сфере ИТ-обеспечения основной деятельности компании – оперативно-диспетчерском управлении Единой энергосистемой России.

Особенностью проекта стало использование российской платформы автоматизации процессов управления информационными технологиями Naumen Service Desk, разработанной отечественными специалистами и защищённой российскими и международными лицензиями. Применение российской разработки полностью отвечает государственным требованиям в области импортозамещения, обеспечивает независимость от поставок импортных ИТ-решений, исключает курсовые риски на этапе поддержки.

Использование технологий Naumen позволило в кратчайшие сроки провести миграцию сервисов поддержки пользователей с использовавшейся до этого американской системы BMC Remedy на новую платформу с одновременным расширением функциональных возможностей. В частности, в системе реализованы инструменты дополнительного контроля за своевременностью и качеством исполнения обязательств в рамках договоров технической поддержки оборудования и информационных систем.

“Если компоненты Service Desk ранее уже были апробированы в проектах других компаний электроэнергетики, то функционал учёта и управления ИТ-активами создавался компанией Naumen в партнёрстве со специалистами по информационным технологиям Системного оператора. Эта сложная совместная работа дала отрасли адаптированную к реалиям российского законодательства систему управления ИТ-активами”, – отметил директор по информационным технологиям АО “СО ЕЭС” Глеб Лигачёв.

В рамках проекта в Системном операторе сформирована единая централизованная база данных, содержащая актуальную информацию об ИТ-активах компании, включая виртуальные среды и машины, а также внедрены процессы управления, обеспечивающие поддержание информации об ИТ-активах в актуальном состоянии. Все это позволяет сократить трудозатраты и повысить качество планирования развития и реновации ИТ-оборудования.

Конкурс “Проект года” проводит официальное сообщество ИТ-директоров Global CIO при поддержке Союза директоров ИТ России. Ключевая особенность конкурса состоит в том, что достижения оценивают сами ИТ-директора путём онлайн-голосования на базе сбалансированной методологии оценки проектов, выработанной отраслевыми экспертами и утверждённой ИТ-сообществом. Официальный сайт конкурса <http://www.globalcio.ru/projectoftheyear/2016/projects/##>

## ПАО “Российские сети”

*Генеральный директор ПАО “Россети” Олег Бударгин провёл рабочую встречу с губернатором Архангельской обл. Игорем Орловым, в ходе которой подвёл итоги работы по развитию электросетевого комплекса региона, обозначил планы энергетиков на ближайшие годы и доложил о прохождении текущего осенне-зимнего периода.* Глава “Россетей” отметил, что для надёжного энергоснабжения потребителей на территории Архангельской обл. предприятие ежегодно проводит комплексные ремонты линий и подстанций, осу-

ществляет поэтапную реконструкцию электросетей, обновление и модернизацию оборудования.

В целом за последние три года инвестиции группы компаний “Россети” в развитие распределительных и магистральных сетей региона составили 2,4 млрд руб. В 2017 – 2020 гг. планируется направить на развитие энергосистемы почти 3 млрд руб.

В частности, в 2013 г. проведена реконструкция распределительных сетей в Архангельске для резервирования питающих центров, что позволило повысить надёжность электроснабжения областного центра и обеспечить возможность техприсоединения новых потребителей.

В 2014 – 2015 гг. осуществлена полная реконструкция подстанции 110/35/6 кВ Кузнечевская. Благодаря оснащению современным оборудованием и установке более мощных трансформаторов данный центр питания был открыт для присоединения новых корпусов онкологического диспансера и областной клинической больницы, строящегося перинатального центра в Архангельске, появилась перспектива увеличения мощности аэропорта “Талаги”, возможность подключения объектов нового жилищного строительства и промышленного производства.

В 2015 г. был реализован проект строительства подстанции 35/10 кВ Удима в Котласском районе с распределительными сетями 10 кВ в п. Удимский и Ерга. В результате ввода в эксплуатацию данной подстанции посёлки Котласского района впервые были обеспечены централизованным электроснабжением.

В 2018 г. планируется реконструкция подстанции 110 кВ № 7 в Архангельске, с полной заменой трансформаторов. Реконструкция другой транзитной подстанции № 1 в районе ул. Павла Усова даст существенный эффект для повышения надёжности и увеличения свободных мощностей в областном центре.

Отдельно стороны затронули вопросы прохождения осенне-зимнего периода, характеризующегося в Поморье чередованием аномальных морозов и околонулевых температур с обильными снегопадами.

Олег Бударгин отметил, что энергосистема региона способна успешно отработать в любых погодных условиях. Персонал архангельского филиала МРСК Северо-Запада готов к ликвидации технологических нарушений, диспетчерские службы работают в круглосуточном режиме, в наличии имеется необходимый аварийный запас материалов, а также более 20 резервных источников электроснабжения.

Особое внимание энергетики уделяют подготовке к международному форуму “Арктика – территория диалога”, который пройдёт в Архангельске 29 – 30 марта. Все площадки крупнейшего события будут надёжно и бесперебойно снабжаться электроэнергией.

*В Забайкальском крае введена в эксплуатацию первая солнечно-дизельная электростанция.* 26 января ПАО “Россети” совместно с группой компаний “Хевел” запустили первую автономную гибридную энергоустановку (АГЭУ) в селе Менза Забайкальского края, построенную для бесперебойного энергоснабжения трёх труднодоступных населённых пунктов.

АГЭУ состоит из солнечных модулей общей мощностью 120 кВт, двух дизельных генераторов по 200 кВт каждый и накопителя энергии ёмкостью 300 кВт·ч.

Применение солнечных модулей и современной интеллектуальной системы управления энергоустановкой позволит сократить потребление дизельного топлива с 250 000 до 86 000 л в год. АГЭУ снизит выбросы в атмосферу углекислого газа на 500 т в течение года.

Реализация проекта в рамках государственно-частного партнёрства позволила избежать роста тарифной нагрузки на конечных потребителей электроэнергии и обеспечить снижение расходов регионального бюджета за счёт сокращения суб-

сидий на компенсацию затрат на поставку дизельного топлива. Оператором проекта со стороны ПАО “Россети” выступила дочерняя компания ПАО “МРСК Сибири”.

Глава региона Наталья Жданова: “Без преувеличения, мы являемся участниками и свидетелями знакового и для нашего региона, и страны в целом события. Это первый объект солнечной генерации в Забайкальском крае. В то же время это хороший пример успешного государственно-частного партнёрства, пример того, как власть и бизнес могут, объединив усилия, решать конкретные практические задачи. У нас в Забайкалье много солнца. При этом у нас много удалённых и труднодоступных территорий. Сегодня в стабильном и качественном энергоснабжении нуждаются 23 населённых пункта региона. Наша задача – полностью закрыть проблему обеспечения энергией этих поселений в течение ближайших трёх лет. Уже в 2017 г. в крае для улучшения качества жизни людей в удалённых поселениях и обеспечения их экономического развития планируется построить ещё две солнечные электростанции”.

“Россети” реализуют комплексную программу модернизации сетевого комплекса в Забайкальском крае. Убеждён, наш опыт сотрудничества с Забайкальским краем станет примером для других российских регионов, в которых сейчас ищут пути решения приоритетной государственной задачи – улучшения надёжности и качества энергоснабжения на удалённых и изолированных территориях” – заявил первый заместитель генерального директора ПАО “Россети” Роман Бердников.

“Я рад, что мы совместно смогли найти такую формулу реализации проекта, которая позволяет улучшать качество жизни населения и делать проект экономически эффективным без увеличения бюджетной нагрузки, – отметил генеральный директор группы компаний “Хевел” Игорь Шахрай – Возврат инвестиций впервые будет происходить в рамках энергосервисного договора и привязан к снижению затрат на дизельное топливо, т.е. мы как инвестор напрямую заинтересованы в повышении эффективности работы энергоустановки”.

Автономная гибридная энергоустановка в селе Менза также является пилотным проектом в рамках реализации национального проекта в энергетике “Создание локальных и интегрируемых в ЕЭС источников энергоснабжения на базе фотоэлектрических гетероструктурных модулей нового поколения”. В рамках этого проекта разработана программа по строительству более 100 автономных гибридных энергоустановок (АГЭУ) в период до 2021 г.

## Башкирская генерирующая компания

*Три проекта Башкирской генерирующей компании вошли в план мероприятий по проведению Года экологии и особо охраняемых природных территорий, утверждённый правительством Республики Башкортостан.* Всего в план включены 118 мероприятий в сфере охраны атмосферного воздуха, водных объектов, недропользования, растительного и животного мира, а также повышения экологической культуры населения.

Установка фильтр-пресса на Ново-Стерлитамакской ТЭЦ включена в перечень мероприятий по обращению с отходами. В сфере снижения загрязнения атмосферного воздуха Уфимская ТЭЦ-2 реализует проект по установке малотоксичных горелок с повышенной рециркуляцией дымовых газов и организацией ступенчатых подводов воздуха в верхнюю часть топki паровых котлов ст. № 9 и 12. На Уфимской ТЭЦ-3 будет внедрена система автоматического регулирования на базе микропроцессорного контроллера TREI-5B-05 по типовому проекту.

Кроме того, специалисты компании примут участие в республиканских экологических акциях, форумах и конфе-

ренциях, где поделятся опытом реализации “зелёных проектов” в энергокомпании.

“Перечень экологических проектов, которые мы реализуем в наших филиалах сейчас и запланировали на будущее, гораздо шире. Это целый ряд технических решений, которые позволят нам экономить топливо, сократить выбросы загрязняющих веществ в атмосферу и водные объекты, снизить образование отходов производства. Снижение негативного влияния энергообъектов Башкирии на окружающую среду была и остаётся одним из приоритетов в нашей деятельности”, – прокомментировал главный инженер ООО “БГК” Владимир Кремер.

## Концерн “Русэлпром”

*Одним из наиболее масштабных и значимых проектов, выполненных концерном “Русэлпром” в 2016 г., стала модернизация систем тиристорного самовозбуждения на турбоагрегатах ТЭЦ-2 Норильско-Таймырской энергетической компании (АО “НТЭК”).* Специалистам концерна был доверен полный комплекс работ на трёх блоках крупнейшей в Норильске теплоэлектростанции. Для жизнеобеспечения региона ТЭЦ-2 – стратегически важный объект, располагающий резервными мощностями для производства необходимых объёмов энергии в случае возникновения аварийных ситуаций на других ТЭЦ. Кроме того, энергоблоки 4 – 6, на которых предстояло выполнить замену оборудования, вырабатывают не только электрическую, но и тепловую энергию для рудников и жилого сектора района Талнах, что в условиях Крайнего Севера чрезвычайно важно. Работы по модернизации велись с учётом этих обстоятельств, в строгом соответствии с графиком и не доставили неудобств многочисленным потребителям энергии.

Энергоблоки норильской ТЭЦ-2 были оснащены уже устаревшими системами возбуждения – с регулятором ЭПА-120, высокочастотными возбудителями типа ВГТ-450 и высокочастотными подвозбудителями. При наличии большого количества вращающихся машин довольно примитивный регулятор значительно снижал надёжность работы энергоблоков и точность поддержания напряжения в энергосистеме, что нередко приводило к ограничениям электро- и теплоснабжения предприятий Норильского промышленного района.

Специально для ТЭЦ-2 на замену систем возбуждения типа ВЧ в НПП “Русэлпром-Электромаш” были спроектированы современные микропроцессорные системы самовозбуждения типа СТС-РЭМ-2000-330-2,5 УХЛ4. Системы оснащены тиристорными преобразователями, получающими питание от выпрямительного трансформатора ТСЗП 1600, жёстко до блочного выключателя подключённого к выводам генератора. Регулирование напряжения генератора осуществляется быстродействующим высокоточным микропроцессорным регулятором АРВ-РЭМ-700, имеющим сертификат соответствия требованиям стандарта ОАО “СО ЕЭС” СТО 59012820.29.160.20.001-2012 “Требования к системам возбуждения и автоматическим регуляторам возбуждения сильного действия синхронных генераторов”.

Всё оборудование и программное обеспечение систем возбуждения выпускается с использованием новейшей элементной базы и комплектующих. Микропроцессорные системы управления, регулирования и защиты с тиристорными преобразователями имеют 100%-ное резервирование. Системы возбуждения изготавливаются с естественным и принудительным охлаждением – воздушным или водяным, в зависимости от параметров генератора и климата эксплуатации. Широкие возможности современной микропроцессорной техники, высокий уровень интеграции микропроцессоров позволили специалистам компании “Русэлпром-Электромаш” снабдить преобразователи системой мониторинга тиристор.

Она измеряет температуру, прямое и обратное напряжение на каждом тиристоре, контролирует импульсы управления, что позволяет отслеживать процесс старения тиристоров.

К числу дополнительных преимуществ можно также отнести наличие диагностического комплекса “Диана”, который позволяет настраивать систему возбуждения при остановленном генераторе, тем самым резко сокращая время пуска наладочных испытаний и планово-предупредительных ремонтных работ. Важно, что оборудование поставляется высокой заводской готовности, испытанное на электродинамической модели завода с учётом параметров, полученных от регионального диспетчерского управления энергосистемы данного объекта.

За девять месяцев, прошедших с момента подписания договора до сдачи объекта в эксплуатацию, был сделан проект привязки нового оборудования к существующему, демонтировано старое оборудование, произведён монтаж нового, осуществлено приведение его в рабочее состояние. Кроме того, старые электрокоммуникации были заменены на более мощные.

В Норильско-Таймырской энергетической компании уже оценили результаты модернизации оборудования. Начальник электроцеха ТЭЦ-2 Владимир Дмитрушков уверен, что после запуска новой системы возбуждения надёжность работы энергоблоков теплоэлектроцентрали значительно возрастёт. По его словам, современный регулятор позволяет с высокой точностью поддерживать необходимый уровень напряжения в Норильской энергосистеме, что, в свою очередь, будет обеспечивать стабильность работы промышленных предприятий и рудников “Большого Норильска”.

## Научно-производственное объединение “ЭЛСИБ”

*НПО “ЭЛСИБ”, АО “СИБЭКО” и АО “Уральский турбинный завод” заключили соглашение о сотрудничестве в области поставок, сервисных услуг и обслуживания энергетического оборудования теплоэлектростанций генерирующей компании Сибири АО “СИБЭКО”.* Документ направлен на расширение и укрепление отношений стратегического партнёрства, развитие долгосрочного и эффективного сотрудничества сторон в области производства и поставок энергетического оборудования для нужд АО “СИБЭКО” и его дочерних компаний. Подписи на документе поставили генеральный директор ПАО “НПО “ЭЛСИБ” Дмитрий Безмельницын, генеральный директор АО “СИБЭКО” Руслан Власов и генеральный директор АО “Уральский турбинный завод” Игорь Сорочан.

“ЭЛСИБ” производит и поставляет высокотехнологичное оборудование на электростанции “СИБЭКО”, способствуя реализации программы комплексной модернизации. Настоящее соглашение позволит расширить наше партнёрство, создаст условия для модернизации и дальнейшего развития промышленности, что положительно отразится на повышении уровня локализации производства. Среди первых проектов в рамках подписанного соглашения – реконструкции и ремонт турбин ТЭЦ, организация информационного и инжинирингового сопровождения эксплуатации”, – прокомментировал Константин Федоренко, директор по продажам.