

## В ЦИФРОВОЕ ЗАВТРА ВЕДЕТ «ИНБРЭС»



**Леонид Орлов,**  
технический  
директор  
ООО «ИНБРЭС»,  
г. Чебоксары

Компания «ИНБРЭС» за пять лет работы на российском электротехническом рынке стала одним из ведущих разработчиков и производителей средств и систем автоматизации для энергетики, вошла в число основных игроков рынка цифровизации.

Главный принцип компании: внедрение цифровых технологий должно быть для заказчика эффективным и целесообразным шагом, а не просто данью минутным везениям. Такой подход – залог успеха на пути цифровой трансформации.

О решениях, проектах и планах компании рассказывает Леонид Леонидович Орлов, технический директор ООО «ИНБРЭС».

«ИНБРЭС» – отечественный разработчик и производитель инновационного оборудования, программного обеспечения и интеллектуальных средств автоматизации, выполняющий комплексные проекты по внедрению цифровых систем защиты и управления для энергетики и промышленности.

Наша компания – стратегический партнер ООО «НПП Бреслер» в части оборудования релейной защиты, противоаварийной автоматики, дугогасящих реакторов.

Изначально, с момента основания компании в 2015 г., мы поставили перед собой задачу создавать и внедрять эффективные отечественные решения по автоматизации и релейной защите энергообъектов.

Тогда же мы стали свидетелями зарождения интереса к цифровым технологиям и интеллектуальным решениям, которые на тот момент были не столь популярны, но впоследствии нашли свое отражение в концепции «Цифровая трансформация 2030» ПАО «Россети».

### ТРЕНДЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ

Сегодня в области цифровизации ПС и распределительных сетей наблюдаются три тренда. Первый – это повышение уровня автоматизации всех объектов и их интеграции в системы автоматизированного управления вышестоящего уровня. Эти решения (АСУ ТП, ССПИ, ТМ, АСТУ) играют ведущую роль в цифровизации подстанций и распределительных сетей.

Второй тренд связан с тем, что на современном этапе развития отрасли стираются грани между вторичными системами энергообъектов. Это важно и для заказчиков, и для нас, производителей. В частности, такие системы, как РЗА, АСУ ТП, системы телемеханики, учета, диспетчеризации, безопасности, контроля доступа и другие, всё чаще рассматриваются не как автономные системы, а как единый комплекс цифровой инфраструктуры энергообъекта.

Этот тренд может влиять и на организационную структуру самих компаний-заказчиков. Важно отметить, что предъявляются новые требования к квалификации персонала, для повышения эффективности вводятся новые единые механизмы и инструменты работы подразделений, автоматизируются многие процессы. При этом производители средств и систем автоматизации должны предоставить заказчикам более гибкие и многофункциональные решения.

Еще в 2015 г. мы совместно с нашими партнерами наметили курс на разработку комбинированных устройств, которые совмещают в себе функции РЗА и АСУ ТП, и вывели их на российский рынок. На тот момент подобные устройства выпускались только за рубежом. По итогам успешного внедрения многофункциональных устройств (МФУ) мы приняли решение о необходимости дальнейшего развития этого направления. В настоящее время такие устройства широко применяются в энергетике и промышленности, в особенности для создания цифровых КРУ 6–35 кВ.

Третий тренд – повышение эффективности решений. Прошло время, когда применение цифровых технологий воспринималось как сенсация. За последние годы компании различных отраслей, реализовав ряд пилотных проектов и проанализировав итоги их опытной эксплуатации, пришли к выводу, что цифровые технологии следует внедрять в разумных и обоснованных масштабах.

Новые решения по сравнению с традиционными должны давать реальные преимущества: снижать полную стоимость владения, обеспечивать простоту эксплуатации, повышать функциональность, надежность и безопасность энергообъектов.

Такое изменение отношения к цифровизации соответствует кривой цикла зрелости технологий, или *Nure cycle*, предложенной исследовательской компанией Gartner. Согласно этой теории рынок изначально настроен скептически к инновациям, затем возникает излишний энтузиазм, потом завышенные ожидания сменяются ра-

зочарованием и лишь после этого формируется сбалансированное восприятие инноваций, их преимуществ и недостатков.

За пять лет работы мы наблюдали, как эти настроения менялись в отношении цифровизации в стране, в различных отраслях и в восприятии конкретных людей. Вначале все цифровые технологии сопровождалось огромным скепсисом и опасением со стороны потенциальных заказчиков, потом возник интерес к тотальной цифровизации всего и вся и преувеличенные ожидания от нее, и только через некоторое время появилось понимание, что эта технология нужна там, где она технически и экономически целесообразна.

На наш взгляд, в настоящее время важно разумное поэтапное внедрение цифровых технологий, то есть поиск наиболее эффективного решения, оптимального для каждой категории объектов или распределительных устройств с учетом их текущего состояния.

В процессе развития мы не разделяли чрезмерных ожиданий от внедрения цифровых технологий, но при этом активно разрабатывали инновационные решения.

### СТРАТЕГИЯ И РЕШЕНИЯ

За годы работы у «ИНБРЭС» выработалась собственная стратегия: мы всегда предлагаем заказчику наиболее эффективные решения, адаптированные к его нуждам и требованиям.

- Решения «ИНБРЭС» развиваются в нескольких направлениях:
- цифровая трансформация: цифровые подстанции, цифровые РЭС, системы диспетчерского управления, системы определения повреждений, системы информационной безопасности;
  - построение систем автоматизации (АСУ ТП, ССПИ, ТМ, ОБР);
  - создание систем РЗА: защиты подстанционного оборудования 110–220 кВ и 6–35 кВ, а также система мониторинга РЗА;
  - автоматизированный сбор и анализ информации об аварийных событиях: комплексы РАС, ОМП, аналитическое ПО, а также ПТК ССПИ РАС/ОМП, обеспечивающих автоматический сбор и анализ аварийной информации и оперативное предоставление отчетов об авариях;
  - повышение надежности электроснабжения, включая расчеты надежности, оптимизацию схемы сети, компенсацию ёмкостных токов и определение поврежденного фидера в сетях 6–35 кВ, устройства быстродействующего АВР (БАВР) для наиболее ответственных потребителей;
  - автоматизированные системы управления наружным освещением (АСУНО) и архитектурно-художественной подсветкой (АХП).

Основная компетенция, которую мы активно развиваем, – это разработка и внедрение оборудования и программного обеспечения для систем автоматизации. Ключевой инструмент для этого – программно-технический комплекс (ПТК) АСУ ТП/ССПИ/ТМ «ИНБРЭС». Изначально мы разрабатывали его для подстанций высокого класса напряжения, так как этот сегмент рынка для нас наиболее важен. Но, взаимодействуя с заказчиками из других отраслей и погружаясь в их специфику, мы постепенно расширили сферу его применения.

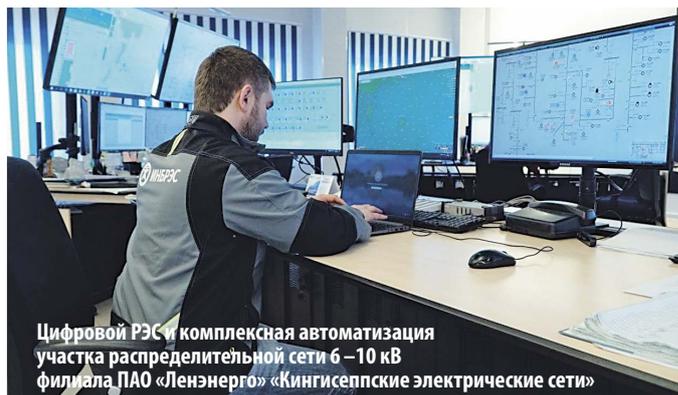
ПТК «ИНБРЭС» – универсальный, гибкий и масштабируемый программно-технический комплекс для построения АСУ ТП и ССПИ подстанций 35–750 кВ, систем телемеханики ПС 6–35 кВ и РП/ТП 6–20 кВ. Его функциональность и конфигурация зависят от типа системы, класса напряжения и потребностей заказчика. Благодаря этому мы можем реализовать и самые легкие недорогие системы телемеханики, и полнофункциональные цифровые подстанции 3-й архитектуры с использованием технологий МЭК 61850-8-1, МЭК 61850-9-2, МЭК 61850-90-2.

Отмечу, что это полностью отечественное решение, все компоненты которого разработаны и производятся в России.

В 2019 г. ПТК АСУ ТП/ССПИ/ТМ «ИНБРЭС» был аттестован в ПАО «Россети». На площадке нашей компании был создан масштабный испытательный полигон – цифровой двойник ПС 500/220/110/10 кВ.



Полигон ПТК «ИНБРЭС»



Цифровой РЭС и комплексная автоматизация участка распределительной сети 6–10 кВ филиала ПАО «Ленэнерго» «Кингисеппские электрические сети»

На нем ПТК «ИНБРЭС» успешно прошел все функциональные и штормовые (в режиме повышенной информационной нагрузки) испытания в полном соответствии с утвержденными техническими требованиями и был включен в реестр оборудования, материалов и систем, допущенных к применению на объектах ПАО «Россети».

### КОНЦЕПЦИЯ И ПРОЕКТЫ

Помимо развития собственной продукции, особое внимание мы уделяем вопросу разумной цифровизации энергообъектов, что требует поиска наилучших решений.

Начиная работу по направлению цифровизации подстанций и распределительных сетей, мы сразу обратили внимание на многообразие инновационных технологий, которые могут для этого использоваться, и на разнообразие объектов автоматизации. Стало понятно, что выбор оптимального технического решения – это ключевая задача в каждом инновационном проекте.

Для построения цифровых подстанций мы руководствуемся следующей концепцией:

- комплексный подход к построению всех вторичных систем подстанции;
- протоколы обмена данными МЭК 61850-8-1 (MMS, GOOSE) как базовое решение;
- использование протокола МЭК 61850-9-2 (SV) в обоснованных случаях (в зависимости от класса напряжения и схемы ПС);
- полевые преобразователи дискретных и аналоговых сигналов (ПДС, ПАС);
- МФУ, объединяющие в себе функции защиты, управления, оцифровки информации;
- инновационные архитектуры ЦПС с применением новых решений (МФУ, централизованных резервных защит, адаптивных схем резервирования, гибкой функциональной архитектуры);
- оптимизированные архитектуры для ПС 35–110 кВ;
- выборочная модернизация объектов, для которых полная цифровизация технически невозможна или экономически нецелесообразна;
- типовая модель выбора оптимальной архитектуры ЦПС в зависимости от класса объекта;
- универсальный масштабируемый ПТК для построения систем автоматизации ПС (САПС).

Это позволяет создавать цифровые подстанции, которые по капитальным затратам (CAPEX) не уступают традиционным, а по эксплуатационным затратам (OPEX) – на 20–30% более экономичны.

В первых проектах по цифровизации РЭС аналитику и расчеты по выбору наиболее эффективного решения мы выполняли вручную силами наших инженеров и экспертов. В дальнейшем создали собственные методики и специальное ПО для расчета технико-экономических параметров и показателей надежности распределительной сети.

Наша концепция цифрового РЭС включает в себя оптимальные технические решения и собственную инновационную методику их комплексной реализации, которая предусматривает:

- сбалансированное применение различных технологий и мероприятий;
- типовую модель выбора оптимального уровня автоматизации объектов распределительной сети (ВЛ, КЛ, РП, ТП);
- детальную проработку и технико-экономическое обоснование вариантов оптимизации и автоматизации сети с учетом различных факторов (схемы и топологии сети, географического местоположения ее элементов, технического состояния, архивных данных об аварийности);
- применение отечественного оборудования и программного обеспечения.

Комплексная модернизация и автоматизация распределительных сетей позволяет:

- повысить надежность электроснабжения потребителей, в том числе снизить индекс средней частоты отключений по системе (SAIFI) в 2–4 раза и индекс средней продолжительности отключений по системе (SAIDI) – в 3–8 раз;
  - добиться снижения CAPEX и OPEX на 20–30 %.
- В рамках этой концепции у «ИНБРЭС» есть завершенные проекты и те, которые находятся в процессе реализации.

Особо хотелось бы отметить один проект, выполненный для электросетевой компании, входящей в число крупнейших в РФ. Мы создали цифровую модель РЭС и рассчитали надежность и технико-экономические показатели проекта по различным сценариям. Детально выполненное обоснование позволило снизить общие капитальные затраты на проект на 2 млрд руб. благодаря разумной автоматизации существующей сети и сокращению объемов строительства новых кабельных линий. Это снова подтверждает, что применение на объектах интеллектуальных решений экономически и технологически целесообразно при условии выбора оптимального сценария реализации проекта.

Ключевые инновационные проекты «ИНБРЭС» реализованы на разных объектах во многих отраслях и регионах страны. Например, в Ленинградской области мы выполнили пилотный проект по созданию цифрового РЭС и комплексной автоматизации участка распределительной сети 6–10 кВ Кингисеппских электрических сетей (ПАО «Россети Ленэнерго»). Еще один серьезный проект для ПАО «Россети Ленэнерго» – внедрение ССПИ ОМП на 60 подстанциях 35–110 кВ.

Нужно также отметить внедрение элементов цифрового РЭС для ПАО «Россети Сибирь» и создание цифровой ПС 35 кВ «Аэропорт» для ПАО «МРСК Центра и Приволжья» совместно с нашим партнером «НПП Бреслер» в рамках НИОКР.

В числе наших заказчиков есть и большие промышленные холдинги. Так, для комбината «Запсибнефтехим» (ПАО «СИБУР Холдинг») мы создаем единую систему определения поврежденного фидера в сети 10 кВ и регистрации аварийных событий в сети 500/110/10/0,4 кВ, а для Выксунского металлургического завода (АО «ОМК») выполняем комплексный проект по созданию ЦПС 110/10 кВ 3-й архитектуры с использованием МФУ.

Несколько крупных проектов по комплексному оснащению ПС 220 кВ мы выполнили для ПАО «ФСК ЕЭС».

### НА ПОРОГЕ 2021 ГОДА

Для «ИНБРЭС», как и для многих электротехнических компаний, 2020 г. был сложным, но можно уверенно сказать, что он оказался для нас успешным. О финансовых результатах говорить еще рано: ряд проектов находится на стадии монтажа и наладки, несколько – на стадии проектирования и производства, но за прошедший год мы выполнили ряд уникальных проектов, вышли на новые рынки, расширили штат разработчиков, инженеров, проектировщиков и менеджеров.

В 2021 г. мы продолжим разрабатывать инновационные и эффективные решения, находить и предлагать заказчикам лучшие варианты реализации проектов с использованием современных цифровых технологий.

Мы всегда стремимся создавать то, что будет необходимо завтра. Инновации, интуиция, инициатива – ключ к успеху «ИНБРЭС».

ООО «ИНБРЭС»

Россия, 428018, г. Чебоксары,  
ул. Афанасьева, 13, оф. 2

Тел. / факс: (8352) 45-94-88, 45-95-96  
info@inbres.ru www.inbres.ru

