Специальный проект «Есть такая профессия»

СПЕЦИАЛИСТ ПО ИТ

СФЕРА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Не похожие на других

Единая энергосистема (ЕЭС) России представляет собой комплекс электростанций и электрических сетей, объединенных общим режимом работы и единым централизованным диспетчерским управлением, которое осуществляет Системный оператор Единой энергетической системы.

Управление гигантским, синхронно работающим объединением, протяженность которого с запада на восток достигает семи тысяч км и с севера на юг – более трех тысяч км, представляет собой сложнейшую инженерную задачу. Для того, чтобы обеспечить одновременную синхронную работу сотен электростанций (их в ЕЭС России около 700), десятков тысяч ЛЭП и подстанций высокого напряжения, сотен тысяч распределительных сетевых объектов и миллионов потребителей, необходимо использовать самые современные информационные технологии и программное обеспечение, обеспечивающие сбор и передачу необходимой информации, ее обработку и отображение. В Системном операторе на основе современных ИТ построены необходимые инструменты управления, позволяющие обеспечить оптимальную работу региональных, объединенных энергосистем и ЕЭС в целом не только в режиме реального времени, но и спрогнозировать режим их работы на краткосрочную и долговременную перспективу.

Деятельность системных операторов имеет индивидуальные особенности, которые делают невозможным простой перенос готового программного обеспечения (ПО) из одной страны в другую. Поэтому ПО и ИТ-системы, которые используются в оперативно-диспетчерском управлении ЕЭС России, были специально разработаны либо дополнены специальными функциями по требованиям Системного оператора. Кроме того, в компании существуют и широко используются уникальные виды ИТ, присущие только электроэнергетике. К ним можно отнести высокочастотную (ВЧ) связь и волоконно-оптические линии связи по воздушным линиям электропередачи (ВОЛС-ВЛ), непосредственно и технологически связанные с передачей и распределением электроэнергии по линиям электропередачи. Также уникальными технологиями являются централизованная система противоаварийной автоматики (ЦСПА), системы автоматического регулирования частоты и активной мощности (АРЧМ) и многие другие технологические автоматизированные системы. Отсюда и особая, ни на что не похожая специфика работы ИТ-специалиста в Системном операторе, требующая не только знаний, используемых в ИТ, но и их адаптации к условиям электроэнергетики. Еще одна особенность заключается в том, что для работы в ИТ-блоке компании сотрудник должен обладать достаточными знаниями в электроэнергетике, включая такие области, как организация диспетчерского управления и правила технической эксплуатации.



Линейно-аппаратный зал ОДУ Юга, 2015 год

ФУНКЦИОНАЛ

Центральная нервная система

Кто владеет информацией, тот владеет миром. Эту фразу Натан Ротшильд – основатель английской ветви знаменитой династии – произнес 19 июня 1815 года, когда за один день заработал 40 миллионов фунтов стерлингов. Благодаря голубиной почте магнат первым узнал о поражении Наполеона в битве при Ватерлоо, что позволило ему провернуть серию спекуляций на бирже и заработать состояние.

Информация всегда обладала исключительной важностью, с ее помощью завоевывали целые государства, свергали правительства и богатели. В диспетчерском управлении информация также играет ключевую роль, ведь именно наличие актуальных и достоверных данных с объектов диспетчеризации позволяет специалистам оперативно-диспетчерских служб Системного оператора управлять режимами энергосистемы. По сути, телекоммуникации являются нервной системой диспетчер-

Продолжение на стр. 2

СПЕЦИАЛИСТ ПО ИТ

Начало на стр. 1

ского управления, а программно-аппаратные комплексы – его мозгом, позволяющим диспетчеру оценить и принять правильное решение, отдать своевременную команду или распоряжение.

В Системном операторе для специалистов по ИТ есть множество направлений деятельности и специализаций, которые довольно сильно отличаются между собой по функционалу. За организацию, эксплуатацию и развитие каналов связи и телекоммуникаций в компании отвечает Служба телекоммуникаций. Ее основная задача – обеспечить доставку различной информации (оперативных переговоров диспетчеров, сигналов телеуправления и телерегулирования, телесигнализации, телеизмерений, регистрации аварийных событий и т.п.) с объектов диспетчеризации в программно-аппаратные комплексы, установленные в диспетчерских центрах Системного оператора в объеме, достаточном для управления в нормальном и аварийных режимах работы энергосистемы. Доставка необходимой информации от каждого объекта электроэнергетики в диспетчерские центры осуществляется по каналам системы обмена технологической информацией с автоматизированной системой Системного оператора (СОТИАССО), которые для повышения надежности дублируются (резервируются). От количества объектов электроэнергетики, оборудованных СОТИАССО, зависит степень наблюдаемости энергосистемы.

Александр Волков, начальник Службы телекоммуникаций:

«Наблюдаемость энергосистемы – важный критерий, от которого во многом зависит точность, а значит, и эффективность построенной расчетной цифровой модели энергосистемы, ее своевременная актуализация и верификация. В настоящее время общая наблюдаемость в ЕЭС России находится на достаточно высоком уровне, но в отдельных сегментах – генерации, магистральных, распределительных сетях, у потребителей – этот показатель может значительно отличаться».



Аппаратная связи и телемеханики в ОДУ Северного Кавказа (ОДУ Юга). На снимке: инженер Г. Ф. Терехов, конец 1970-х.

В результате реформирования электроэнергетики Системный оператор взял на себя ряд новых функций, связанных с обеспечением работы рынков электроэнергии и мощности. Это потребовало организации дополнительного информационного обмена между терминалами участников балансирующего рынка и информационными системами Системного оператора для отслеживания изменений состава и параметров оборудования при управлении режимом энергосистемы и выполнении ежечасных расчетов планов балансирующего рынка электроэнергии.

Другая задача службы – организовать работу филиалов Системного оператора в едином информационном пространстве, то есть создать необходимые горизонтальные и вертикальные связи между тремя иерархическими уровнями диспетчерского управления – главным диспетчерским центром, ОДУ и РДУ. Сегодня эта задача решена путем создания мультисервисной корпоративной сети связи Системного оператора.

Еще одно критически значимое направление деятельности подразделений ИТ-блока – это обеспечение надежного функционирования и развития технологических информационно-управляющих систем (ИУС) – автоматизированных систем диспетчерского управления (АСДУ). Эту задачу решают сразу четыре подразделения: Служба оперативной эксплуатации, Служба внедрения и сопровождения АСДУ, Служба программно-аппаратных комплексов и Служба развития АСДУ. Каждое из подразделений выполняет свою часть общей задачи.

Оперативные дежурные Службы оперативной эксплуатации в круглосуточном режиме обеспечивают мониторинг наиболее важных для диспетчерского управления информационно-управляющих систем и, в случае нарушения их работы, выполняют диагностику и восстанавливают штатный режим работы.

Служба внедрения и сопровождения АСДУ отвечает за обеспечение устойчивого и надежного функционирования технологических ИУС. Это регулярный анализ состояния критически важных автоматизированных систем, а также внесение изменений в схему на диспетчерском щите, необходимую для принятия решений, изменение схем, отображаемых на рабочих местах диспетчеров в оперативно-информационных комплексах, настройка приема телеметрической информации по объектам диспетчеризации. Фактически сотрудники Службы внедрения

Продолжение на стр. 3

Специальный проект «Есть такая профессия»

СПЕЦИАЛИСТ ПО ИТ

Начало на стр. 2

и сопровождения АСДУ выполняют заявки диспетчерской службы Системного оператора на совершенствование или актуализацию средств диспетчерского управления. Такое часто происходит при появлении в энергосистеме новых объектов диспетчеризации. Из-за специфики оперативно-информационного комплекса Системного оператора, при помощи которого в основном и осуществляется оперативное управление энергосистемой в режиме реального времени, алгоритмы приема и обработки каждого параметра требуют ручной настройки.

Роман Богомолов, начальник Службы развития АСДУ:

«Строится новый энергообъект – нужно «отрисовать» его в оперативно-информационном комплексе – основном программном комплексе, с которым работают диспетчеры, представить его на диспетчерском щите, организовать передачу телеметрии с этого объекта. К примеру, при присоединении Крыма возникла необходимость представить на диспетчерском щите целую дополнительную энергосистему».

Служба программно-аппаратных комплексов обеспечивает надежную бесперебойную работу всей ИТ-инфраструктуры, на базе которой построены автоматизированные системы диспетчерского управления: серверное оборудование, системное ПО и комплексы, системы хранения данных, система коллективного отображения информации в виде видеопроекционных диспетчерских щитов. В филиалах Системного оператора специалисты этого подразделения также осуществляют поддержку пользователей (обслуживают персональные компьютеры сотрудников, принтеры, сканнеры и другую оргтехнику).

Служба развития АСДУ отвечает за повышение качества и уровня автоматизации технологической деятельности. Внутри нее есть несколько специализаций. Аналитики занимаются сбором и структурированием информации о деловых процессах и о работе средств диспетчерского управления. Архитекторы следят за тем, чтобы изменения в алгоритмах или схеме работы парка автоматизированных систем, которые сложно переплетены и взаимосвязаны друг с другом, не повлияли на работу всей системы. Менеджеры проектов взаимодействуют с внешними подрядчиками (компаниями, разрабатывающими и осуществляющими техническую поддержку компьютерных программ и программных комплексов), заказчиками из технологического блока Системного оператора, контролируют сроки, качество и сам процесс реализации проектов.



Еще не было каналов телемеханики, и вся информация передавалась через телеграф по телетайпу, а потом на перфоленте или перфокарте заводилась в вычислительную машину. На снимке: оператор ОДУ Сибири Н.И. Алексеева за пультом ЭВМ М-220, начало 1970-х

ИСТОРИЯ ПРОФЕССИИ

От аналога к цифре

История специалистов по информационным технологиям в оперативно-диспетчерском управлении тесно связана с развитием электронно-вычислительной техники и средств связи. Дело в том, что вплоть до 1960-х годов расчетными инструментами были обычные счеты, логарифмические линейки и арифмометры. Поэтому начавшееся в этот период внедрение компьютеров в сферу управления режимами в электроэнергетике стало логичной необходимостью, поскольку возможности физических моделей для планирования режимов энергосистем к тому времени были исчерпаны. И поэтому оперативно-диспетчерское управление очень нуждалось в более мощных вычислительных средствах.

Первые расчеты установившегося режима энергосистемы были произведены на ЭВМ в начале 1960-х годов.

Значимым этапом истории профессии стало создание в 1969 году в Центральном диспетчерском управлении ЕЭС СССР одного из ключевых подразделений ИТ блока – службы АСДУ. Перед ее специалистами встала задача по разработке отрас-

Продолжение на стр. 4

Специальный проект «Есть такая профессия»

СПЕЦИАЛИСТ ПО ИТ

Начало на стр. 3

левой автоматизированной системы управления «Энергия» и ее важнейшего звена – автоматизированной системы диспетчерского управления ЕЭС СССР. Позднее в дополнение к службе АСДУ были созданы более узкоспециализированные подразделения, а к началу 1970-х службы АСДУ были созданы во всех объединенных диспетчерских управлениях и многих крупных энергосистемах. Стоит отметить, что кардинальное решение проблемы создания и внедрения АСДУ стало возможным после организации в нашей стране серийного выпуска ЭВМ третьего поколения в 1970-х годах. Использование этой техники позволило осуществить широкую автоматизацию задач оперативного и автоматического управления энергетикой, обеспечить диспетчеров необходимой информацией.

Следующий этап развития ИТ-специализации как отдельной профессиональной области оперативно-диспетчерского управления пришелся на конец 1980-х. В это время остро встал вопрос автоматизации учета и контроля электропотребления на предприятиях и в целом ряде энергосистем. Решением этой задачи занялась Служба АСДУ. Была подготовлена нормативная база, появление которой способствовало значительному увеличению производства оснащенных цифроимпульсными датчиками счетчиков электроэнергии, сумматоров и информационно-измерительных систем. Как следствие – в 1990-х годах автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ) получили повсеместное распространение.



Оперативно-информационный комплекс на СМ-4 в ОДУ Средней Волги. На снимке: О.С. Деркач, 1982 год

Последнее десятилетие прошлого века ознаменовалось глубокой модернизацией АСДУ, что напрямую отразилось на развитии профессии специалиста по ИТ. Практически все задачи АСДУ, решавшиеся ранее на громоздких, требующих мощного электропитания и кондиционирования ЭВМ, были переведены на компактные персональные машины. Это позволило специалистам работать на качественно ином уровне, решать функционально новые задачи: вести оценку состояния энергосистемы, моделировать ее режимы, использовать тренажеры диспетчера, автоматизировать прием и обработку заявок, регистрировать диспетчерские переговоры и многое другое.

Огромное значение в системе оперативно-диспетчерского управления имеет обеспеченность диспетчерских центров надежными средствами связи и телекоммуникации. Первая линия телетайпной связи между ЦДУ и ОДУ Сибири, а также международная телексная линия связи были установлены в конце 1960-х – начале 1970-х. Работы по созданию цифровых сетей связи стартовали в 1990 году, спустя еще год в стране запустили производство отечественных волоконно-оптических кабелей, встроенных в грозотросы. Масштабное сооружение волоконно-оптических линий связи (ВОЛС) и внедрение цифровых каналов связи, началось в середине 1990-х. Использование этих технологий позволило существенно увеличить объем передаваемой информации с энергообъектов в диспетчерские центры, а новые коммутаторы, обладающие большими функциональными возможностями, значительно облегчили напряженную работу диспетчеров.

Массовый переход на цифровые технологии в диспетчерском управлении начался в 1997 году, когда на испытания в ЦДУ попал цифровой

Продолжение на стр. 5

ФАКТ

- В главном диспетчерском центре Системного оператора эксплуатируются порядка 100 информационно-управляющих и автоматизированных систем.
- В 2016 году сотрудники Службы оперативной эксплуатации зарегистрировали порядка 90 000 обращений о нарушении работы программного обеспечения и оборудования на рабочих местах.

СПЕЦИАЛИСТ ПО ИТ

Начало на стр. 4

мультиплексор, который мог работать и с обычными, и с оптоволоконными линиями связи. В отличие от аналоговых устройств прошлого поколения новый мультиплексор, за счет уплотнения временного интервала между сигналами, мог в одном канале передавать два вида информации – телеметрию и телефонию.

Александр Докторов, ведущий эксперт Службы телекоммуникаций:

«Ключевая предпосылка перехода на новый тип технологий – это всегда экономическая целесообразность, а не погоня за инновациями. Так, стоимость аренды канала 256 кбит/с по технологии временного цифрового мультиплексирования – TDM – равна аренде канала 2 Мбит/с в пакетных сетях. Эффективность передачи разнородного трафика и масштабируемость в пакетных сетях по сравнению с каналом TDM намного выше, а эксплуатационные расходы на поддержание работоспособности систем существенно ниже. Сегодня пакетные технологии становятся доминирующими при организации информационного обмена на всех уровнях диспетчерского управления».

ОБРАЗОВАНИЕ И КАРЬЕРА

Специалисты широкого профиля

ИТ-специалистов для электроэнергетики в нашей стране не готовит фактически ни один профильный вуз. Лишь в Томском политехническом университете несколько лет назад по инициативе Системного оператора появилась программа подготовки специалистов по АСДУ. Поэтому на ряд должностей прием специалистов с внешнего рынка труда просто не возможен. Однако на многие другие должности в ИТ-блоке может претендовать практически любой обладатель технического диплома и подходящего опыта работы. Но и в том и в другом случаях новому сотруднику потребуется время для адаптации к специфике Системного оператора и освоения тонкостей новой профессии.

Процесс подготовки специалиста продолжается даже после его трудоустройства – как в самом Системном операторе, так и на курсах производителей используемого оборудования. Испытательный срок длится три месяца, дальше все зависит от знаний и навыков специалиста – программа обучения составляется индивидуально под каждого сотрудника, и ее длительность сильно варьируется. После прохождения курса специалист получает допуск для самостоятельной работы, однако, как правило, первый год работает «под патронажем» более опытных коллег.

Александр Докторов:

«Современная микропроцессорная техника обладает колоссальным ресурсом надежности. Но человеческий фактор даже ее может свести на нет, да так, что это приведет к непредсказуемым последствиям. Поэтому уровень квалификации специалистов должен соответствовать уровню сложности технических решений. И здесь мы следуем сложившимся в Системном операторе традициям подготовки персонала».



Машинный зал в ОДУ Средней Волги. На снимке: А.Ф. Ряднов и Н.Ю. Тезикова, 1980 год

ЛИЧНЫЕ КАЧЕСТВА, ЗНАНИЯ И НАВЫКИ

Ответственность прежде всего

Различия в направлениях деятельности и специализациях работников блока ИТ определяют и различия в требованиях к сотрудникам – неко-

Продолжение на стр. 6

Специальный проект «Есть такая профессия»

СПЕЦИАЛИСТ ПО ИТ

Начало на стр. 5

торые навыки и черты характера, которые помогают в работе оперативному дежурному, совершенно несовместимы с работой менеджера Службы развития АСДУ. Если от первого работа требует, прежде всего, высокой внимательности, ответственности, четкого следования правилам, то у второго на первый план выходят нацеленность на результат, гибкость мышления, коммуникабельность.

Татьяна Колкунова, советник директора по информационным технологиям:

«Принимая на работу новых сотрудников, мы обнаружили, что для оперативного дежурного очень важно понимать то, как их работа отразится на работе компании в целом. Человек должен осознавать и принимать тот груз ответственности, который ложится на его плечи, ведь оперативный дежурный для нашей компании – это «первая линия обороны», если он «пропустит удар», то последствия могут быть значительно тяжелее и серьезнее».



Семинар администраторов ОИК СК-2007, 2014 год

В отличие от других областей деятельности, цена ошибки сотрудников Системного оператора довольно высока. К примеру, если вы захотите перевести деньги с карты на карту и транзакция происходит с некоторой нештатной задержкой, это никак не повлияет на ваше финансовое состояние. Если же задержка передачи информации происходит в информационно-управляющей системе Системного оператора, последствия на себе могут ощутить сотни и даже тысячи людей, у которых в этот момент выключится электричество.

Главное качество, которое просто необходимо оперативным дежурным – внимательность. Рабочие места этих сотрудников оборудованы несколькими мониторами, на которых отображается информация от систем мониторинга, а также средствами коллективного отображения информации, на которые выводятся данные о работе информационных систем. Очевидно, что следить за индикацией, звуковыми и визуальными оповещениями, одновременно контролировать несколько самых разных

Продолжение на стр. 7



Семинар администраторов ОИК СК-2007, 2014 год

СПЕЦИАЛИСТ ПО ИТ

Начало на стр. 6

параметров да еще и своевременно реагировать на изменения ситуации довольно непросто, а значит, такая работа требует хороших навыков.

При этом в работе оперативных дежурных мало места для творческой составляющей – каждое действие сотрудника строго регламентировано внутренними документами компании.

Еще одно важное для оперативного дежурного качество – это стрессоустойчивость. Настоящая аварийная ситуация – это событие из ряда вон выходящее, а потому для сотрудников всегда является источником стресса. Здесь важно уметь «отключать» эмоции и спокойно делать то, что многократно отрабатывалось на многочисленных тренировках.

Совсем другие требования к администраторам информационных управляющих систем (ИУС). Конечно, внимательным и ответственным должен быть любой сотрудник, но в случае с администраторами ИУС на первый план выходит качество, которое получило название «инженерное мышление». Наличие этого качества определяет способность специалиста видеть проблему с разных сторон, «в целом», с учетом многообразных связей между составляющими, в том числе видеть ее в разных временных категориях «была-есть-будет», умение определять и корректировать свои решения и действия с учетом этой информации и возможных альтернативных последствий, а также здоровое любопытство. Ни одна должностная инструкция или регламент эксплуатации не сможет расписать все действия администратора. Специфика его работы такова, что всегда возникнет ситуация, не предписанная документами, которую ему придется разрешить самостоятельно, опираясь на свои знания и опыт.

Татьяна Колкунова:

«Когда администратор перестает мыслить, как инженер, это сразу заметно. Он начинает механически выполнять свою работу, что, как правило, сказывается на ее качестве и результатах. К сожалению, добиться такого отношения к работе искусственно невозможно – либо человеку интересно, либо нет».

Работа менеджеров проектов Службы развития АСДУ не слишком отличается от любой другой проектной деятельности. Главное качество таких сотрудников – нацеленность на результат. Менеджер проекта – как капитан корабля: он отвечает за то, чтобы корабль прибыл в конкретное место назначения точно в заданный срок. При этом то, как именно он добьется этого от своей команды, имеет второстепенное значение. Кроме того, для специалиста Службы развития АСДУ важны коммуникабельность, ведь споры и недопонимания в процессе подготовки технического задания и реализации проекта происходят довольно часто, и умение донести свою позицию до контрагентов зачастую непосредственно влияет на результат.

ГЛОССАРИЙ

- Автоматизированная информационная система (АИС) – совокупность программно-аппаратных средств, предназначенных для автоматизации деятельности, связанной с хранением, передачей и обработкой информации. АИС являются, с одной стороны, разновидностью информационных систем (ИС), с другой – автоматизированных систем (АС). Задача АИС – учет информации о состоянии и динамике объекта, которому посвящена система. На основании информационной картины, создаваемой системой, руководители различного звена могут принимать решения об управляющих воздействиях с целью решения текущих проблем.
- Автоматизированная система диспетчерского управления (АСДУ) – иерархическая сеть диспетчерских центров обработки данных, связанных между собой и с энергообъектами (электростанциями, подстанциями) каналами телемеханики и связи. Каждый диспетчерский центр оснащен мощной компьютерной системой, обеспечивающей в реальном времени автоматический сбор, обработку и отображение оперативной информации о параметрах режима работы ЕЭС России, состоянии электрической сети и основного энергооборудования, позволяющей диспетчерскому персоналу соответствующего уровня управления осуществлять оперативный контроль и управление работой ЕЭС России, а также решать задачи планирования и анализа режимов, мониторинга участия электростанций в первичном и вторичном регулировании частоты электрического тока.
- База данных – организованная в соответствии с определенными правилами и поддерживаемая в памяти компьютера совокупность данных, характеризующая актуальное состояние некоторой предметной области и используемая для удовлетворения информационных потребностей пользователей.
- Средства диспетчерского технологического управления (СДТУ) – кабельные и воздушные линии связи и телемеханики, высокочастотные каналы, устройства связи и телемеханики, которые используются для осуществления оперативного и технологического управления энергосистемой.
- Канал передачи телеметрической информации – линия передачи телеметрической информации, представляющая совокупность физической среды (например, электромагнитное поле) и технических средств для изменения ее состояния с целью передачи сигнала-носителя к приемнику.