

*Баранов Максим Сергеевич, магистрант 2 курса напр. «Электроэнергетика и электротехника», специальность «Релейная защита, автоматизация и управление режимами электроэнергетических систем», СамГТУ, г. Самара*  
*Кубарьков Юрий Петрович, научный руководитель, кафедры «Электрические станции», д.т.н., СамГТУ, г. Самара*

## **ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ СЕТЯМИ SMART GRID**

**Аннотация:** В этой статье представлен обзор программного обеспечения для управления сетями Smart Grid, включая его широкую функциональность как для сетевых организаций, так и для потребителей. Данное ПО является неотъемлемой частью Smart Grid.

**Ключевые слова:** энергосистема, распределительные сети, управление сетями, функционал, оптимизация сетей, Smart Grid, ADMS, SCADA, OMS.

**Abstract:** This article provides an overview of the software for managing Smart Grid networks, including its wide functionality for both network organizations and consumers. This software is an integral part of Smart Grid.

**Keywords:** power system, distribution networks, network management, functionality, network optimization, Smart Grid, ADMS, SCADA, OMS.

По мере того, как коммунальные компании по всему миру быстро открывают для себя, развертывание Smart Grid в корне меняет способ работы распределительных систем.

Клиенты и регулирующие органы требуют большего, такого как повышение

надежности при одновременном повышении качества обслуживания клиентов. Ожидается, что за счет использования передовых приложений Smart Grid коммунальные предприятия максимизируют свои усилия по управлению активами, сократят капитальные затраты, повысят надежность и будут включать распределенные энергоресурсы, такие как возобновляемые источники энергии.

Smart Grid увеличивает объем и разнообразие доступных данных управления сетями на сотни, а то и на тысячи порядков. Существующие унаследованные приложения для работы с сетями, как правило, не способны справиться даже с увеличением объема данных от современных интеллектуальных счетчиков и датчиков.

ADMS развивается, чтобы предоставлять функциональность, необходимую для удовлетворения новых требований

### **The Advanced Distribution Management System**

ADMS - это система поддержки принятия решений, которая помогает управляющему персоналу в помещении и на местах контролировать систему распределения электроэнергии, одновременно повышая безопасность, надежность, защиту активов и качество обслуживания [1].

В зависимости от вашей утилиты, ADMS может потребоваться связать с существующей системой управления энергопотреблением или сетевым управлением и OMS. Обмен данными между этими системами максимизирует эффективность работы в вашей диспетчерской или центрах управления.

### **Главные компоненты ADMS**

Система контроля

ADMS обычно включает в себя систему SCADA, OMS и расширенные приложения.

Контроль Данных.

ADMS нужна информация, чтобы реализовать весь потенциал ее функции. Данные получены от интеллектуальных полевых устройств и корпоративных

систем. Кроме того, сети АМІ могут предоставлять последнюю, чтобы улучшить обработку управления перебоями в ADMS, а также возможность выполнять проверку связи с счетчиком, чтобы проверить напряжение в конечной точке [5].

#### Мобильность

Мобильные системы могут использоваться для непосредственного просмотра и управления сетью на планшетах или мобильных терминалах данных.

Системы управления отключениями получают расширенные возможности благодаря мобильности, представляя электронные отчеты для отправки и отслеживания экипажа, отчетов о происшествиях / причинах / ремонтах и обновленной информации о сбоях клиентов.

#### Расширенные приложения

Ниже приведено краткое описание доступных расширенных приложений. Важно понимать приложения, знать ключевые бизнес-факторы и обеспечивать, чтобы выбранное вами решение имело функциональные возможности для успешного удовлетворения ваших потребностей.

#### Анализ релейной защиты, адаптивная защита, замкнутый контур

Эти приложения очень тесно связаны. Во-первых, приложение анализа релейной защиты выполняет аналитические исследования в сети. При дополнении адаптивной защитой ваша система может определить правильные настройки реле для поддержки новых конфигураций. Как только новая конфигурация будет известна в приложении, система автоматически перенастроится без необходимости вмешательства оператора [4].

Предоставляя инструменты лицам, которые управляют системой, в режиме реального времени вы получаете

- Улучшение ваших показателей надежности
- Повышение эффективности вашей работы - значительное сокращение количества исследований, необходимых для поддержки технического персонала

#### Оценка состояния

Оценка состояния вычисляет результаты на основе доступных точек телеметрии и информации о профиле нагрузки клиента. Чем больше точек телеметрии в системе, тем выше точность оценки состояния.

Приложение следует считать активатором других приложений. В некоторых других приложениях используются оценочные значения состояния, такие как анализ потока нагрузки, анализ релейной защиты, оптимизация напряжения и т.д.

#### Управление переключениями

Приложение Switch Order Management предоставляет пользователю возможность создавать заказы на переключение вручную или автоматически. Приложение позволяет пользователю настраивать порядок переключения для отражения текущих внутренних шаблонов. Бизнес-преимущество состоит в том, что все соответствующие факторы анализируются на единой платформе, обеспечивая повышенную безопасность, надежность и эффективность работы [3].

#### Восстановление службы локализации неисправности (FLISR)

Это приложение улучшает процесс определения местоположения неисправности. Восстановление клиентов улучшается благодаря наличию более качественной информации и возможности более точного направления полевых бригад в неисправное место. Использование информации, полученной от реле IED и местоположения детекторов неисправностей в поле, позволит избежать длительного патрулирования линии.

Некоторые решения DMS также предоставляют средства, с помощью которых администраторы данных могут вводить историю сбоев для фидера в приложении. Эта история также может быть использована в качестве одного из механизмов определения неисправных мест.

Как только неисправная секция известна, устройства с дистанционным управлением могут восстанавливать нагрузку клиента либо вручную (через дистанционное управление), либо автоматически (без вмешательства оператора).

Преимущества для бизнеса включают в себя: более эффективное

использование ресурсов на местах, сокращение числа перерывов в работе клиентов.

#### Реконфигурация сети

Это приложение определяет оптимальные точки в сети, чтобы минимизировать потери в линии, обеспечить оптимальную балансировку при сохранении адекватных профилей напряжения.

После внедрения — это приложение разработает список предлагаемых улучшений. Каждый шаг будет отражать чистую прибыль, если он будет реализован.

#### Анализатор топологии

Приложение Topology Analyzer отображает напряжение, фазировку, состояние системы (под напряжением или обесточено) с использованием различных цветовых схем, определяемых утилитой. Это приложение применимо к однолинейным схемам и географическим дисплеям. Некоторые решения DMS могут создавать однострочные виды, выбирая пользователем фидеры и подстанции, которые они хотят отображать. С точки зрения пользователя это очень мощно, поскольку обеспечивает простоту и ясность для стоящей перед вами задачи.

Приложение VVO было разработано для оптимизации использования всех упомянутых устройств, чтобы минимизировать общую нагрузку на систему. Как правило, приложения VVO основаны на правилах для определения порядка и использования этих устройств.

#### Интеллектуальная обработка сигналов тревоги

Заглядывая вперед, с более умными сетями будет больше датчиков и приложений, что равнозначно большему количеству аварийных сигналов. Первоначально интеллектуальная обработка аварийных сигналов была разработана для того, чтобы вводить некоторые интеллектуальные сигналы в систему путем анализа группы аварийных сигналов и обеспечения более

интеллектуального анализа аварийных сигналов, чтобы помочь оператору во время аварийной перегрузки. Со временем в этой области произошли значительные улучшения. Аварийные сигналы могут отображаться в зависимости от приоритетов.

В связи с тенденцией к консолидации единого центра управления, управлению крупными системами и расширению зоны ответственности оператора крайне необходима конфигурируемая и функциональная обработка управления аварийными сигналами [2].

Некоторыми из новых задач, стоящих перед коммунальными службами, являются интеграция распределительной генерации, PHEV Management и Demand Management (предоставляя заказчикам способы управления потребляемой мощностью, а утилите - средства управления профилем нагрузки). Volt VAR Optimization - еще одна большая функциональность, особенно если вы используете вертикально интегрированную утилиту, которая включает генерацию.

#### Заключение

Сегодня коммунальная индустрия объединяется со Smart Grid с целью улучшения инфраструктуры, расширения возможностей клиентов и повышения эффективности. Smart Grid требует, чтобы утилиты серьезно рассматривали усовершенствованную систему управления распределением, чтобы приспособить и оптимизировать новую технологию, которая будет установлена в полевых условиях. Решения ADMS необходимы для анализа огромных объемов новых данных, генерируемых устройствами Smart Grid, для выполнения автоматизированных задач для поддержки приложений, таких как Volt VAR и FLISR, в замкнутом цикле, обеспечивающих новые уровни эффективности работы и улучшения управления рабочей нагрузкой в диспетчерской. Наконец, ADMS ускоряет окупаемость инвестиций в Smart Grid, устраняет необходимость в создании нового централизованного поколения и обеспечивает гибкую платформу управления сетью, которая может удовлетворять возникающие запросы со стороны

потребителей коммунальных услуг, акционеров и регулирующих органов.

### **Библиографический список:**

1. Louw A. Clean Energy Investment Trends 2017 // Bloomberg. [Электронный ресурс]. URL: <https://data.bloomberglp.com/bnef/sites/14/2018/01/BNEF-Clean-Energy-Investment-Investment-Trends-2017.pdf>.

2. Гришин Д.С., Пашенко Д.В., Синев М.П., Трокоз Д.А., Яровая М.В. Особенности внедрения интеллектуальных энергосетей Smart Grid // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. 2017. №1 (21). С. 109-116.

3. Портал по энергосбережению. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.energsovet.ru/stat328.html> (дата обращения: 07.11.2016).

4. Умные сети и интеллектуальные энергетические системы. [Электронный ресурс]. URL: <http://venture-biz.ru/energetikaenergoberezhnie/290-intellektualnye-seti> (дата обращения: 07.11.2016).

5. Умные сети и новая эпоха в энергетике. [Электронный ресурс]. URL: <http://forca.ru/stati/energetika/umnye-seti-i-novaya-epoha-v-energetike.htm>.