

Модернизация АСДУ центров обработки данных: проблемы и решения

В статье рассматриваются часто встречающиеся на практике аспекты проведения модернизации действующих автоматизированных систем диспетчерского управления (АСДУ) систем жизнеобеспечения вычислительных и коммуникационно-серверных центров обработки данных, изменения требований к современным АСДУ, а также обсуждаются вопросы оптимизации пользовательского интерфейса. Особое внимание уделено внедрению адаптированных к потребностям групп пользователей мультимедийных средств доставки срочной информации о нештатных ситуациях. Данный материал будет полезен соответствующим специалистам предприятий, делающих ставку на внедрение новейших технологий и разработок в области диспетчеризации и АСУ ТП и планирующих в связи с этим построение интеллектуальных АСДУ с целью повышения эффективности, а также комфортности и эргономичности работы сотрудников диспетчерских служб.

Правильно спроектированная АСДУ центра обработки данных значительно повышает безотказность работы всего центра. Кроме того, АСДУ способствует увеличению жизненного цикла оборудования ЦОД, минимизируя время его работы в экстремальных условиях. Поэтому для эксплуатационных служб ЦОД, взаимодействующих с системой диспетчеризации, важным является не только оповещение диспетчера об аварии и выходе из строя того или иного узла, но и анализ динамики эксплуатационных параметров с целью недопущения их выхода на критические режимы.

Развитие методов и систем диспетчеризации продолжается непрерывно, поэтому тешить себя иллюзиями, что используемая система диспетчеризации является “совершенной” можно, в лучшем случае, только в процессе ее проектирования. На этапе интенсивной эксплуатации АСДУ всегда появится целый список пожеланий и замечаний по улучшению работы системы и ее модификации. Например, служба эксплуатации стала замечать, что простые, на их взгляд, операции взаимодействия с АСДУ, такие как получение графиков параметров из архива или переход от одной подсистемы к другой, занимают на автоматизированном рабочем месте (АРМ) диспетчера неоправданно длительное время. Или стали раздражать невнятная цветовая схема отображения нештатной ситуации и необходимость последующей длительной навигации в системе, когда, скажем, вместо

одного щелчка мышью на тексте аварийного сообщения для перехода к подсистеме, его вызвавшей, АСДУ заставляет вас производить целую серию различных манипуляций, чтобы вывести на экран параметры неисправного узла. Кроме того, представления о комфортности работы с системой диспетчеризации также меняются с появлением на рынке инновационных разработок, в частности систем интеллектуальной визуализации.

То есть, при ближайшем рассмотрении оказывается, что давно эксплуатируемая АСДУ требует глобальной модернизации. Рассмотрим некоторые часто встречающиеся на практике аспекты.

Разделение по группам пользователей

Безусловно, появление в последнее время программных решений и подходов, связанных с методами интеллектуальной визуализации, направило вектор развития АСДУ именно в эту сторону. Поэтому переход на 64-разрядные SCADA-системы с 3D-визуализацией и поддержкой распределенного принципа организации пользовательского интерфейса “HMI/SCADA on Any Glass, Any Time” (интерпретация ICONICS, дословно – “HMI/SCADA в любое время, на любом стекле”) следует рассматривать как одну из глобальных целей проводимой модернизации АСДУ ЦОД. Такой подход обеспечит не только максимальную эффективность работы диспетчерской службы, но и ее интеграцию в реальном времени с действиями всего обслуживающего персонала ЦОД – техников и инженеров по обслуживанию энергетического обеспечения, специалистов климатических установок, службы безопасности и контроля доступа и др.

Одной из задач в построении пользовательского интерфейса является необходимость его разделения для разных групп пользователей. На практике часто бывают случаи, когда изначально вводится в эксплуатацию ядро АСДУ ЦОД, разработанное как система отображения состояния объекта для его диспетчера и главного инженера. В процессе эксплуатации неизбежно появляется потребность обеспечить прямой доступ к АСДУ также другим группам сотрудников, непосредственно эксплуатирующих оборудование. Это могут быть, например, персонал отдела ИТ, электрики, другие технические специалисты. Понятно, что специалистов, поддерживающих работоспособность системы бес-

перебойного гарантированного электропитания, интересуют прежде всего показатели качества электроснабжения, а также состояния источников тока/напряжения и дизель-генераторных установок, поэтому параметры именно этого оборудования должны в первую очередь отображаться на экране для таких специалистов при входе в систему. Сотрудникам других служб понадобятся первым делом, например, тепловая и влажностная карты ЦОД, информация о состоянии дверей (как межкомнатных, так и в серверных стойках), видеоизображение с телекамер, размещенных в помещениях ЦОД, и др.

Одновременно с решением данной задачи часто возникает потребность в увеличении количества АРМ. В то же время для получения из АСДУ необходимой информации о состоянии подсистем кондиционирования и пожаротушения или о температуре воды в системе отопления нет необходимости ставить дополнительные АРМ для сотрудников, обслуживающих кондиционеры, или АРМ сантехника. Вполне разумно обеспечить этим специалистам быстрое подключение к АСДУ с любого компьютера в сети организации, а в общем случае и с мобильных устройств, ноутбуков, планшетных компьютеров, если это не противоречит политике безопасности. Такой подход вполне соответствует уже упоминавшемуся принципу "HMI/SCADA on Any Glass, Any Time", причем использование технологии "тонких" клиентов совершенно необязательно, чтобы клиентское программное обеспечение SCADA-системы было установлено на устройстве доступа. Войдя в АСДУ с произвольного компьютера и зарегистрировавшись, технический специалист получит на своем экране мнемосхемы с данными по оборудованию, соответствующие именно его зоне ответственности. Система автоматически будет распознавать его как пользователя конкретной группы и активизирует на экране персональное рабочее место в строгом соответствии с политикой безопасности.

Для решения данной задачи в рамках 32-разрядной SCADA-системы ICONICS GENESIS32 идеально подходит программное обеспечение ICONICS WebHMI. В 64разрядной системе ICONICS GENESIS64 web-доступ уже включен в саму SCADA-систему, основанную на технологии .NET. Идеология построения дополнительных виртуальных рабочих мест состоит в том, что с помощью программных продуктов ICONICS GENESIS32 + WebHMI или ICONICS GENESIS64 вы создаете в интрасети объекта (а при желании и в Интернет) web-сервер. На этом web-сервере размещаются наборы страниц, каждый из которых соответствует рабочему столу соответствующей группы специалистов. За процедурой доступа к такому виртуальному рабочему столу, на котором отображаются как данные реального времени, так и архивные параметры, следит сервер безопасности SCADA-системы. Он же и определяет, на какую страницу (набор страниц) будет направлен пользователь, который введет свои учетные данные. После входа в систему конкретный пользователь увидит только те данные, которые находятся в его зоне компетенции.

Такой подход является независимым от конфигурации конкретного компьютера, с которого происходит вход в систему (для связи с АСДУ используется только Internet Explorer). Однажды созданная конфигурация является легко администрируемой – все дополнительные рабочие места расположены на одном web-сервере АСДУ с программным обеспечением Microsoft Windows Server 2008 x64, включенной ролью Internet Information Service и поддержкой WebDAV. В случае необходимости внесения изменений в АСДУ системный администратор может просто опубликовать на web-сервере обновленную структуру пользовательского интерфейса.

Однако для реализации такого подхода организация пользовательского интерфейса должна быть системно-ориентированной. На практике же широко распространено отображение, основанное на анимированных поэтажных планах объекта. Собственно поэтажные планы ("поэтажки"), электрические схемы, технические описания оборудования – это первое, что предоставляет заказчик для разработки АСДУ. Именно такой формат привычнее всего его персоналу, который часто просто выдвигает просьбу: "Сделайте на АРМ так, чтоб внешний вид был как на чертежах".

Рис. 1 иллюстрирует организацию набора мнемосхем в АСДУ по принципу сочетания на одном экране фрагментов поэтажных планов помещений. Легко заметить, что отображение в АСДУ, основанное на поэтажном плане, удобно в основном только для диспетчера,



Рис. 1. Пример организации отображения на основе фрагментов поэтажных планов

Условные обозначения:

- ИБП1.1–ИБП3.2 – источники бесперебойного питания;
- ДГУ1–ДГУ2 – дизель-генераторные установки;
- К1–К3 – шкафные прецизионные кондиционеры;
- АВР1–АВР2 – устройства автоматического ввода резерва;
- ЗУ01–ЗУ12 – телекоммуникационные стойки в помещении провайдера;
- 1Ц00–1Ц20 – серверные стойки в машинном зале.

осуществляющего общее наблюдение за всем комплексом. Например, изменением цвета прямоугольника, отображающего фрагмент оборудования, можно показать, что в нем имеет место аварийная ситуация и об этом следует оповестить соответствующие службы. Но вот специалисту, обслуживающему, скажем, систему кондиционирования, надо будет сначала щелкнуть мышью в определенном месте на мнемосхеме, чтобы перейти к отображению конкретного кондиционера. Потом ему понадобится выбрать в нем определенные параметры, которые надо посмотреть. Далее может потребоваться доступ к архивам, как технологических параметров данного кондиционера, так и его аварий, сформировать отчет в виде графиков, таблиц и т.д. Понятно, что поэтажная схема организации пользовательского интерфейса мало подходит для технического специалиста.

Итак, начинаем модернизацию пользовательского интерфейса. Покажем это на обобщенном примере, сочетающем реальные работы, выполненные для центров обработки данных.

Для комфортной работы диспетчера прежде всего вводим как элемент интерфейса динамическую ленту диспетчеризации. Она одновременно будет являться информационно-управляющей областью (главным меню) пользовательского интерфейса, расположенной в верхней части мнемосхемы. Использование диспетчерской ленты позволит уйти от необходимости постоянного отображения поэтажного плана и навигации в нем. Информационную область ниже диспетчерской ленты будут теперь занимать мнемосхемы систем жизнеобеспечения ЦОД или 3D-сцены с появляющимися информационно-инструментальными панелями. Сразу следует отметить необходимость избавления от всех элементов, динамика которых подразумевает исполнение кода VBA, – опубликовать такую форму на web-сервере АСДУ будет невозможно, поэтому всю динамику, написанную для экранных форм GENESIS32 на VBA, необходимо перевести на VBScript или JScript. Сказанное не касается SCADA-системы ICONICS GENESIS64, в которой VBA не используется.

Примеры вариантов диспетчерской ленты показаны на рис. 2. В верхней ее части, помимо логотипа организации и часов, расположены клавиши доступа к архиву тревог и смены пользователя. Посередине ленты по всей ее длине размещен элемент индикации тревог. На рис. 2а он в неактивном состоянии (серого цвета). Изображение полицейского проблескового маячка в его левой части также неактивно (зеленого цвета). При возникновении аварийной ситуации индикатор становится активным и начинает мигать красным цветом. Одновременно начинает воспроизводиться звук сирены. Также появляется красная рамка вокруг клавиши перехода по

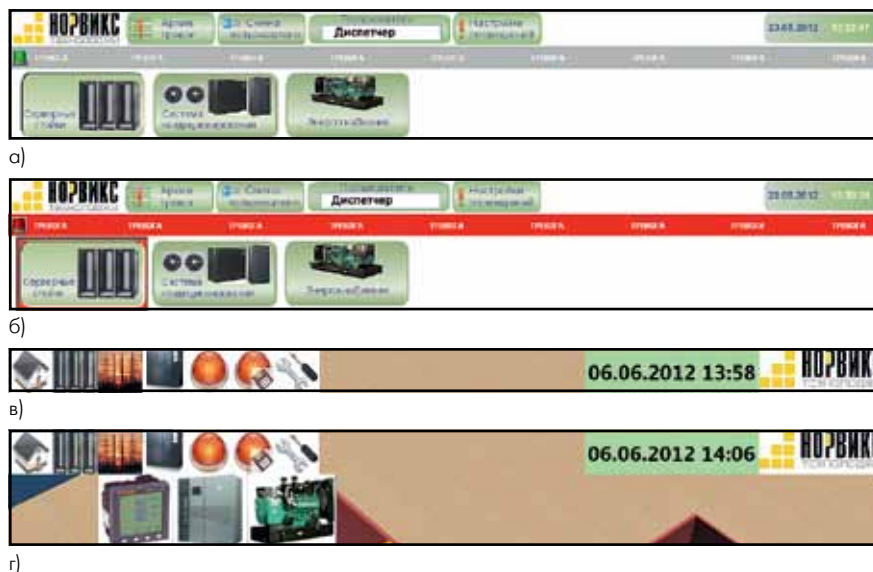


Рис. 2. Реализация пользовательского интерфейса с диспетчерской лентой
 а – диспетчерская лента в штатном режиме;
 б – диспетчерская лента с отображением нештатной ситуации в группе серверных стоек;
 в – компактная контекстно-изменяемая диспетчерская лента, используемая при 3D-визуализации, в свернутом виде;
 г – диспетчерская лента при наведении курсора на пиктограмму “Энергоснабжение”

подсистемам в нижней части диспетчерской ленты, обозначая вызвавшую аварию подсистему (рис. 2б). В данном варианте на динамических лентах в качестве примера присутствуют три контролируемые подсистемы: “Серверные стойки” (собственно серверное помещение ЦОД, или “Машинный зал”), “Система кондиционирования” и “Электроснабжение”. Имеется еще достаточно свободного места для размещения пиктограмм перехода к другим подсистемам ЦОД. Это могут быть, например, система видеонаблюдения, контроля доступа и другие. Теперь после перехода к пользовательскому интерфейсу, организованному по обслуживаемым АСДУ подсистемам, диспетчеру достаточно нажать на полосу отображения аварии или подсвеченную клавишу перехода для перемещения непосредственно на мнемосхему (или к 3D-сцене) оборудования, вызвавшего нештатную ситуацию. А для того чтобы увидеть пространственную структуру расположения оборудования, на ленте (в левом верхнем углу) имеется пиктограмма в виде домика – “Домой” (рис. 2в и 2г).

Для организации дополнительных АРМ, как говорилось ранее, теперь необходимо всего лишь опубликовать на web-сервере комплекты страниц, которые соответствуют группам персонала. В случае интеллектуальной 64-разрядной визуализации на сервере публикуются динамические сценарии перемещений персонала в 3D-пространстве. Такие сценарии, кроме 3D-путей, включают также последовательности автоматического появления информационных панелей и всплывающих окон и распределение ролей между ними. Для каждой страницы (3D-сценария) при конфигурировании политики безопасности АСДУ стандартными средствами сервера ICONICS GENESIS32/64 легко формируется ее доступность или функциональность отдельных элементов для каждой группы пользователей. Таким же образом распределяется и предоставление

прав выполнения тех или иных операций с данными (например, квитирование тревог).

Вход в систему осуществляется с любого компьютера в сети предприятия, на котором установлен Internet Explorer, простым вводом в адресное поле IP-адреса или имени web-сервера АСДУ ЦОД. После прохождения авторизации пользователь перенаправляется на страницу (комплект сценариев), соответствующую его принадлежности к конкретной группе пользователей. Как показала практика применения такого подхода, в частности в ЦОД банковского уровня, уход от использования стандартных “толстых” клиентов (использовался GraphWorX32) и переход к web-интерфейсу на рабочих местах обслуживающего персонала увеличили скорость доступа к нужным мнемосхемам в разы. После того как все необходимые ActiveX-элементы были загружены (это занимает ощутимое время только при первом обращении к web-серверу АСДУ), время перехода к нужной мнемосхеме (сценарию) определяется только продолжительностью переключения потока данных, а это означает, что фактически нужная мнемосхема загружается если не мгновенно, то очень быстро.

Реализация пользовательского интерфейса 3D

Переход на 64-разрядную SCADA-систему ICONICS GENESIS64 предоставляет совершенно новые возможности по организации пользовательского интерфейса. Прежде всего, это использование цифровой 3D-модели объекта диспетчеризации, что позволяет создать для диспетчерской службы эффект непосредственного присутствия на объекте и перемещения в нем. Кроме того, самих возможностей по осуществлению наиболее производительного диалога между АСДУ и диспетчером здесь намного больше. Покажем это на примере действий диспетчера (выбора им 3D-сценария поведения) при возникновении аварийного события в центре обработки данных.

На рис. 3а и 3б показана 3D-реализация АСДУ для нашего обобщенного примера ЦОД, на котором проводится модернизация. На экране диспетчер наблюдает нештатную ситуацию – выход за установленные пределы температуры в серверной стойке ТШ-1.6. Изображение стойки начинает мигать красным цветом, одновременно раздается сигнал тревоги, и на экране появляется окно с сообщением от сервера тревог с описанием данного события. Далее диспетчер щелкает мышью, подводя курсор к месту аварии либо установив его на окно с сообщением об аварии, и “камера” внешнего вида начинает перемещаться к первому ряду телекоммуникационных

стоек – к зоне, где произошла авария. Так происходит выполнение сценария перемещения к аварийному узлу. Через секунду “камера” уже переместится к нужному месту, и перед диспетчером возникнет ряд стоек, в одной из которых обнаружена нештатная ситуация. Поскольку возникшая тревога связана с превышением климатических уставок, то на экране автоматически появляются панели с текущими значениями температуры в стойках и с их уставками. Это тоже входит в упомянутый сценарий. Отметим, что объем информации, предоставляемой диспетчеру автоматически в виде возникающих при перемещении “камеры” по объекту панелей с данными, является настраиваемым. Он может уточняться и согласовываться с заказчиком на этапе опытной эксплуатации.

Более того, если количества информации, предоставляемой автоматически при перемещении в 3D-пространстве объекта, оказывается недостаточно, диспетчер всегда может вызвать на экран любые данные через главное меню (диспетчерскую ленту) или просто щелкнуть мышью, установив курсор на объекте (например, сетевом анализаторе или датчике), данные



а)



б)

Рис. 3. Пример 3D-реализации АСДУ в случае возникновения нештатной ситуации
а – общий 3D-вид центра обработки данных с отображением аварии (повышение температуры в серверной стойке);
б – вид после перемещения “камеры” к месту аварии с одновременным отображением текущих значений параметров



а)



б)



в)

Рис. 4. Пример, иллюстрирующий действия диспетчера и его перемещения при просмотре параметров оборудования, размещенного в энергоузле
 а – наблюдение параметров кондиционера;
 б – наблюдение параметров ИБП и вызов панели с уставками температур в серверных стойках;
 в – вызов на экран и просмотр архивных данных по источнику ИБП2

о котором его интересуют, либо на месте расположения такого объекта (группы объектов).

Поясним сказанное на примере. Допустим, диспетчер находится на энергоузле (виртуальной 3D-модели) ЦОД. Рис. 4 иллюстрирует его поведение при просмотре параметров размещенного там оборудования. На рис. 4а диспетчер, находясь в энергоузле, рассматривает данные реального времени по кондиционеру 2.1. Ознакомившись с данными и проанализировав их, он решает проверить параметры работы источников бесперебойного питания (ИБП). Для этого ему достаточно щелкнуть мышью, установив курсор на любом из них (расположение источников на рисунке отмечено стрелкой). После щелчка “камера” отображения перемещается к линейке ИБП, а на экране автоматически появляются данные по их загрузке и состоянию аккумуляторов (рис. 4б). Далее, выбрав из линейки панель с названием ИБП2, диспетчер получает из архива данные по одноименному источнику (рис. 4в). Вся процедура в 3D-модели ЦОД полностью аналогична реальному поведению диспетчера, как если бы он находился в помещении энергоузла.

Дополнение АСДУ мультимедийными возможностями

Для всех вновь создаваемых АСДУ организация оповещения о возникающих в системе нестандартных ситуациях по мультимедийным каналам передачи информации (СМС-оповещения и уведомления электронной почты, бегущие строки и всплывающие окна, Skype-оповещения) сейчас уже практически стала стандартным атрибутом, свидетельствующим о грамотном использовании современных средств при построении таких систем. Однако ранее созданные АСДУ могут и не обладать такими возможностями.

Отправка СМС-оповещений на объекте осуществляется по группам обслуживающего персонала и в зависимости от занимаемой человеком должности – понятно, что высшее руководство объекта стоит ставить в известность только о возникновении критических тревог, таких как пожар, затопление или отключение внешнего электропитания объекта. Но встречаются и специфические варианты проведения тонкой настройки СМС-информирования, например переход на режим СМС-оповещения отсутствующих сотрудников дежурной смены по всем, даже некритичным авариям на время их обеденного перерыва и снятие такого режима по их возвращении.

Для АСДУ, основанных на SCADA-системах ICONICS GENESIS32/64, наиболее простым и часто достаточным способом внедрения мультимедийного информирования является установка и конфигурирование программного комплекта AlarmWorX32 Multimedia. Однако это программное обеспечение не всегда подразумевает наличие тонкой настройки с дружелюбным интерфейсом, необходимым для обслуживания специалистами службы эксплуатации.

Для внесения изменений в настройки, даже таких, как исправление номера телефона сотрудника либо занесение в список информирования посредством СМС или электронной почты нового лица в службе эксплуатации, понадобится знание хотя бы основ функционирования SCADA-системы. Этими знаниями стараются обзавестись в процессе сервисного обслуживания, в противном случае возникает необходимость прохождения сотрудниками заказчика специальных курсов.

Другая возможность организации тревожных оповещений посредством СМС или электронной почты – это использование встроенных в SCADA-систему языков программирования. Для GENESIS32 языками программирования являются VBA, VBScript и JScript. Организация программирования реакции системы на события (скриптов) в GENESIS64 основана на языке JScript.NET. В качестве примера можно привести управление GSM-модемом, подключенным к COM-

порту сервера АСДУ, с помощью AT-команд. Используя известный ActiveX-элемент MSComm (Microsoft), очень просто по аварийному событию инициализировать открытие COM-порта модема и отправку нужного СМС-сообщения, управляя AT-командами. Запуск такого скрипта производится стандартным сервером тревог. Как вариант можно с интервалом, например в 30 секунд, отслеживать появление файла с текстом аварийного сообщения в специально выделенной папке на сервере. Если такой файл появился, то содержащаяся в нем информация отправляется указанному в нем же абоненту через СМС или электронную почту. После передачи сообщений файл уничтожается (или перемещается в папку "Отправленные"). Подобная организация рассылки тревожных сообщений часто применяется в ЦОД банковской и торговой сфер.

Геннадий Гладышев,
компания "НОРВИКС-ТЕХНОЛОДЖИ"

НОВОСТИ

Autodesk приобрела Allpoint Systems

Компания Autodesk завершила сделку по приобретению технологий и присоединению команды разработчиков компании Allpoint Systems LLC (Питтсбург, Пенсильвания),

специализирующейся на создании ПО и решений для сбора и обработки "облаков" точек, полученных методом лазерного сканирования. Технологии и коллектив Allpoint Systems помогут Autodesk ускорить разработку "облач-

ных" программ и решений для оцифровки реальных объектов.

Allpoint Systems предлагает ПО и решения для сбора и обработки данных, полученных методом лазерного сканирования, для компаний, занимающихся

проектированием дорог или зданий. Приобретение Allpoint Systems принесет Autodesk ценные технологии и опыт в области регистрации данных, автоматизации и роботизации, расширив портфолио решений для захвата реальности.

PLM
ФОРУМ
IMDS-2013

PLM-ФОРУМ IMDS-2013

**УПРАВЛЕНИЕ
ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ
ИЗДЕЛИЙ СУДОСТРОЕНИЯ
ИНФОРМАЦИОННАЯ
ПОДДЕРЖКА**

5 июля 2013 года
Санкт-Петербург

Оргкомитет:
Тел./ Факс: + 7 (812) 355-1184,
тел. +7(812) 935-3248
e-mail: info@marinconf.ru;
www.marinconf.ru

Информационный центр
MARINCONF
http://www.marinconf.ru



www.pta-expo.ru

**V Юбилейная международная специализированная выставка
Передовые Технологии Автоматизации**

ПТА-Сибирь 2013

Красноярск

МВДЦ «Сибирь», ул. Авиаторов, 19



• 20-22 марта •

Организатор:
Экспопродмис

Новосибирск:
Тел.: (383) 230-27-25
E-mail: nsk@pta-expo.ru

Москва:
Тел.: (495) 234-22-10
E-mail: info@pta-expo.ru