

Платформа Delta Controls ORCA дает разработчику совершенный инструмент для автоматизации, диспетчеризации и интеграции инженерных систем и систем безопасности на основе протокола BACnet, а службе эксплуатации и владельцу здания – надежную систему эффективного управления

Павел Гирак,  
pavel.girak@soliton.com.ua



# Управление зданиями

**Р**азвитие рынка систем управления зданиями в Украине связано со строительством крупных зданий, эффективная эксплуатация которых без таких систем невозможна. Это аэропорты, гостиницы, стадионы, аквапарки, гипермаркеты, офисные и административные здания. Для надежной работы таких объектов важное значение имеет выбор систем для автоматизации и интеграции, подсистем контроля микроклимата, освещения, энергоснабжения и безопасности. Оптимальное решение – единая интегрированная система управления зданием, основанная на современных стандартах систем управления зданиями, открытая для расширений в будущем.

## Платформа ORCA

Open Real-time Control Architecture (ORCA) – платформа, разработанная компанией Delta Controls для систем управления зданиями на основе протокола BACnet, которая включает программное обеспечение, свободно программируемые и конфигурируемые контроллеры, операторские панели, сетевые термостаты, коммуникационное оборудование для автоматизации, диспетчеризации и

интеграции систем теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха (HVAC), контроля доступа, управления освещением и других подсистем малых, средних и больших зданий на основе концепции «интеллектуальное здание».

Программное обеспечение поддерживает любые BACnet-устройства, такие как частотные регуляторы, чиллеры, приводы, лифты, системы пожарной сигнализации, контроллеры для систем автоматизации зданий третьих производителей. Кроме того, система предоставляет возможность объединения с системами видеонаблюдения на основе IP-видеокамер или аналоговых камер с видеосерверами (рис. 1).

## Протокол BACnet

Building Automation and Control Network (BACnet) – стандартный открытый протокол обмена данными для систем управления зданиями. Стандарт протокола BACnet разработан

Комитетом по стандартам ASHRAE для стандартизации обмена данными между системами автоматизации зданий и оборудованием разных производителей. После одобрения BACnet Американским институтом стандартов (ANSI) в декабре 1995 года, он стал национальным стандартом в США и Канаде, а в 2003 году – международным стандартом ISO 16484-5. Ключевыми составляющими BACnet являются объекты, сервисы, технологии LAN (свойства коммуникаций). BACnet базируется на четырех из семи уровней архитектуры OSI (рис. 2).

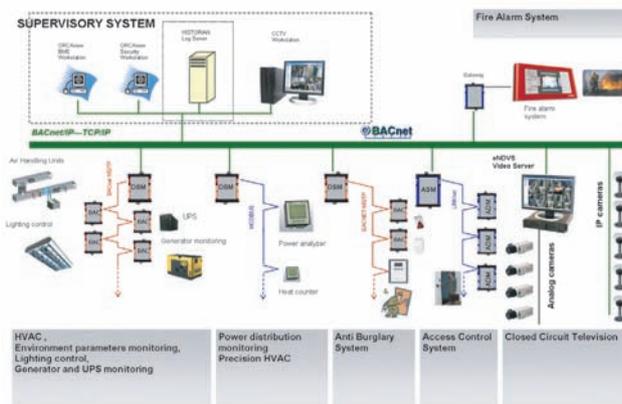


Рис. 1. ORCA – платформа для систем управления зданиями на основе протокола BACnet

Подобно модели OSI, BACnet можно представить в виде матрицы (рис. 3): Services – сервисы; Devices – устройства; Objects – объекты и Properties – свойства.

BIBB – BACnet Interoperability Building Block – блоки построения BACnet-совместимости, определяющие простую интеграцию и взаимодействие устройств. Блоки классифицированы в пяти областях взаимодействия: обмен данными, управление авариями и событиями, планирование, тренды, управление устройством и сетью.

Поддерживаемые профили BIBB, объекты, типы и функции сетей передачи данных производитель указывает в документе BACnet Protocol Implementation Conformance Statement (PICS), определяющем соответствие стандарту.

Поддержку стандарта BACnet обеспечивают комитет ASHRAE ([www.bacnet.org](http://www.bacnet.org)), организация BACnet International ([www.bacnetinternational.org](http://www.bacnetinternational.org)), региональные ассоциации BACnet Interest Group в Европе ([www.big-eu.org](http://www.big-eu.org)), России ([www.bacnet.ru](http://www.bacnet.ru)) и других странах. Тестирование устройств на соответствие стандарту BACnet и публикацию соответствующих сертификатов выполняет BACnet Testing Laboratory организации BACnet International.

Более 200 производителей по всему миру выпускают BACnet-совместимое оборудование. BACnet является наиболее современной и динамично развивающейся технологией автоматизации зданий на основе сетей Ethernet, решения BACnet легко интегрируются в общую структурированную кабельную сеть (СКС).

### Обмен данными в BACnet

BACnet не привязан к конкретному типу сети передачи данных. Устройства BACnet могут обеспечить обмен данными по сетям Ethernet, ARCnet, MS/TP, PTP, LonTalk.

BACnet/Ethernet – поддерживает обмен данными по Ethernet, не поддерживает передачу данных через IP-роутеры; BACnet/IP (Internet Protocol) поддерживает обмен данными по сети Ethernet, в том числе через IP-роутеры. BACnet MS/TP (Master-Slave / Token Passing) обеспечивает обмен данными по сети RS485. BACnet PTP обеспечивает обмен данными при прямом соединении BACnet-устройств через порт RS232 или модем. BACnet LonTalk работает в сети BACnet-устройств с чипами Newgron (Echelon).

В зависимости от типа сети скорость передачи данных – от 9600 бод до 100 Мбод, длина пакета – от 30 до 1500 байт.

На основе BACnet может быть построена сеть управления, практически не имеющая ограничений по количеству устройств и каналов ввода/вывода.

В стандарте BACnet все устройства – от операторской станции до периферийных устройств – по назначению разделены на несколько типов-профилей: BACnet Operator Workstation (B-OWS); BACnet Building Controller (B-BC); BACnet Advanced Application Controller (B-AAC); BACnet Application Specific Controller (B-ASC); BACnet Smart Sensor (B-SS); BACnet Smart Actuator (B-SA).

### Объекты и BACnet-устройства

Объекты BACnet – это представление внешних функций устройств, видимых в сети BACnet, например: дискретные входы, выходы, переменные; аналоговые входы, выходы, переменные; многозначные входы, выходы, переменные; усреднение; PID-регулятор; регистраторы данных, трендов; команда; календарь и планировщик; зона и точка безопасности; класс сообщения и регистрации событий; программа; устройство и группа, глобальная группа.

Новые типы объектов разрабатываются производителями для расширения функциональности управления освещением, контролем доступа, видеонаблюдения, обмена данными с энергоснабжающими компаниями и могут быть добавлены к группе стандартных объектов.

BACnet-устройства совместимы между собой и выполняют обмен данными как равным с равным (peer-to-peer). Термин «Native» (родной) BACnet, применимый и для характеристики устройств Delta Controls, означает, что обмен данными выполняется без дополнительных программных и аппаратных шлюзов.

В свою очередь система Delta имеет широкий ряд сетевых контроллеров, операторских панелей,

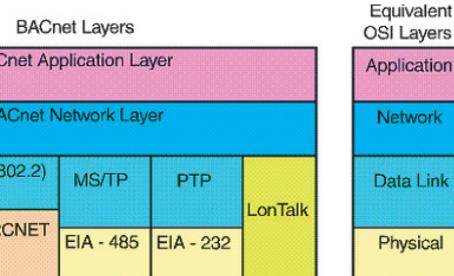


Рис. 2. BACnet базируется на четырех из семи уровней архитектуры OSI

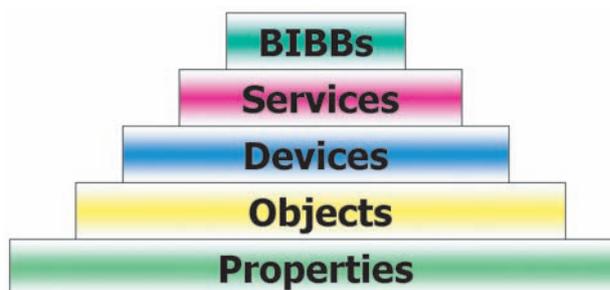


Рис. 3. Матрица BACnet

термостатов и коммуникационных модулей. В систему входят:

- ▶ Delta Systems Managers (DSM) – коммуникационные модули с портами Ethernet, RS485, RS232. Обеспечивают поддержку протоколов BACnet, LINKnet, Modbus. Модули DSM-T0 имеют встроенный дисплей LCD и клавиатуру;
- ▶ Delta Systems Controllers (DSC) – имеют входы/выходы, часы реального времени, батарею, порт RS232, поддерживают сеть контроллеров BACnet MS/TP. Модели с символом DSC-xxxxE имеют порт Ethernet;
- ▶ Delta Application Controllers (DAC) – контроллеры имеют входы/выходы, два порта RS485;
- ▶ Delta Field Modules (DFM) – модули удаленного аналогового и дискретного ввода/вывода с интерфейсами LINKnet и BACnet MS/TP;
- ▶ Delta Network Sensors, Room Temperature Sensor, Delta Network Thermostats – группа датчиков, термостатов с интерфейсами BACnet MS/TP или LINKnet;
- ▶ Room Controllers – контроллеры с дисплеем для локальных или сетевых приложений;
- ▶ Delta Access Control Devices – группа контроллеров для систем контроля и управления доступом.

Важная особенность контроллеров Delta Controls в том, что нет необходимости иметь «дамп» базы. Все необходимые программы и функции для отладки, программирования доступны на любом ком-

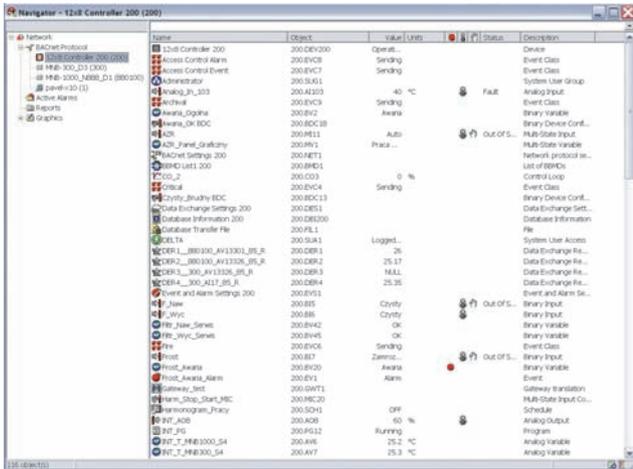


Рис. 4. Пример окна Navigator для системы ORCAview с контроллерами DSC1280E (Delta Controls) и MNB-1000, MNB-300 (Invensys/TAC)

пьютере, где установлен программный пакет ORCA.

**Архитектура системы**

В архитектуре ORCA существуют четыре уровня: AREA, SYSTEM, SUBNET, LINKnet. Для упрощения автоматической адресации контроллеров Delta Controls разработан метод Derived Network Addressing (DNA) – производной сетевой адресации. Контроллеры, которые подсоединены к подсети вышестоящего контроллера, наследуют его адрес как часть своего адреса в формате AAASSDD, где AAA – часть адреса, унаследованная от контроллера уровня AREA, SS – от контроллера уровня SYSTEM, DD – часть адреса отдельного устройства, находящегося на уровне SUBNET. При

необходимости режим DNA можно отключить и назначить адрес программно в рамках определенного стандартом BACnet-диапазона (0...4, 194, 302).

Основой системы ORCA является ПО рабочей станции ORCAview. ORCAview содержит компоненты Navigator – систему контроля, управления и программирования BACnet-устройств и сети в режиме real time, Illustrator – систему разработки графических приложений для визуализации систем управления. Веб-ориентированное ПО рабочей станции ORCAweb поддерживает все функции приложения Navigator.

Также система имеет дополнительные программные компоненты: Tenant Portal – компонент ORCAweb, который обеспечивает поддержку индивидуальной веб-странички для каждого арендатора или жильца, на которой выполняется отображение и настройка параметров для занимаемых помещений; Virtual Stat – программа виртуального датчика/задатчика температуры для клиентов системы ORCAweb; Historian – ПО для регистрации и архивирования данных и ODBC – ПО для обмена данными с другими информационными системами.

При подключении любого BACnet-устройства в сеть управления с программным обеспечением ORCAview или ORCAweb его объекты становятся доступными для просмотра и конфи-

гурирования в приложении Navigator без дополнительных настроек. Это уникальная особенность системы ORCA, которая является существенным преимуществом для простой и быстрой интеграции BACnet-оборудования разных производителей (рис. 4).

Система имеет очень удобную процедуру создания и конфигурирования стандартных объектов BACnet для контроллеров Delta без программирования (рис. 5).

**Программирование контроллеров**

Для создания специфических алгоритмов управления, логических связей, расчетных программ применяется объект BACnet «Программа», с помощью которого реализуются функции свободного программирования контроллеров на языке GCL+ (General Control Language Plus) в режимах онлайн или офлайн. GCL+ предоставляет мощные функции редактирования и отладки программ в реальном времени: просмотр текущих данных при наведении курсора на имя объекта, изменение значения объекта, модификация программы без остановки устройства.

Для обмена данными между разными контроллерами, например между однотипными объектами, достаточно создать в контроллере Delta Controls объект «Программа», в текст программы перетащить нужные объекты и поставить знак равенства между ними. В отличие от сетей LON, не требуется «связывание» переменных с помощью дополнительного программного обеспечения.

Разработка систем визуализации в системе ORCA выполняется на основе приложения Illustrator, которое имеет большие библиотеки стандартных компонентов для быстрой разработки мнемосхем графических приложений. Свойства графических компонентов позволяют легко



Рис. 5. Пример создания и конфигурирования объекта «Аналоговый вход»



Рис. 6. Свойства графических компонентов позволяют легко подключить к ним объекты и отобразить состояние оборудования



Рис. 7. Пользователи системы получают совершенный инструмент для управления зданием через обычный веб-браузер



Рис. 8. Благодаря специальному веб-компоненту Tenant Portal (Портал Арендатора) арендатор/жильец имеет возможность контроля и управления своими инженерными системами.

подключить к ним объекты и отобразить состояние оборудования (рис. 6).

Illustrator позволяет сохранить графические приложения в виде веб-страниц с активной графикой для публикации на веб-сервере. Подключение к системе и работу удаленных клиентов с соответствующими правами доступа обеспечивает сервер ORCAweb. Пользователи системы получают совершенный инструмент для управления зданием через веб-браузер (рис. 7).

**Функции контроля и взаимодействие с системой**

Система ORCA позволяет полностью автоматизировать систему контроля доступа как небольшого офиса, так и крупного здания или комплекса

объект «Card User».

Delta Controls разработала специальный веб-компонент Tenant Portal (Портал арендатора) для того, чтобы арендатор/жильец имел возможность контролировать и управлять своими инженерными системами. При этом для каждого клиента портал может быть сконфигурирован индивидуально, отображая необходимые зоны, параметры, календари и планировщики (рис. 8).

Кроме того, если в помещении неце-

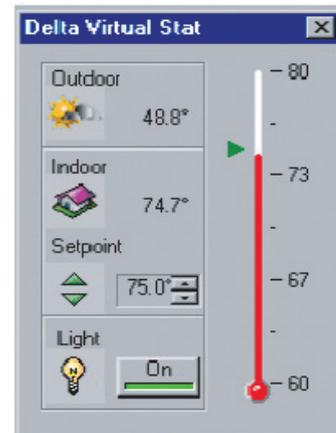


Рис. 9. Программа виртуального термостата Virtual Stat поможет контролировать температуру и освещение здания

зданий. Сетевые контроллеры ASM имеют порт Ethernet, память на 10 000 карт доступа и 2500 событий, поддерживают 12 двухдверных модулей ADM, и идентифицируют пользователей через устройства с кодом Виганда – биометрические модули, клавиатуры, прокси-читыватели, могут обеспечить работу в автономном режиме, без соединения с операторской станцией. ORCA обеспечивает легкое администрирование системы контроля доступа через объект «Card Reader» с настраиваемым форматом Виганда. Регистрация пользователя и настройка его прав выполняется через

лесообразна установка сетевого термостата или дисплея-клавиатуры для контроля температуры, освещения, можно использовать программу виртуального термостата Virtual Stat, устанавливаемую на компьютер арендатора, жильца или офис-менеджера (рис. 9).

Через коммуникационные модули DSM система ORCA предоставляет возможность «бесшовной» интеграции сетевых устройств с интерфейсом Modbus. Интеграция LON, KNX/EIB и других сетей управления может быть выполнена с помощью соответствующих BACnet-шлюзов. При этом значения переменных из других сетей присваиваются соответствующим свойствам объектов BACnet.

Также система предоставляет возможность выполнить настройку и генерацию отчетов. Кроме отчетов о работе оборудования, списков тревог можно автоматически сформировать, например, отчет об энергопотреблении по конкретному помещению или арендатору и отправить ему счет на оплату. **MA**

**SOLITON**  
control systems

**автоматика, SCADA, системи управління для промислових підприємств та інтелектуальних будинків**

**ТОВ "СОЛІТОН" www.soliton.com.ua**  
+38 (044) 503-0920, 239-3941 e-mail: soliton@soliton.com.ua