

# Новое в WinCC OA версии 3.16: инженерная эффективность, производительность и безопасность как ключевые характеристики SCADA-системы в эпоху цифровой трансформации

# SIEMENS

Приводится обзор ключевых усовершенствований и нововведений в SCADA-системе SIMATIC WinCC Open Architecture версии 3.16, расширивших арсенал средств и возможностей популярной платформы для сбора, обработки и визуализации данных для промышленных и инфраструктурных задач.

000 «Сименс», г. Москва

Растущая роль данных в условиях глобальной цифровой трансформации (дигитализации) производственных структур и обеспечивающей их инфраструктуры требует не только решения задач горизонтальной и вертикальной интеграции всех систем и процессов, но и соответствующего изменения подхода к созданию, сопровождению и развитию информационно-управляющих систем всех уровней.

Характерным отличием цифрового подхода к организации производства является способность перестройки производственно-кооперационных цепочек как ответ на быстро меняющуюся конъюнктуру рынка и индивидуализацию спроса, что влечет за собой соответственно необходимость изменения информационных связей и управляющих контуров на производстве. Это кардинально отличает требования и подходы к созданию информационных систем цифровой эпохи от систем предшествующего периода развития с фиксированной структурой и функциональностью, жестко определенными на этапе проектирования.

Платформам класса SCADA в комплексе информационных систем цифрового предприятия отведена особая роль связующего звена, обеспечивающего возможность объединения большого числа разнотипных приборов, устройств, систем, уста-

новок и других компонентов в единое киберфизическое пространство. Фактически SCADA-системы становятся базовыми обеспечивающими информационными структурами для реализации принципов промышленного интернета вещей и замкнутого цифрового производственного контура (closed loop manufacturing). При этом с точки зрения подхода к инженерингу и разработческого инструментария естественным для рассматриваемых задач является применение гибкой методологии разработки (agile), обеспечивающей реализацию необходимой функциональности на каждой итерации жизненного цикла.

Рассматриваемая в настоящей статье SCADA-система SIMATIC WinCC Open Architecture (WinCC OA) уже успела зарекомендовать себя как эффективная платформа для сбора, обработки и визуализации данных, особенно в больших и сложных проектах, в которых предъявляются специфические требования к производительности, функциональности и архитектуре системы. Применимость WinCC OA в контексте задач дигитализации производства и инфраструктуры предопределяют такие характеристики и функциональные возможности системы, как гибкая и модульная архитектура, ориентированная на создание распределенных (в том числе географически распределенных) и крупномасштабных кон-

фигураций, поддержка различных протоколов обмена данными, масштабируемость, кросс-платформенность, эффективный инженеринговый инструментарий, открытость интерфейса прикладного программирования, поддержка широкого спектра интеграционных технологий, возможности оперативной аналитики данных и др. [1].

Для поддержки жизненного цикла производственных и инфраструктурных систем на этапах проектирования, производства и обслуживания в системе WinCC OA, во-первых, имеются встроенные средства системы, а во-вторых, обеспечивается интеграция с внешними инструментами, такими как TIA Portal, SIMATIC и др. (рис. 1). С учетом заложенной в систему методологии гибкого инженеринга, обеспечивающей возможность изменения конфигурации и функциональности системы «на лету», благодаря самой философии разработки и развития систем платформа WinCC OA является совместимой с целевой парадигмой жизненного цикла цифровых производственных систем.

В вышедшей недавно новой версии системы WinCC OA 3.16 свойства и компоненты, обеспечивающие инженерную эффективность, производительность и безопасность как ключевые характеристики SCADA-системы в эпоху цифровой транс-

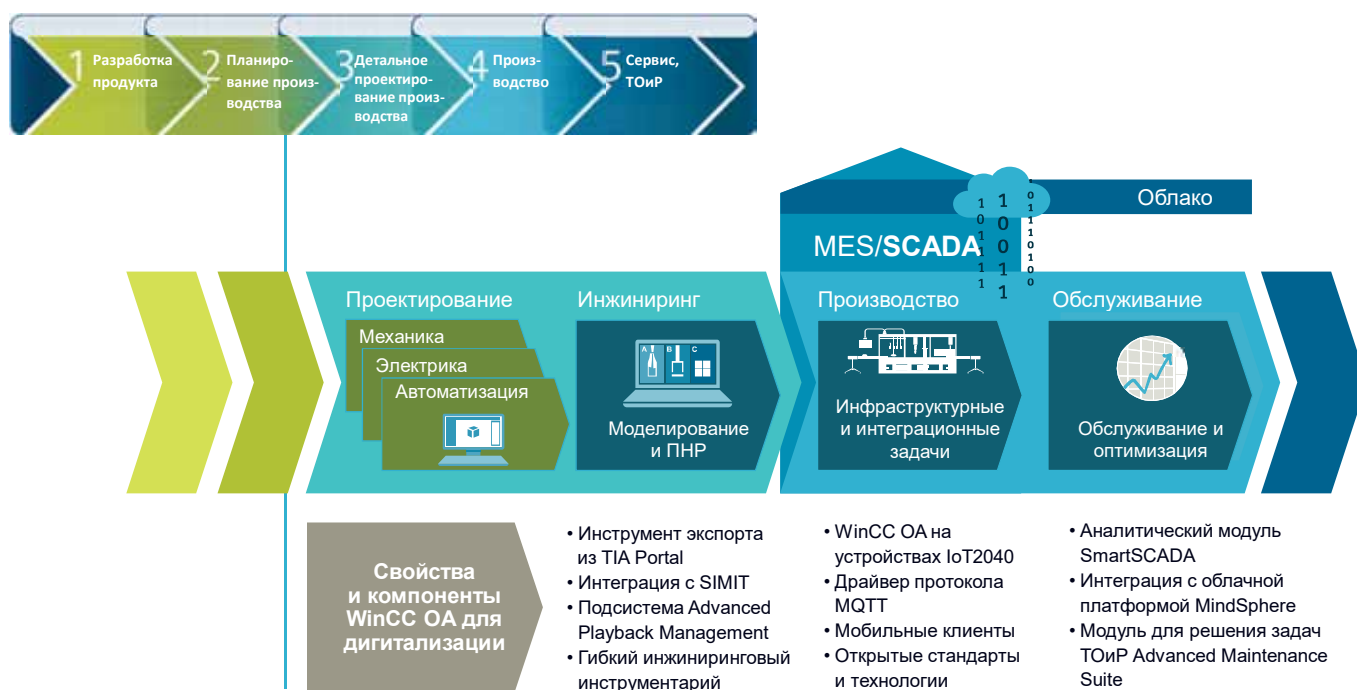


Рис. 1. Свойства и компоненты WinCC OA для задач дигитализации в контексте жизненного цикла производственных и инфраструктурных систем

формации, получили дальнейшее инновационное развитие, логично дополнив и расширив существующий инструментарий. Остановимся на наиболее значимых и характерных усовершенствованиях и нововведениях, появившихся в WinCC OA версии 3.16.

#### Развитие средств безопасности

Основа для развития

Система WinCC OA поддерживает различные средства и механизмы обеспечения безопасности [2], в частности:

- шифрование панелей, сценариев и библиотек;
- SSL-шифрование при передаче данных (как между менеджерами, так и для клиентов);
- протокол HTTPS для обмена данными с веб- и мобильными приложениями;
- разграничение уровней доступа;
- возможность интеграции с Active Directory (Single Sign On – SSO);
- протокол сетевой аутентификации Kerberos и др.

Нововведения WinCC OA версии 3.16 в части средств обеспечения безопасности:

- функциональность создания и проверки электронных подписей Crypto API;

- аутентификация менеджеров WinCC OA на стороне сервера;
- вычисление контрольных сумм для обеспечения целостности передаваемых данных.

#### Crypto API

В новой версии WinCC OA появилась возможность создания и проверки электронных подписей с помощью WinCC OA Crypto API, то есть непосредственно из программного кода. При этом WinCC OA Crypto API использует сертификаты X509 стандарта ITU-T для инфраструктуры открытого ключа, определяющие стандартные форматы данных и процедуры распределения открытых ключей с помощью соответствующих сертификатов с цифровыми подписями.

Функции для работы с электронными подписями и для генерации случайных чисел имплементированы в отдельных классах (Key.hxx и Random.hxx соответственно).

#### Аутентификация менеджеров WinCC OA на стороне сервера

Эта новая функциональность повышает общий уровень системной безопасности, особенно при использовании архитектурных решений со связью распределенных систем WinCC OA между собой через ин-

тернет-подключения. При использовании данной функциональности менеджеры WinCC OA, которые пытаются установить подключение к менеджерам событий или БД, обязаны проходить определенную аутентификацию. При этом в рамках данной процедуры применяются ранее созданные сертификаты X509.

Кроме того, после успешной аутентификации в целях повышенной безопасности обеспечивается неизменность параметров сессии подключения. В случае неавторизованного изменения параметров сессии происходит принудительное отключение менеджера (модуля) от системы.

#### Вычисление контрольных сумм для обеспечения целостности передаваемых данных

Использование механизма вычисления контрольных сумм при стандартном взаимодействии менеджеров WinCC OA – дополнительный способ обеспечить целостность передаваемых данных. Работает это следующим образом: передаваемые пакеты оформляются как CRC-телеграммы определенной длины, каждая содержит 32-битовый CRC. По получении таких телеграмм происходит проверка контрольных сумм передаваемых значений на соответствие с ранее вычисленными, а при

несовпадении таковых генерируется системная ошибка. Связь между менеджерами, участвующими в подключении, прерывается, и в средстве просмотра журналов отображается сообщение об ошибке.

#### Развитие средств инжиниринга

##### Основа для развития

Инжиниринг проектов в WinCC OA основан на объектно ориентированном подходе [3]. В модели данных WinCC OA объекты представляются в виде точек данных, характеризующих образ конкретного физического устройства, объекта или процесса. Для каждого элемента точки данных (тега) могут быть определены свойства и действия в его отношении, такие как обработка сигналов (сглаживание, задание диапазонов и т.п.), связь с внешними системами, архивирование, формирование алармов и др. Поддерживаются типизация и наследование, за счет чего могут быть созданы произвольные иерархические структуры данных. Аналогично принципы наследования и многократного использования реализованы и для графических объектов. Изменения в структурах данных и графических элементах применяются без перезапуска проекта. Написание пользовательских сценариев (скриптов) осуществляется на языке CTRL (синтаксис подобен C/C++). Такие сценарии могут как являться обработчиками событий, связанных с элементами графического интерфейса, так и представлять собой процедуры (в том числе сложные) обработки данных.

В дополнение к имеющимся средствам и инструментам в WinCC OA версии 3.16 расширена функциональность для встроенного языка CTRL++ и реализована возможность подписки на системные события.

##### Новая функциональность для встроенного языка CTRL++

Далее в списке перечислены наиболее интересные для разработчиков новые возможности и функции встроенного языка CTRL++, появившиеся в версии WinCC OA 3.16:

- ▶ добавлен новый тип данных `function_ptr` – указатель на какую-либо функцию CTRL++, например на функцию-член класса;

- ▶ добавлена возможность использования экземпляров классов CTRL++ для работы с функциями подписки на изменения данных (например, такие как `dpConnect/dpDisconnect`);

- ▶ функция `startThread ()`, запускающая процедуры/функции в отдельной нити, теперь может также запускать статические и динамические функции-члены класса CTRL++;

- ▶ внедрены некоторые другие новые функции и методы в дополнение к большому количеству уже существующих.

##### Возможность подписки на системные события

Помимо стандартной и привычной для разработчиков функциональности подписки на события при изменении значений/атрибутов элементов точек данных (тегов) в WinCC OA версии 3.16 появилась возможность подписки на различные системные события, в том числе в распределенных и резервированных системах WinCC OA. Так, например, можно подписаться на событие создания/удаления/переименования точки данных, на изменение статуса активного/пассивного узла в резервированной системе и пр.

##### Развитие средств реализации пользовательского интерфейса

##### Основа для развития

Для отображения экранных форм, мнемосхем, пользовательских диалогов, отчетов и других элементов графического интерфейса в системе WinCC OA могут использоваться различные технологии визуализации (в том числе для удаленного мониторинга и управления через Internet/Intranet [4]):

- ▶ стандартный пользовательский интерфейс («толстый клиент»);

- ▶ клиент для настольных приложений с подключением по веб-протоколу (Desktop UI);

- ▶ веб-клиент ULC UX («ультратонкий клиент» на основе технологии HTML5);

- ▶ мобильный пользовательский интерфейс для iOS и Android.

Нововведения WinCC OA версии 3.16 в части средств реализации пользовательского интерфейса:

- ▶ дальнейшее развитие JavaScript-интерфейса;

- ▶ интеграция библиотек JavaScript с проектами WinCC OA;

- ▶ новые типы трендов;

- ▶ усовершенствование функциональности существующих виджетов.

##### JavaScript-интерфейс

Виджет `WebView EWO` позволяет применять в WinCC OA имеющиеся программные реализации и разрабатывать собственные пользовательские сценарии на JavaScript. Кроме того, в данном виджете реализован интерфейс взаимодействия с WinCC OA, предоставляющий определенный набор функций, таких как `dpGet/dpSet` (непосредственный доступ к базе данных WinCC OA) или `setValue/getValue` (доступ к значениям/атрибутам элементов экранных форм), аналогичных соответствующим функциям встроенного языка CTRL++. Таким образом, с помощью данного интерфейса сценарии JavaScript могут быть использованы для получения доступа и взаимодействия с панелями и объектами приложения на WinCC OA непосредственно из кода JavaScript. Возможно использование большого количества подобных JavaScript-виджетов в вашем приложении для обеспечения совершенно различной функциональности.

Данная технология была первоначально анонсирована для WinCC OA версии 3.15 и стала полнофункциональной в версии 3.16.

##### Интеграция библиотек JavaScript с проектами WinCC OA

Помимо описанных в предыдущем подразделе возможностей виджет `WebView EWO JavaScript` в составе WinCC OA версии 3.16 предоставляет возможность использовать в проектах WinCC OA многочисленные доступные на рынке библиотеки JavaScript.

Среди библиотек JavaScript, функциональность которых может быть востребована в проектах WinCC OA, следует упомянуть такие известные реализации, как `D3` (<https://d3js.org>), `HIGHCHARTS` (<http://www.highcharts.com>), `JS Charts` (<http://www.jscharts.com>), `Protovis` (<http://mbostock.github.io/protovis>), `Flot` (<http://www.flotcharts.org>) и многие другие.

Указанные библиотеки позволяют реализовать развитую визуализацию, например, различные виды



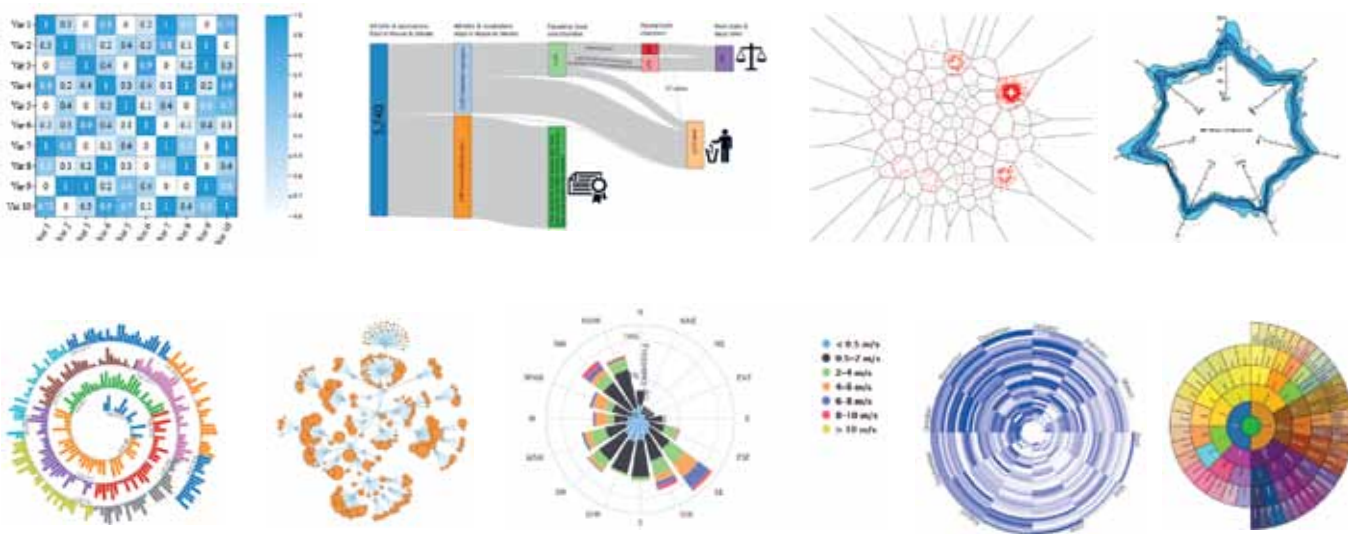


Рис. 2. Примеры внешнего вида некоторых объектов, построенных с помощью библиотек JavaScript

графиков (линейные, круговые, лепестковые, полярные, кольцевые и др.), гистограммы, пузырьковые диаграммы, календарные представления/карты, древовидные диаграммы, дендрограммы, потоковые графики, а также такие специализированные формы представления информации, как, например, диаграмма Вороного, диаграмма Сэнки, гамильтонов граф, матрица совместной встречаемости и др. Кроме того, специализированные библиотеки JavaScript дают непревзойденные возможности для создания интерактивной визуализации (анимированных графов, интерактивных диаграмм и т.п.),

а также таких востребованных в условиях перегрузки человека-оператора избыточной информацией элементов пользовательского интерфейса, как спарклайны, или искрографики (sparkline), – небольшие линейные графики, дающие представление об общих трендах и занимающие минимум места на экране. Примеры внешнего вида некоторых объектов приведены на рис. 2.

#### Новые типы трендов

Новый виджет, реализующий дополнительные типы трендов (без необходимости использования JavaScript), стал доступен в версии 3.16.

Этот виджет добавляет новые типы графиков к уже существующим. Среди некоторых примеров графиков, доступных для этого виджета, – линейные, круговые, полярные, кольцевые, пузырьковые диаграммы. Примеры использования данного виджета приведены на рис. 3.

#### Усовершенствование функциональности существующих виджетов

Среди виджетов, функциональность которых серьезно обновилась и усовершенствовалась в новой версии WinCC OA 3.16 и обновленной платформе QT 5.9.2, – виджеты трендов, таблиц, меток-заполнителей, виджет древовидной структуры и др.

#### Развитие модуля WinCC OA Video

Модуль Video в составе WinCC OA является универсальным ПО, обеспечивающим передачу, отображение и архивирование видеоданных, контроль компонентов видеосистемы (таких как видеокамеры, видеокодировщики и конвертеры, аналоговые видеосистемы), а также подключение и связь с внешними системами CCTV (системы телевидения замкнутого контура). Модуль WinCC OA Video позволяет оператору централизованно управлять различными функциями видео непосредственно из SCADA-системы и использовать при выполнении своих задач видеoinформацию в дополнение к основным данным, получаемым с контролируемых объектов.

Обновление подсистемы видео vitass, используемой в модуле

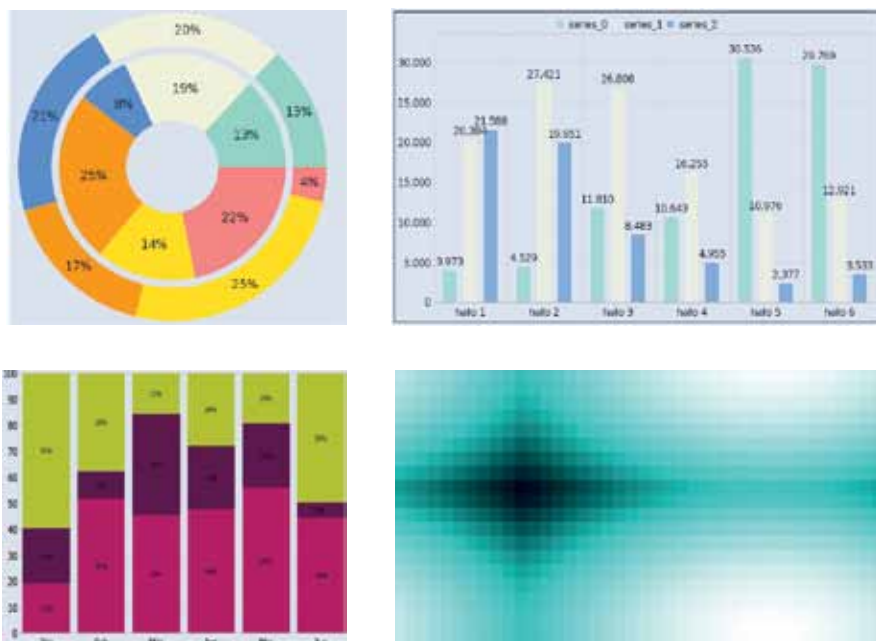


Рис. 3. Примеры некоторых новых типов трендов в WinCC OA версии 3.16

WinCC OA Video, до версии 2.2.3.5 явилось основой для появления в текущей версии WinCC OA следующих функциональных изменений и нововведений:

- ▶ оптимизация интерфейса обработки видеопотоков для обеспечения поддержки видео с высокими характеристиками (до 100 fps);
- ▶ оптимизация функциональной совместимости с видеокерами с поддержкой формата «чередования аудио и видео» (Audio Video Interleave) в потоковом протоколе реального времени (RTSP);
- ▶ оптимизация функциональной совместимости со стандартом ONVIF в отношении широкого спектра видеокamer;
- ▶ улучшение функциональности абсолютного позиционирования PTZ-камер, поддерживающих стандарт ONVIF;
- ▶ предоставление видеоменеджером информации о статусе шифрования соединений;
- ▶ общие улучшения системной стабильности и устранение существовавших ранее проблем при http-взаимодействии;
- ▶ возможность отображения видео для клиента типа DesktopUI.

Также в WinCC OA версии 3.16 реализована новая и более простая модель лицензирования для модуля Video – по числу подключаемых к системе видеокamer с возможностью дальнейшего увеличения их первоначального количества при необходимости расширения системы.

#### Развитие подсистемы драйверов

Ниже перечислены наиболее значимые изменения в подсистеме драйверов WinCC OA:

- ▶ для драйвера S7Plus – наличие подсистемы алармов (установка и квитирование алармов от ПЛК), новый инструмент TIA Importer, обеспечивающий создание и исполь-

зование типов данных проекта TIA-портала в WinCC OA, возможность просмотра данных непосредственно из контроллера, поддержка подключения через модули CP/CM, обновление ОС-драйвера S7DOS;

- ▶ для драйвера S7 – улучшенная подсистема синхронизации алармов;
- ▶ для драйверов OPC DA/HDA Server – обеспечение возможности предоставления данных от распределенных систем WinCC OA, то есть OPC-клиенты, подключенные к серверу WinCC OA OPC могут осуществлять сбор данных со всех систем WinCC OA; OPC HDA клиент и сервер теперь поддерживают 64-битовые типы данных uint и int;
- ▶ для драйвера OPC UA Server теперь реализована поддержка доступа к историческим данным; поддержка сертификатов X.509 при аутентификации пользователей и алгоритма Basic256Sha256 для обеспечения безопасности;

▶ для драйвера OPC UA Client – поддержка сертификатов X.509 при аутентификации пользователей; буферизация при потере сетевого соединения (теперь OPC UA Client при возможности повторно использует сессию OPC UA и соответствующие подписки после восстановления соединения, что позволяет использовать буферизованные данные и избежать потерь информации при кратковременных обрывах связи);

- ▶ для драйвера Modbus TCP добавлена поддержка типа данных Uint64;
- ▶ для драйвера EIP – чтение массивов данных целиком или сегментами в рамках одного запроса; поддержка множественных подключений к ПЛК; конфигурируемый размер пересылаемых сообщений.

#### Развитие прочих функциональных возможностей

Обновление платформы Qt до версии 5.9.2, на базе которой создана

система WinCC OA, привело к общей оптимизации и обновлению всех системных компонентов и платформенной функциональности, в частности:

- ▶ улучшенной производительности при отрисовке графических элементов на экранных формах;
- ▶ обновленным графическим виджетам;
- ▶ новым доступным по API свойствам графических объектов для разработчиков приложений.

#### Дальнейшее развитие WinCC OA 3.16

Не только для прикладных проектов на базе WinCC OA, но и для создания самой системы WinCC OA используется гибкая методология разработки (разработка WinCC OA следует процессу SCRUM). Это дает дополнительные возможности для выпуска пакетов обновлений (Feature Pack, в предшествующих версиях WinCC OA – Patch), содержащих как дополнительные компоненты, так и значимые дополнения, и для расширения функциональности системы между основными номерными версиями продукта – 3.16, 3.17, 3.18 (рис. 4).

В частности, в составе Feature Pack 1 (FP1) для WinCC OA версии 3.16, выход которого анонсирован на ноябрь 2018 года, запланирована реализация следующих компонентов и расширений:

- ▶ интеграция с графическим конфигуратором (редактором) для интернета вещей Node-RED (прототип);
- ▶ поддержка устройств SIMATIC IoT2040;
- ▶ поддержка виджетов JavaScript в ультралегком веб-клиенте ULC UX;
- ▶ поддержка системы документирования исходных текстов Doxygen;
- ▶ реализация агента для подключения к открытой облачной операционной системе интернета вещей MindSphere;
- ▶ расширение функциональных возможностей модуля SmartSCADA;

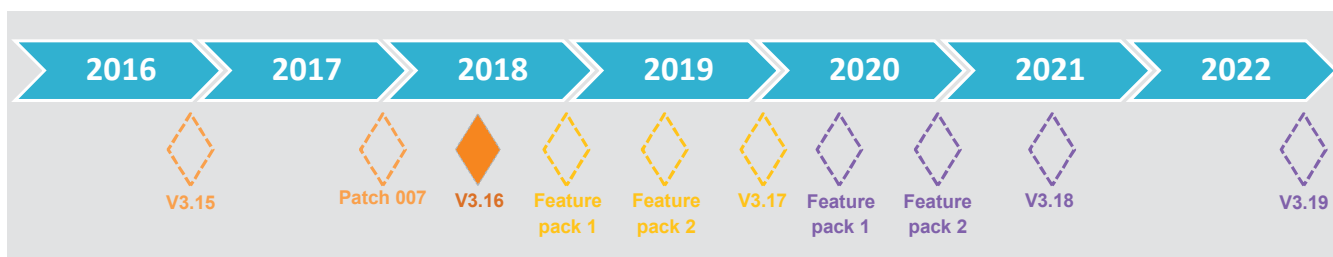


Рис. 4. Дорожная карта выпуска версий и пакетов обновлений WinCC OA

- ▶ поддержка системы управления версиями Git в редакторе GEDI;
- ▶ реализация драйвера протокола MQTT;
- ▶ поддержка протокола PROFISafe;
- ▶ сертификация драйвера протокола BacNet для ОС Linux и др.

Как видно из приведенного перечня, в Feature Pack 1 для WinCC OA версии 3.16 дальнейшее развитие получают прежде всего инженеринговый инструментарий, коммуникационные возможности, средства визуализации и анализа данных. Особое значение имеет реализация поддержки WinCC OA на устройствах SIMATIC IoT2040 и агента для подключения к системе MindSphere (в дополнение к классическим областям применения в качестве локальных или распределенных систем сбора, обра-

ботки и визуализации данных). Это открывает новые возможности и перспективы для WinCC OA в задачах интеграции с облачными платформами и построения интернета вещей в промышленных и инфраструктурных приложениях.

#### Выводы

В версии 3.16 инструментарий и возможности SCADA-системы WinCC OA получили дальнейшее инновационное развитие в части инженерной эффективности, производительности и безопасности. С учетом заложенной в основу системы методологии гибкой разработки, развитых средств инженеринга и непрерывной работы по совершенствованию WinCC OA представляет собой целевой выбор в качестве платфор-

мы для реализации систем сбора, обработки и визуализации данных для задач цифровой трансформации производства и инфраструктуры.

#### Литература

1. Соловьёв С. Ю. Дигитализация с SIMATIC WinCC Open Architecture: настоящее и будущее // ИСУП. 2017. № 3.
2. Мельников А. С., Соловьёв С. Ю. Обеспечение информационной безопасности при применении SCADA-системы WinCC OA // Автоматизация в промышленности. 2017. № 7.
3. Соловьёв С. Ю. Инжиниринг проектов на базе SCADA-системы SIMATIC WinCC OA // ИСУП. 2016. № 4.
4. Соловьёв С. Ю., Серов А. Ю. Новые возможности дистанционного мониторинга и управления промышленными и инфраструктурными объектами с помощью WinCC OA версии 3.15 // ИСУП. 2017. № 1.

А. Ю. Серов, ведущий инженер по интеграции проектов,  
С. Ю. Соловьёв, к. т. н., руководитель Центра компетенций,  
департамент «Цифровое производство»,  
ООО «Сименс», г. Москва,  
тел.: +7 (495) 737-2441,  
e-mail: dfpd.ru@siemens.com,  
сайт: siemens.ru


11-13  
ОКТАБРЯ  
2018

---

XVI выставка-форум | **itCOM – Информационные технологии. Телекоммуникации**

---

*Приглашаем к участию!*

**В программе:**

- Конференция Ассоциации сибирских и дальневосточных городов**
- Региональная конференция операторов связи**
- Киберспортивный турнир GIGAGAMES**

---

**Итоги выставки-2017:**

Площадь экспозиции: 4700 кв. м  
Количество экспонентов: 51 компания (Чехия, Россия)  
Количество посетителей: 8636 человек из 13 городов и 10 субъектов РФ

---

☎ 8 (391) 200-44-00  
📍 г. Красноярск, ул. Авиаторов, 19, МВДЦ «Сибирь»  
🌐 www.krasfair.ru



