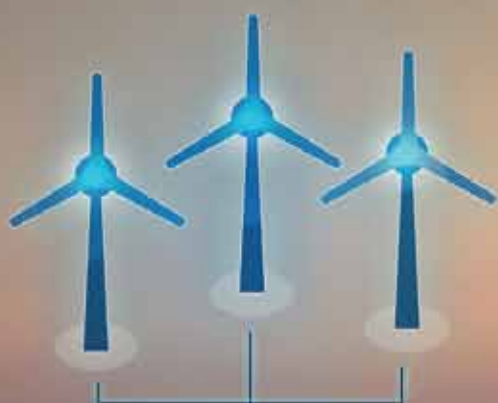


SIEMENS
*Ingenuity for life**

Реклама



SIMATIC WinCC Open Architecture

Платформа для построения систем оперативного мониторинга, комплексной диспетчеризации и интеллектуального управления производственными процессами и инфраструктурными объектами

Благодаря подтвержденной производительности при построении сложных географически распределенных систем, гибким возможностям анализа и визуализации данных, а также широкому интеграционному и коммуникационному функционалу, SIMATIC WinCC Open Architecture является эффективной платформой для создания единого цифрового пространства с переходом на модель предоставления информационных сервисов для управления производственными процессами и инфраструктурными объектами.

siemens.com/wincc-open-architecture

* Изобретательность для жизни

Переход к управлению водоснабжением и водоотведением на основе информационных сервисов с помощью SIMATIC WinCC Open Architecture



Рассматриваются принципы управления процессами водоснабжения и водоотведения на основе информационных сервисов с широким использованием методов анализа данных и возможности применения платформы SIMATIC WinCC Open Architecture (WinCC OA) для реализации такого подхода.

ООО «Сименс», г. Москва

Необходимость обеспечения надежности водоснабжения и водоотведения (ВиВ), повышения качества и снижения себестоимости услуг является основным драйвером происходящей в настоящее время технологической и организационной трансформации отрасли ВиВ. Приход в отрасль частного капитала и переход на новые бизнес-модели, такие как концессия и другие формы государственно-частного партнерства, выводят на передний план задачу повышения эффективности управления процессами ВиВ как необходимую основу для обеспечения операционной эффективности деятельности предприятий ВиВ. Наряду с изменением экономических моделей и нормативного регулирования происходит также изменение структуры и культуры потребления водных ресурсов, в том числе, например, внедрение практик и стандартов рационального водопользования (Water Stewardship). Следует отметить, что подобные процессы и вызовы характерны не только для российской отрасли ВиВ, но и для сферы ВиВ других стран мира [1].

Ключевую роль в решении задачи повышения операционной эффективности предприятий ВиВ в соответствии с современной цифровой парадигмой управления техническими системами и бизнес-процессами играет информация. Обеспечить наличие достоверной, всеобъемлющей и актуальной информации для оперативного и стратегического управления целевыми объектами и процессами способна сквозная интеграция всех процессов и физических объектов в едином информационном пространстве. Управление предприятием ВиВ как такой киберфизической системой можно

представить в виде совокупности информационных сервисов различного уровня и назначения: от удаленного съема показаний приборов учета до оптимизации режимов работы насосного оборудования с учетом прогноза потребления и тарифов на электроэнергию или интеллектуального управления зоной водоснабжения. Уровень информационного охвата и степень функциональной зрелости таких сервисов напрямую определяют, с одной стороны, достижение требуемых КПЭ (например, таких как качество или надежность услуги водоснабжения), а с другой — обеспечение целевого экономического эффекта в виде снижения себестоимости оказания услуги.

Для перехода предприятий ВиВ на сервисную модель информационного обеспечения деятельности с достижением эффекта от комплексной аналитики данных прежде всего необходимо внедрение информационных платформ, способных обеспечить интеграцию информации от различного оборудования и сопряженных ИТ-

систем, охватывающую все ключевые процессы и операции.

В настоящей статье рассматриваются возможности реализации развитых сервисов управления процессами ВиВ с широким использованием методов анализа данных на базе платформы SIMATIC WinCC Open Architecture (WinCC OA).

Водоканал как информационная система

Деятельность предприятия ВиВ с точки зрения потоков информации и информационных задач представляет собой совокупность следующих основных взаимосвязанных процессов:

- ▶ анализа и расчета гидравлических режимов и водно-энергетических балансов;
- ▶ оперативного диспетчерского управления основным и вспомогательным оборудованием, технологическими процессами и режимами, включая контроль утечек и прорывов;
- ▶ технического обслуживания и ремонтов;

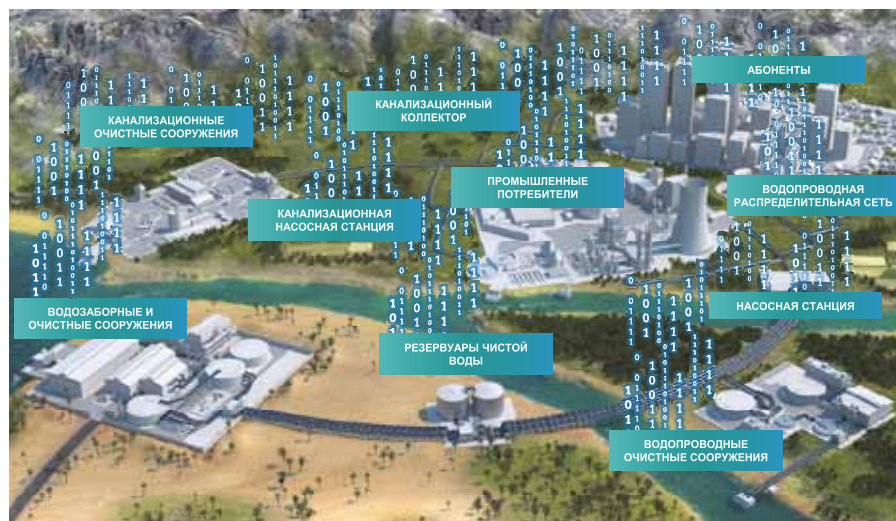


Рис. 1. Проекция информационных связей на производственно-технологическую цепочку ВиВ

* Изобретательность для жизни.

- ▶ обеспечения промышленной безопасности;
- ▶ учета ресурсов;
- ▶ работы сервисной службы;
- ▶ сбыта и расчетов с абонентами;
- ▶ ведения нормативно-справочной информации;
- ▶ бухгалтерского сопровождения, кадрового учета и формирования консолидированной отчетности и т. п.

Данная структура информационных связей и задач проецируется на всю производственно-технологическую цепочку ВиВ (рис. 1). В зависимости от организационных и технических особенностей конкретного предприятия топология информационной системы может иметь черты централизованной и распределенной структуры или их сочетания. В российских реалиях информационные связи и автоматизация ряда технологических и бизнес-процессов могут отсутствовать или заменяться совокупностью организационных мер и ручных операций.

Комплекс средств контроля, моделирования и управления

В то же время нормативное регулирование ВиВ на протяжении уже нескольких лет предусматривает требования по внедрению целого комплекса ИТ-систем и процессов. В частности, в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 5 сентября 2013 г. № 782 «О схемах водоснабжения и водоотведения» для поселений, городских округов с населением

150 тыс. человек и более имеется требование о разработке электронной модели систем ВиВ, причем такая модель должна не только обеспечивать графическое представление основных объектов и описание их технических характеристик, но и решать задачи мониторинга и актуализации информации о состоянии систем, а также оперативно-диспетчерского управления и гидравлических расчетов. Иными словами, речь идет о комплексе аппаратных и программных средств контроля, моделирования и управления основными и вспомогательными операциями и процессами предприятия ВиВ.

Элементы таких комплексов имеются на многих российских предприятиях ВиВ, однако отсутствие стандартизации предопределило крайне широкий спектр применяемых решений и информационных архитектур как на базе коробочных программных продуктов различных вендоров, так и на базе ПО собственной разработки. При этом очевидно, что в значительном количестве случаев полная замена всех существующих систем нецелесообразна или фактически невозможна в силу экономических факторов и (или) особенностей технологического процесса.

Интеграция – предусловие для раскрытия потенциала систем предприятия

Применение интеграционной платформы способно дать возможность задействовать информацию и функцио-

нальность имеющихся разрозненных локальных систем управления и расчетных модулей и тем самым раскрыть потенциал оптимизации технологических режимов и процессов управления. Кроме того, такое решение может стать началом унификации информационных структур, интерфейсов взаимодействия и функционального распределения задач по отдельным подсистемам.

Возможный функциональный облик интеграционного решения для некоего типового ландшафта систем предприятия ВиВ показан на рис. 2. Следует отметить, что определение возможности информационной стыковки тех или иных систем требует соответствующего аудита с последующей оценкой реализуемости и целесообразности интеграции, в том числе возможного экономического эффекта. Вместе с тем наличие интеграционного слоя представляется необходимым условием защиты инвестиций в ИТ- и технологические системы – там, где это возможно.

Что может WinCC OA?

Возможности применения платформы WinCC OA для интеграции отдельных локальных систем управления и контроля, а также средств моделирования и расчетных модулей предприятия ВиВ обеспечиваются следующими основными факторами (рис. 3) [2, 3]:

- ▶ наличием развитых интеграционных и коммуникационных возмож-



Рис. 2. Вариант интеграционного решения для систем предприятия ВиВ и построение информационных сервисов

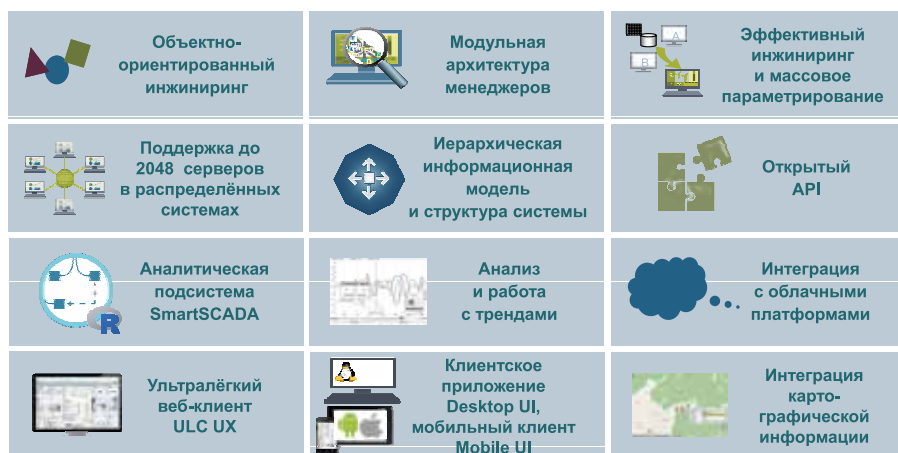


Рис. 3. Обзор ключевых компонентов и свойств платформы WinCC OA

ностей, включая как поддержку стандартных протоколов обмена данными систем автоматизации, телемеханики и энергетики, так и возможность реализации специализированных (проприетарных) протоколов приборов учета, интеллектуальных измерительных преобразователей, устройств и систем (в том числе протоколы и механизмы обмена данными современных ИТ-систем);

▶ наличием готового универсального инструментария для создания общей иерархической информационной модели системы, используемой всеми прикладными подсистемами;

▶ подтвержденной производительностью при построении сложных географически распределенных систем большой информационной емкости;

▶ гибкими возможностями визуализации, а также использования различных типов клиентских приложений;

▶ наличием встроенных средств описания прикладных алгоритмов обработки данных (язык CONTROL++, основанный на C/C++), а также открытого API, позволяющего интегрировать с проектами WinCC OA собственные и внешние алгоритмические структуры на C++/C#;

▶ поддержкой работы с данными различной природы и структуры (временные ряды, видео, интерактивная картография, геоданные и др.);

▶ наличием встроенной аналитической подсистемы, а также возможностью интеграции с внешними системами аналитики: как системами класса open source, так и с открыты-

ми промышленными экосистемами, такими как MindSphere;

▶ возможностью работы на самом различном оборудовании – от встраиваемых микросистем на базе Raspberry PI, промышленных шлюзов (таких как SIMATIC IoT2040) до высокопроизводительных серверов и дата-центров.

Управление как сервис на основе данных

Реализация информационных связей с технологическим оборудованием, инструментальными средствами контроля и абонентскими приборами учета позволяет перейти к решению задач оперативного контроля и управления, анализа и моделирования режимов, а также оптимизации работы комплекса устройств и систем как сервиса, построенного на основе сбора и анализа данных (рис. 4).

Типичные сценарии для применения сервисной модели управления ВиВ:

▶ удаленное техобслуживание оборудования, исключающее необходимость выезда бригад (контроль состояния, диагностика, профилактические операции и т. п.);

▶ переход к стратегии обслуживания по состоянию с соответствующим снижением затрат на плановое выполнение операций;

▶ оптимизация режимов работы оборудования по совокупности фак-



Рис. 4. Управление с помощью информационных сервисов

тов, в том числе в динамическом режиме.

Целью такого подхода является повышение эффективности использования ресурсов и производственных активов предприятия при обеспечении требуемого уровня надежности и качества услуг, оказываемых предприятием ВиВ.

Развитая аналитика данных – источник эффективности

В полной мере раскрыть потенциал совершенствования технологических процессов и операций предприятия ВиВ способна развитая аналитика данных.

Перечислим некоторые задачи, которые могут быть решены с помощью методов и инструментов интеллектуализированной обработки данных и управления, включая методы машинного обучения и другие методы искусственного интеллекта на базе WinCC OA [3]:

- ▶ повышение точности и достоверности данных о потреблении ресурсов, включая выявление неучтенного и (или) несанкционированного потребления;

- ▶ причинно-следственный анализ проблем бесперебойности и качества водоснабжения за счет анализа ранее недоступного объема и номенклатуры данных (как по историческим данным, так и по данным реального времени);

- ▶ прогнозирование процессов потребления ресурсов и планирование необходимых ответных мер;

- ▶ выявление и учет потерь, анализ причин и мест их возникновения;

- ▶ сбор и анализ данных о работе оборудования в целях выявления параметров и условий для повышения надежности работы и снижения эксплуатационных затрат и реализации перехода на предиктивную и прескриптивную модель ТОиР;

- ▶ комплексный совместный анализ факторов и параметров, влияющих на обеспечение режимов работы основного, вспомогательного технологического оборудования и производственной инфраструктуры, в целях выявления воздействующих факторов, потенциала и направлений для оптимизации процесса;

- ▶ оптимизация энергопотребления путем анализа основных факторов и выявления возможностей изме-

нения параметров технологического процесса с учетом технологических ограничений и требований безопасности, тарифов, модели себестоимости, стратегии технического обслуживания и ремонта (ТОиР), а также других аспектов;

- ▶ сокращение времени обнаружения и устранения технологических и производственных проблем, а также других нарушений в работе систем и процессов предприятия;

- ▶ повышение безопасности процессов и кибербезопасности за счет выявления аномалий и с помощью анализа широкого массива параметров и совокупности факторов различной природы;

- ▶ повышение качества планирования производственных процессов и ресурсов;

- ▶ сквозное определение сводных производственных КПЭ и непрерывное уточнение многофакторной экономической модели производства за счет сбора широкой номенклатуры параметров различной природы, характеризующих различные аспекты производственных и сопровождающих их процессов.

Кибербезопасность – фундаментальное требование

Построение «интернета насосов, задвижек и труб» наряду с очевидными преимуществами и возможностями влечет за собой киберриски, связанные с возможной эксплуатацией уязвимостей программных или аппаратных компонентов для нарушения работы оборудования или систем, несанкционированного пользования ресурсами или данными предприятия и т. п.

В связи с этим WinCC OA поддерживает целый ряд различных механизмов, таких как шифрование программных модулей и шифрование при передаче данных, создание и проверка электронных подписей, поддержка сертификатов стандарта X509, возможность интеграции с Active Directory (Single Sign On) и с произвольными внешними системами авторизации, протокол сетевой аутентификации Kerberos.

Кроме того, по результатам неоднократных тестов официально подтверждена совместимость платформы WinCC OA с решением KICS (Kaspersky Industrial Cyber Security), что поз-

воляет совместно использовать WinCC OA и KICS для выполнения требований по обеспечению безопасности значимых объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации, определенных в Приказе № 239 ФСТЭК России.

WinCC OA – платформа для информационных сервисов, интеграции и аналитики

Сформулируем ключевые преимущества использования платформы WinCC OA для построения единого интегрированного информационного пространства предприятия ВиВ:

- ▶ подсистема сбора и обработки данных имеет гарантированную производительность в конфигурациях с 10 миллионами полевых сигналов и более, в том числе в распределенной сетевой архитектуре, без отрицательного эффекта масштаба в плане надежности и функциональности системы;

- ▶ подсистема аналитики данных на базе мощного инструментария для анализа и прогнозирования позволяет реализовать настраиваемые пользовательские алгоритмы и сценарии анализа данных, в том числе с использованием ранее накопленной статистики и опыта;

- ▶ решение полностью соответствует принципам построения открытых систем, что обеспечивает фактически неограниченные возможности расширения, модернизации и снижает общую стоимость владения (ТСО) за счет уменьшения зависимости от поставщика;

- ▶ использование системы функциональными подразделениями предприятия, потребителями ресурсов и смежными хозяйствующими субъектами может осуществляться по модели SaaS путем предоставления соответствующих сервисов головной ИТ-организацией или выделенным провайдером информационных услуг;

- ▶ интеграция с облачными системами, такими как MindSphere, позволяет задействовать дополнительные аналитические инструменты, а также с точки зрения архитектуры дает возможность выбрать оптимальное сочетание локальной и облачной реализации функциональности отдельных подсистем и сервисов;

- ▶ интеграция с системами моделирования (например, Mentor или Bent-

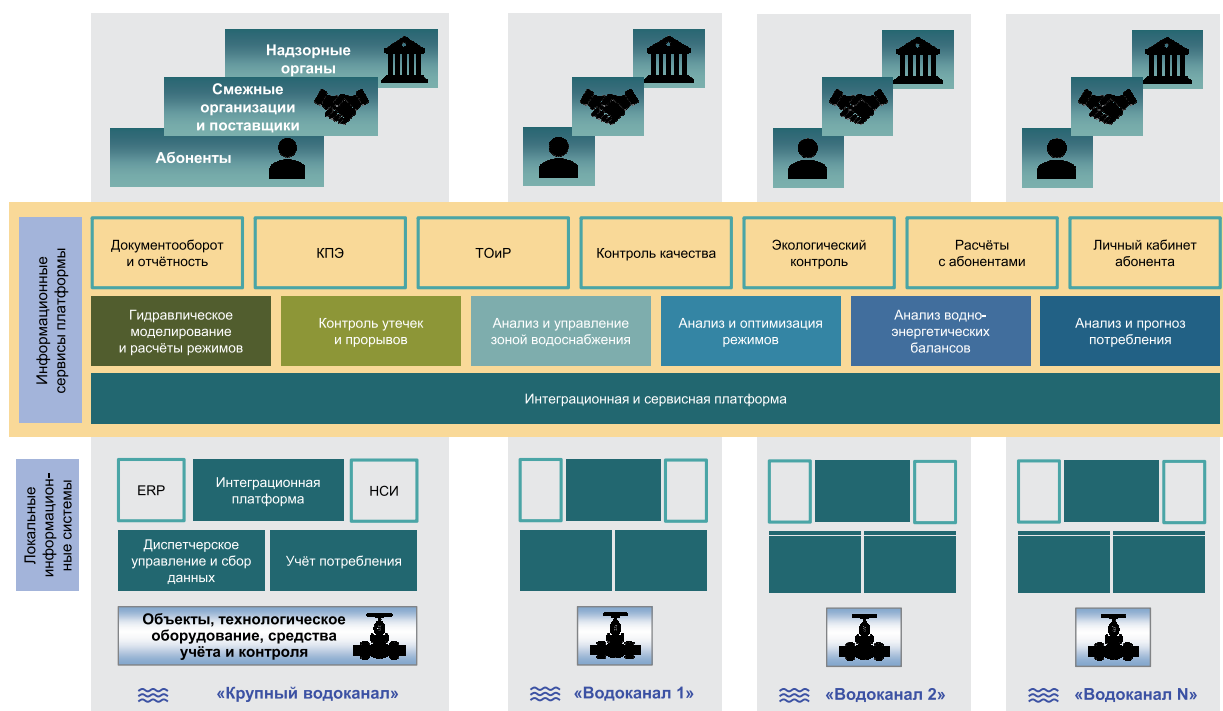


Рис. 5. Предоставление информационных сервисов для обеспечения деятельности предприятия ВиВ внешним провайдером услуг

ley Systems), а также системами управления процессами ТОиР (такими как COMOS MRO) позволяет реализовать замкнутый контур обратной связи, охватывающий все этапы и процессы жизненного цикла ВиВ.

Реалии, возможности, перспективы

Типичная картина реального состояния многих российских предприятий ВиВ характеризуется существенным или критическим износом основных фондов, лоскутным ландшафтом ранее внедренных информационных систем и, как правило, отсутствием финансовых возможностей для одномоментной замены всех информационных систем, не имеющих возможности модернизации или не отвечающих перспективным требованиям к функциональности, интеграционным возможностям и безопасности. Внедрение комплексных цифровых решений в этих условиях требует такого планирования и приоритизации, которое способно обеспечить достижение целевых эффектов не в отдаленной «цифровой» перспективе, а путем поэтапной реализации с измеримой величиной эффекта на каждом этапе.

Оказание отдельных или значительной части услуг по информационному обеспечению деятельности предприятия ВиВ собственной ИТ-службой / подразделением АСУ ТП или аутсорсинг данных услуг специа-

лизированным организациям с определением уровня обслуживания (SLA) в таких условиях представляется целесообразной моделью для получения ощутимого эффекта от цифровизации отдельных процессов ВиВ без существенных капитальных затрат. Особенно такая модель может быть актуальна для предприятий ВиВ средних и малых городов, с учетом различных возможных вариантов сочетания локальных и удаленных информационных сервисов (рис. 5).

Заключение

Управление предприятием ВиВ как киберфизической системой на основе информационных сервисов способно обеспечить решение задачи повышения эффективности управления процессами ВиВ. Для перехода на сервисную модель информационного обеспечения деятельности и достижения эффекта от комплексной аналитики данных необходимо внедрение информационных платформ, способных обеспечить интеграцию информации, поступающей от различного оборудования, сопряженных ИТ-систем и охватывающую все ключевые процессы и операции. Благодаря широкой интеграционной и коммуникационной функциональности, высокой производительности, гибким возможностям визуализации, а также развитому аналитическому аппарату WinCC OA яв-

ляется эффективной платформой для построения единого интегрированного информационного пространства предприятия ВиВ и использования потенциала специализированных информационных сервисов.

Литература

1. Water tight 2.0. The top trends in the global water sector [Электронный ресурс] // Deloitte. 2016. URL: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/jp/Documents/global/gx-er-water-tight.pdf> (дата обращения: 24.12.2019).
2. Соловьев С. Ю. Умное ресурсоснабжение с SIMATIC WinCC Open Architecture: настоящее и будущее // ИСУП. 2018. № 5.
3. Соловьев С. Ю., Серов А. Ю., Кондрашкин А. А. Аналитика больших данных средствами SCADA-системы SIMATIC WinCC Open Architecture // Control Engineering Россия. 2019. № 5.
4. Мельников А. С., Палтов С. И. Обеспечение безопасности SCADA-системы WinCC OA средствами WinCC OA и KICS // Автоматизация в промышленности. 2019. № 7.

С. Ю. Соловьёв, к. т. н., руководитель Центра компетенций, управление «Цифровое производство», ООО «Сименс», г. Москва, тел.: +7 (495) 737-1737, e-mail: icc.ru@siemens.com, сайт: www.siemens.ru