

ОПТИМИЗАЦИЯ ЦИКЛА ВОДОСНАБЖЕНИЯ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

ГАРИ ВОНГ (GARY WONG)
russia@osisoft.com

Хотя мы часто принимаем наличие воды как должное, она является ценным ресурсом, и это становится все очевиднее с каждым годом. Рациональное и экологичное использование ресурсов не просто помогает вести бизнес — оно превращается в насущную необходимость. В сфере коммунального водоснабжения для реализации этих целей необходимо совершенствовать методы управления водоснабжением и водоотведением.

ПОМОЩЬ В ПРИНЯТИИ РЕШЕНИЙ

Инфраструктура данных и событий реального времени (Real-Time Data Infrastructure) позволяет получать точную картину всей деятельности, которая имеет отношение к управлению водоснабжением и оказывает воздействие на окружающую среду. Повышенная точность данных дает руководителям городских служб возможность принимать хорошо обоснованные решения, не прибегая к мето-

Инфраструктура данных и событий реального времени дает руководителям городских служб возможность принимать хорошо обоснованные решения, не прибегая к методу проб и ошибок в управлении коммунальным хозяйством.

ду проб и ошибок в управлении коммунальным хозяйством. Примером такой системы управления или инфраструктуры данных реального времени может служить PI System от американской компании-разработчика OSIsoft. PI System предоставляет данные о технологических процессах в реальном масштабе времени на уровень управления производством и бизнес-систем для специалистов предприятия.

Правильно спланированное применение подобного программного обеспечения позволяет снизить количество потребляемой воды, оптимизировать цикл водоснабжения и добиться рационального и экологичного использования природных ресурсов. Уже сейчас несколько канадских муниципалитетов, включая администрации городов

Галифакс, Монреаль, Калгари и агломерата Ванкувер, применяют инфраструктуру данных реального времени с целью улучшения управления водоснабжением и водоотведением.

Но городские службы уже внедрили десятки различных видов систем. Нужна ли им новая технология? Эксплуатация производственных объектов ведется с помощью систем управления (компьютеров и инструментов, которые позволяют отслеживать ход различных процессов, управлять ими и автоматизировать их). Эти системы генерируют огромное количество данных. Например, предприятие водоснабжения постоянно отслеживает уровни, расход воды, давление и скорости двигателей и может располагать тысячами приборов, показания которых снимаются не реже чем каждые 30 с.

Большая часть муниципальных служб использует на различных производственных объектах разнообразные системы управления разных производителей, что усложняет интеграцию данных для анализа тенденций и построения прогнозов. На предприятиях водоснабжения обычно применяется не менее 20 различных типов технологических систем, при этом какой-либо обмен данными между большинством из них отсутствует.

СИСТЕМНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ

Инфраструктуру данных и событий реального времени можно сравнить с шоссе, ведущим из точки А в точку В. Выбор средства передвижения (то есть приложений или отчетов, которые работают или формируются на базе этой инфраструктуры) остается за пользователем. Такая система позволяет в реальном времени объединять и управлять огромными объемами данных, которые появляются в связи со сложными процессами водоснабжения и водоотведения. Благодаря этому система помогает обнаруживать проблемы, связанные с утечками и качеством воды, перепадами, энергозатратами и нарушениями процессов.

Если говорить о PI System, то эта инфраструктура данных позволяет вести учет водопотребления и создавать отчеты. Архивные данные из PI System дают возможность определять нетипичное увеличение потоков воды в ночное время и оценивать эффективность программы обнаружения утечек.

Инфраструктура данных и событий реального времени предоставляет единую непротиворечивую картину происходящего и позволяет хранить сведения неограниченно долго. Если руководители коммунального предприятия не располагают такими данными, им приходится принимать решения «вслепую», отталкиваясь от интуиции или прошлого опыта.

Любая инфраструктура данных и событий реального времени, независимая от поставщиков (то есть снабженная интерфейсами для взаимодействия с различными программными и аппаратными системами разных производителей), способна интегрировать все данные, поэтому диспетчеру коммунальной службы не требуется по отдельности открывать все подсистемы, чтобы извлекать из них фрагменты необходимых сведений. Инфраструктура данных и событий реального времени предоставляет единую непротиворечивую картину происходящего и позволяет хранить сведения неограниченно долго. К примеру, PI Server, база данных реального времени PI System, позволяет хранить сотни тысяч параметров за несколько лет на одном сервере с дисковым объемом в десятку гигабайт. PI Server обеспечивает мгновенный доступ сотням клиентов к тысячам параметров.

Связав воедино системы различных производителей, используемые на различных объектах и даже относящиеся к другим задачам, муниципалитет может использовать единый набор инструментов для решения различных вопросов.

Если руководители коммунального предприятия не располагают такими данными, им приходится принимать решения «вслепую», отталкиваясь от интуиции или прошлого опыта. Получение точных данных в режиме реального времени критически важно для оперативного контроля и обоснованного принятия решений. Возможность одновременного обзора многих производственных процессов — на всех этапах цикла водоснабжения и водоотведения — может помочь сэкономить средства, улучшить состояние окружающей среды и даже предотвратить ущерб от затоплений.

Перед муниципальными службами может стоять задача снизить объем потребляемой энергии и соответствующие затраты. В других случаях требуется сни-

зить потери воды и уровень утечек (в некоторых районах до 50% подготовленной питьевой воды уходит в землю через отверстия в трубах). Может возникнуть необходимость отслеживать показатели состояния окружающей среды, чтобы гарантировать, что очищенные сточные воды отвечают всем экологическим стандартам. К примеру, применение PI System на таких предприятиях, как Moulton Niguel Water District и Yorkshire Water, позволило им снизить расходы на электроэнергию на \$14 млн в год.

ОБНАРУЖЕНИЕ УТЕЧЕК В ГАЛИФАКСЕ

Предприятие Halifax Water в г. Галифакс (Канада) использует инфраструктуру данных реального времени для управления водоснабжением и водоотведением. Ранее одной из главных его проблем были потери воды в результате утечек. Снизив их уровень, городская администрация, обслуживающая около 325 тыс. жителей, смогла сэкономить \$600 тыс. в год. Для таких крупных городов, как Торонто или Монреаль, подобная экономия могла бы выражаться в миллионах долларов ежегодно.

На предприятии установлены радиосистемы SCADA для мониторинга и контроля очистных сооружений и более 365 удаленных объектов. Применяемая здесь инфраструктура данных и событий реального времени PI System представляет собой единое хранилище для всех данных из SCADA-систем и позволяет внедрить ключевые параметры по повышению эффективности работы всей системы.

Портовое управление г. Галифакс отслеживает потребление воды и потребность в ресурсе своих крупнейших клиентов с помощью PI WebParts (клиентского приложения PI System компании OSIsoft). Данные считываются с водоизмерительных приборов, и система позволяет

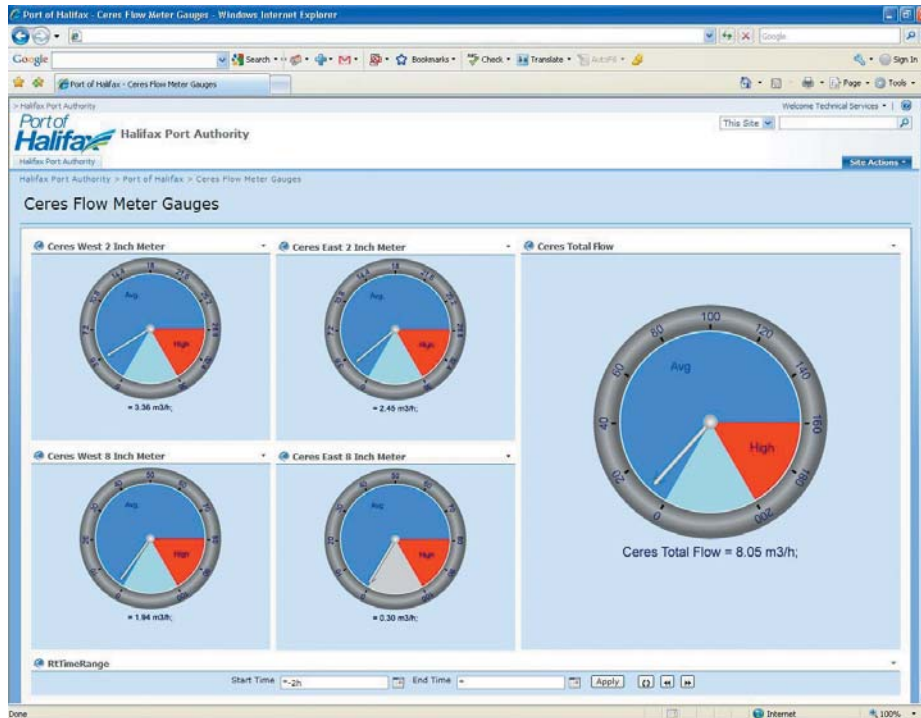
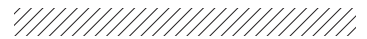


РИС. 1. ▲ PI WebParts (клиентское приложение PI System компании OSIsoft) позволяет отслеживать потребление воды и потребность в данном ресурсе

РИС. 2. ▼ Приложение PI DataLink компании OSIsoft

обнаружить утечки воды (рис. 1). Клиенты портового управления также имеют свой собственный доступ к порталу и могут просматривать объемы водопотребления своих предприятий в режиме реального времени. Это помогает им сокращать трату воды при необходимости и, таким образом, оптимизировать расходы на водопотребление. Одним из таких клиентов является

Ceres (www.ceresglobal.com/locations/halifax.html).

Службы Галифакса располагают данными, накопленными за многие годы, и знают типичные профили расхода воды (например, то, что наименьшее количество воды потребляется между 3 и 4 ч ночи). Отклонение от этого профиля — явный признак либо утечки, либо неисправности водомерного счетчика.

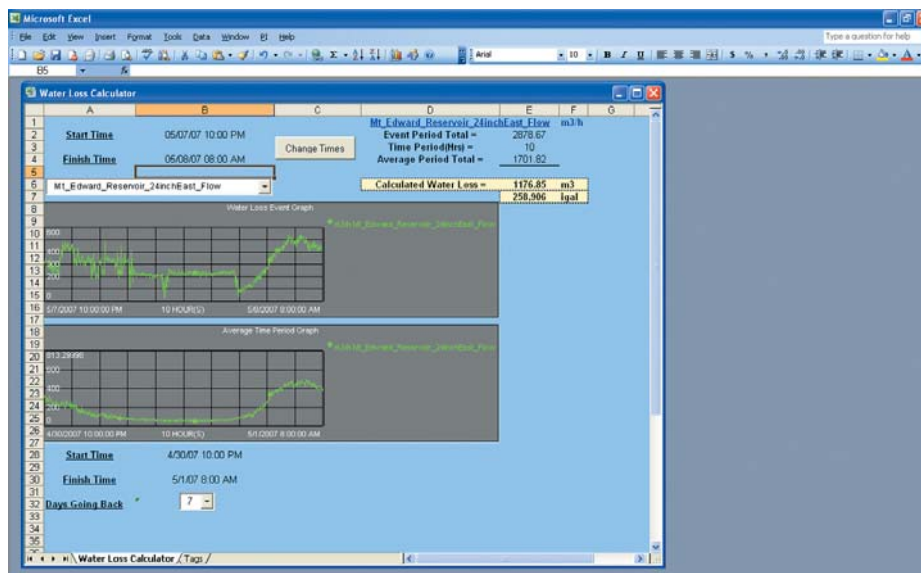
Коммунальное предприятие пошло дальше, предложив крупнейшим промышленным потребителям установить водомеры на их объектах, чтобы отслеживать потребление в реальном времени. Эти меры значительно способствовали охране природных ресурсов.

На рис. 2 приведен пример подсчета водопотребления в регионе в режиме реального времени с помощью приложения PI DataLink компании OSIsoft. Сравниваются реальные потоки или объемы водопотребления с верхними и нижними пределами. При отклонениях система сигнализирует об утечке или о неисправности водоизмерительного прибора.

В рамках сотрудничества с Портовым управлением Галифакса (НРА) компания Halifax Water создала веб-портал, где НРА может наблюдать за показателями водопотребления в реальном времени. Уже за первый год эксплуатации этой системы НРА снизило уровень своего потребления воды на 15%. Значимым фактором такой экономии был своевременный доступ к информации, кроме того, НРА выявило ранее неизвестную утечку.

Одну инфраструктуру данных и событий реального времени можно использовать для наращивания производственной мощности, управления потреблением энергии или решения проблем, которые на сегодня еще не проявили себя.

Сокращение утечек позволяет снизить энергопотребление. Значительное количество энергии необходимо для прокачки воды через холмистую местность, вода плохо сжимается, кроме того, она относительно тяжелая. На предприятиях водоснабжения затраты на энергию могут составлять около 30% общего операционного бюджета, поэтому возможность снизить количество потребляемой воды, воды, утерянной вследствие утечек, и воды, закачанной в резервуары (в часы сниженной стоимости электроэнергии), ведет в итоге к значительной экономии.



БОРЬБА С ПАВОДКАМИ В КАЛГАРИ

В Калгари внедрена система, с помощью которой возможен контроль характеристик воды. Клиент может выбрать любой параметр оценки качества воды (жесткость, температура, содержание хлора и пр.) в левой части экранной формы приложения PI Coresight (рис. 3), а в правой части будет отображаться текущие или архивные значения этого параметра в наглядном графическом виде (датчики, диаграммы, таблицы, графики и т.п.).

Еще одной важной проблемой являются затопления. В Северной Америке многие канализационные системы служат также для сбора дождевой воды — во время дождя осадки уходят в канализацию. При сильных ливнях это может вызывать затопления (или «комбинированные разливы», при которых дождевая вода смешивается со сточной). Эта проблема актуальна для каждого города в Канаде.

Хотя Калгари находится в степной зоне, борьбе с паводками уделяется большое внимание, так как через город протекают две реки — Элбоу и Боу. Для управления реагированием на затопления и работами в аварийных условиях применяется инфраструктура данных и событий реального времени. С ее помощью муниципальные службы, комбинируя данные метеорологических прогнозов, сведения о течениях и глубине рек и количестве снега, могут прогнозировать и определять вероятность затопления. Затем разрабатывается план для отвода потоков и снижения рисков, позволяющий избежать миллионных убытков в связи с затоплениями.

В Калгари пользователи могут осуществлять контроль уровня сточных вод во время паводков с помощью PI ProcessBook (рис. 4). Изменение уровня воды в резервуаре отражается в режиме реального времени, что позволяет избежать затоплений в регионе.

СБРОС СТОЧНЫХ ВОД В АГЛОМЕРАЦИИ ВАНКУВЕР

Снабжение чистой, безопасной питьевой водой — одна из важнейших задач муниципалитета,

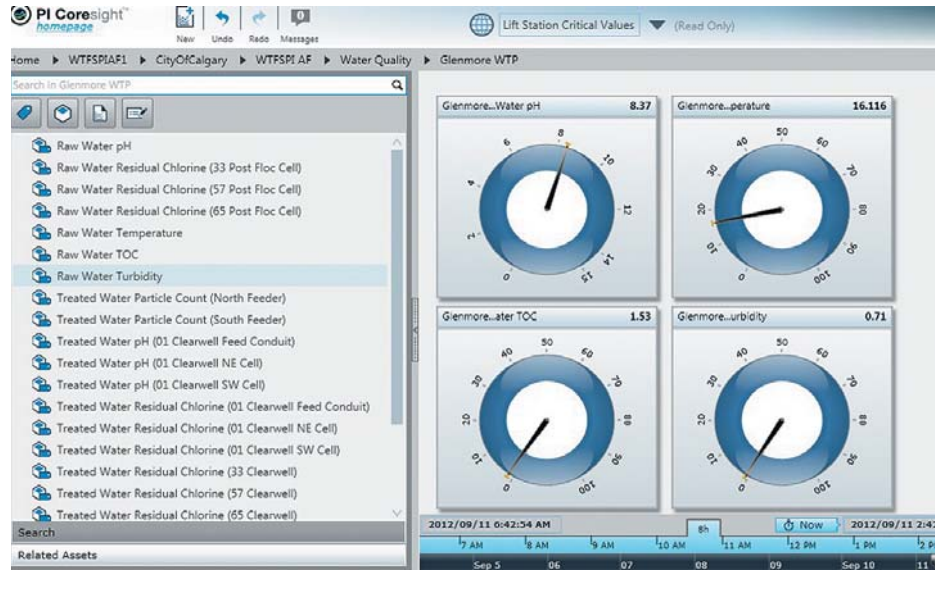


РИС. 3. ▲ Экранная форма приложения PI Coresight компании OSIsoft

но не менее важен и возврат воды в окружающую среду. Например, в агломерации Ванкувер обработанные сточные воды сбрасываются в реку Фрейзер, в которой водится лосось. Крайне важно понимать, что сточные воды проходят надлежащую очистку и что их сброс безопасен.

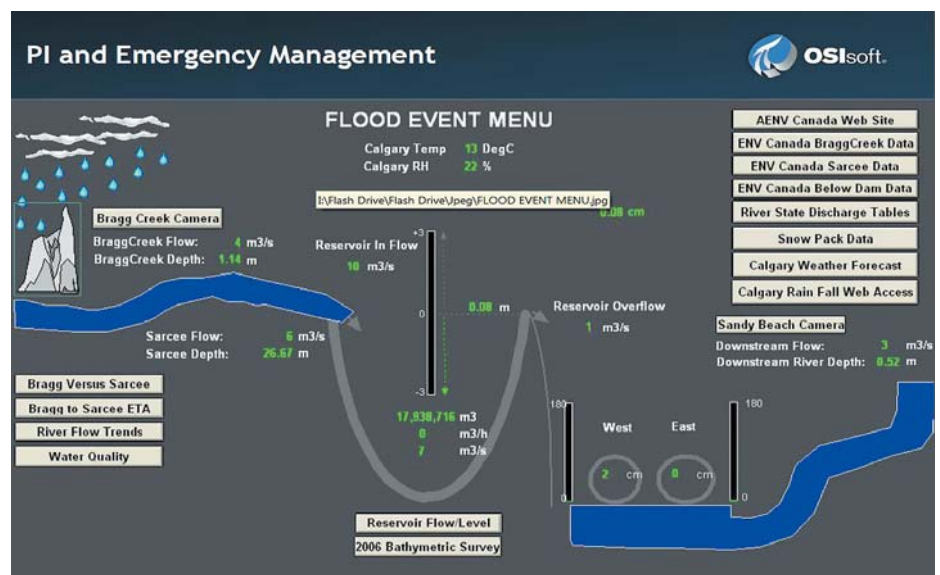
Администрация агломерации Ванкувер, обслуживающая 2,2 млн человек, применила инфраструктуру данных и событий реального времени, чтобы сократить потребление энергии на пяти водоочистных станциях. Но, не остановившись на этом,

администрация использовала полученные данные для повышения уровня экологической сбалансированности работы станций. В результате, например, на одной лишь водоочистной станции Аннасис-Айленд удалось достичь экономии \$1,5 млн в год.

На станции Аннасис инфраструктура данных и событий реального времени используется для мониторинга и оценки уровня потребления энергии и помогает сократить выбросы парниковых газов.

С помощью MetroVan Energy WebPart конгломерат «Метрован-

РИС. 4. ▼ Мнемосхема PI ProcessBook компании OSIsoft



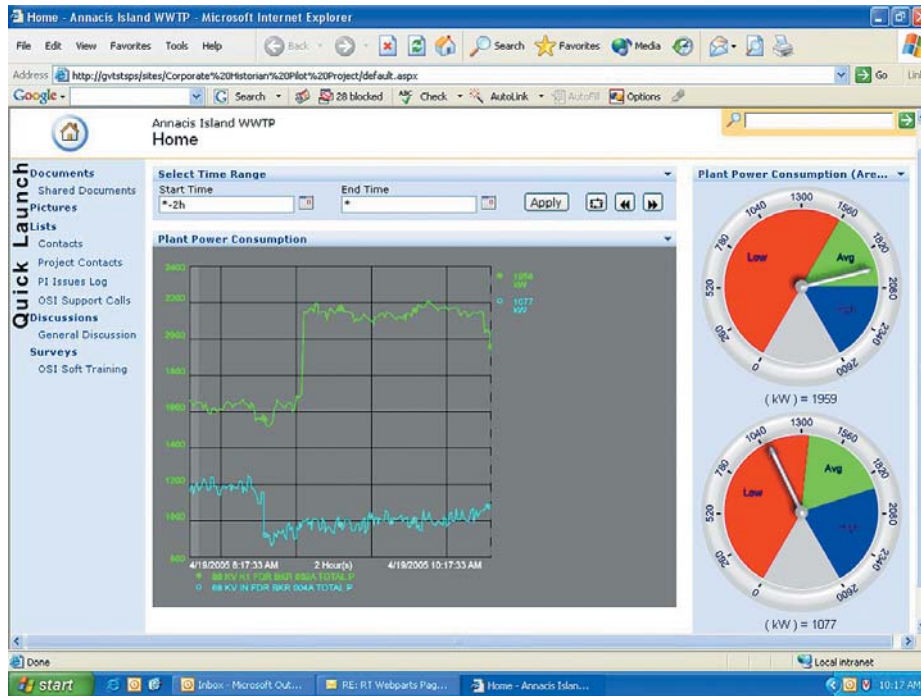
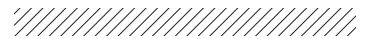


РИС. 5. ▲
Панель мониторинга
PI WebParts
компании Osisoft

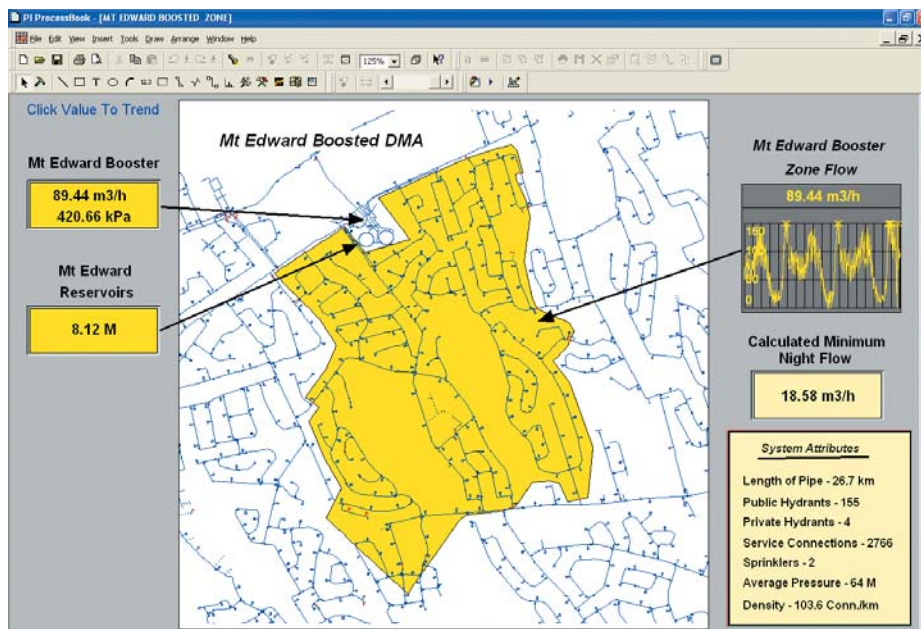
кувер» отслеживает потребление электроэнергии (рис. 5).

В процессе очистки сточных вод образуется биогаз, или метан, который обычно выбрасывается в окружающую среду, создавая «углеродный след». Администрация агломерации решила в часы максимальной нагрузки, когда стоимость электроэнергии наиболее высока, сжигать на тепло-

электростанции биогаз вместо природного газа, чтобы снизить покупаемый объем электроэнергии и природного газа. (Одна только фиксированная плата за поставку природного газа, не включающая плату за фактическое потребление, составляла \$150 тыс. в год.)

Теперь водоочистная станция не выбрасывает биогаз в окружаю-

РИС. 6. ▼
Клиентское приложение
PI ProcessBook
компании Osisoft



щую среду, а использует его как топливо в установках комбинированного производства тепла и электричества. Найдя отходам применение в качестве горючего, станция может самостоятельно обеспечить почти 50% своей пиковой потребности в электроэнергии.

В зоне нагнетания Маунт Эдвард используется клиентское приложение PI ProcessBook компании Osisoft (рис. 6). Регион подразделен на несколько небольших зон нагнетания, водоизмерительные приборы расположены в каждой зоне для отслеживания объемов водопотребления и давления. Утечки могут быть обнаружены в каждой из зон, поскольку программное обеспечение PI System отображает данные с водоизмерительных приборов в режиме реального времени.

**ЭКОНОМИЧЕСКОЕ
ОБОСНОВАНИЕ
ВНЕДРЕНИЯ
ИНФРАСТРУКТУРЫ
ДАНЫХ И СОБЫТИЙ
РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ**

Хотя мы часто принимаем наличие воды как должное, она является ценным ресурсом, и это становится все очевиднее с каждым годом. Рациональное и экологичное использование ресурсов не просто помогает вести бизнес — оно превращается в насущную необходимость.

Инфраструктуры данных и событий реального времени могут стоить немалых денег, но муниципалитеты должны оценить совокупную стоимость владения и рентабельность инвестиций.

Когда городские службы полагаются на созданные по индивидуальному заказу программные решения, препятствующие обмену данными или затрудняющие извлечение информации, становится крайне трудно увидеть комплексную картину деятельности и принимать информированные решения. Инфраструктура данных и событий реального времени, такая как PI System компании Osisoft, обеспечивает легкий и мгновенный доступ

О КОМПАНИИ

Компания OSIssoft, LLC основана в 1980 г. Ее штаб-квартира находится в Сан-Леандро (шт. Калифорния).

PI System компании OSIssoft установлена в 110 странах мира и широко используется в промышленном производстве, энергетике, коммунальном секторе, в центрах обработки данных и в перерабатывающих отраслях промышленности. Крупнейшие международные компании полагаются на PI System, которая обеспечивает защиту данных и предоставляет инструменты управления оперативными производственными данными и деловой информацией на корпоративном уровне. PI System предоставляет возможность пользователям управлять ресурсами, снижать риски, выполнять нормативные требования, повышать эффективность процессов, принимать бизнес-решения в режиме реального времени и оценивать конкурентный потенциал бизнеса.

к данным, не требуя дополнительного программирования.

Связав воедино системы различных производителей, используемые на различных объектах и даже относящиеся к другим задачам, муниципалитет может использовать единый набор инструментов для решения различных вопросов. Конечно, предпочтение коммунального хозяйства

заинтересовано в обеспечении соответствия стандартам качества воды. Но ту же самую инфраструктуру данных и событий реального времени можно будет использовать и для наращивания производственной мощности, управления потреблением энергии или решения проблем, которые на сегодня еще не проявили себя. Шоссе должно быть на месте,

независимо от того, какой модели ваш автомобиль.

Хотя мы часто принимаем наличие воды как должное, она является ценным ресурсом, и это становится все очевиднее с каждым годом. Рациональное и экологичное использование ресурсов не просто помогает вести бизнес — оно превращается в насущную необходимость. ●

КОММЕНТАРИИ**ЕВГЕНИЙ МИТРОФАНОВ, ООО «НЭК»**

Продукт безусловно нужный и актуальный, но есть некоторые моменты, которые в России будут, как мне кажется, работать по-другому — не так, как это происходит в рассматриваемой Канаде.

Во-первых, для внедрения системы в условиях наших дней необходимо привести всю инфраструктуру в надлежащее состояние, а это дополнительные расходы. Во-вторых, надо понимать, сколько стоит внедрение этой системы. В настоящее время не многие готовы вкладываться в развитие, особенно это касается провинциальных регионов. В-третьих, нужно понимание, в какой срок система себя окупит. И многие ли у нас захотят экономить бюджетные деньги?

Эффективность от внедрения этой системы должна, в конечном счете, повлиять на снижение стоимости потребления водных ресурсов для конечного пользователя, но вряд ли у нас это произойдет.

**НИКОЛАЙ КОСАЧЕВ, SCHNEIDER ELECTRIC**

Возникают вопросы готовности инфраструктуры предприятий водоснабжения и водоотведения для реализации проектов подобного масштаба. В любом случае требуется адаптация зарубежных разработок с учетом российской специфики. Это касается как технологической, так и правовой сферы. Немаловажным фактором является принципиальная возможность осуществить связь «технологии» с «экономикой» в данном комплексе ПО, чтобы получить возможность работы с большим парком уже установленного на объектах оборудования различных производителей.

**ВЛАДИМИР СОЛДАТЕНКОВ, ООО «МИНИМАКС»**

Инфраструктура данных и событий реального времени в современном мире позволяет осуществлять точный контроль технологических процессов в текущем моменте. Благодаря данным разработкам появляется реальная возможность сокращения расходов, а также увеличения качественных показателей на любом производстве. И, соответственно, прибыли и положительного отношения клиентов. В настоящее время на рынке энергетики данный вопрос считаю весьма актуальным.