

Зачем нам нужна
разумная автоматизация?

Smart City в Країні Мрій

Павел Гирак
директор ООО «СОЛИТОН» (Киев)
pavel.girak@soliton.com.ua

Системы автоматизации в квартире, доме, городе являются эффективным средством для непрерывного оптимального управления энергией и природными ресурсами, снижают их потребление как Поставщиками, так и Потребителями. Потребляя меньше ресурсов, мы сохраняем их для следующих поколений. Если, конечно, мы — разумные, цивилизованные, «хорошие, демократически настроенные граждане», которые хотят жить в разумных городах в стране мечты!

Когда коренные горожане возвращаются из родных сел...

Некоторое время назад мы не задумывались бы о том, почему в доме холодно, темно и нет воды. Решение вопроса было бы в наших руках — зажечь керосиновую лампу, растопить печь и набрать свежей воды из колодца было привычным занятием.

Все меняется, когда мы попадаем в город. Вода льется из крана, лампочки электрические, тепло — от радиаторов в квартире, еду готовим на газовых плитах. Мы теперь можем не тратить время на рутинную каждодневную работу, а посвятить его родным людям, творчеству или просто полежать перед телевизором. Цивилизация и новые стандарты жизни ...

Заботу об услугах для нас в нужном количестве и надлежащего качества в городе X взяли на себя организации ЖКХ: xЭнерго, xГаз, xТеплоэнерго, xВодоканал. Отношения между нами как Потребителями и ними как Поставщиками строятся на основе простого алгоритма: услуга — оплата.



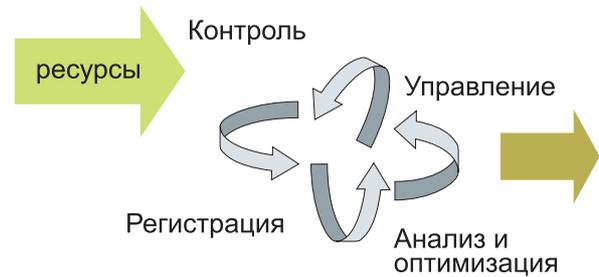
И все хорошо, если нас устраивает количество и качество услуг, которые они нам предоставляют. Если нет, мы, естественно, задумываемся, почему качество плохое, а количество недостаточное. Народ хочет понять... И мы понимаем, что у нас разные цели и задачи.

Группа	Цель
Поставщики	Максимальная прибыль
Потребитель/жилое здание	Максимальный комфорт и безопасность при низких затратах
Потребитель/коммерческое здание	Экономичность, безопасность, комфорт

Цель Поставщика — получить максимальную прибыль, предоставив больше услуг с максимальной стоимостью и минимальными издержками. Цель Потребителя — получить максимальный комфорт при минимальных затратах.

И Потребителю, и Поставщику необходимо контролировать количество и качество услуг, регистрировать, анализировать, оптимизировать параметры и управлять своими финансовыми и производственными ресурсами в соответствии с целевыми функциями.

Как выполнять эти функции в режиме 24 часа 7 дней в неделю 365 дней в году? Конечно, при помощи системы автоматического управления.



Контроль — регистрация — анализ — оптимизация — управление

Контроль-регистрацию-анализ-оптимизацию-управление выполняют системы со счетчиками, датчиками, приводами, контроллерами, компьютерами со специальным ПО.

Уровень системы	Функции	Оборудование
Низкий	Контроль — регистрация	Счетчики
Средний	Контроль — регистрация — анализ — оптимизация — управление	Счетчики + контроллеры, полевое оборудование
Высокий	Контроль — регистрация — анализ — оптимизация — управление — визуализация — отчеты — интеграция с финансовыми системами	Счетчики + контроллеры, полевое оборудование + BMS/ SCADA

Если необходим только контроль количества услуг и их регистрация, то это можно обеспечить на основе всем известных счетчиков, но не все счетчики контролируют качество.

Например, после отказа электроники индивидуального газового котла морозной зимой мы с удивлением обнаруживаем, что напряжение в сети электроснабжения ниже 180 В. Или наблюдаем прорывы труб и дети попадают в больницу с инфекционными заболеваниями после регулярных отключений водоснабжения. Или чувствуем острое желание развести костер в квартире с недогретыми радиаторами. Или видим красное пламя конфорок газовой плиты. При этом счетчики исправно считают количество. А качество?

Знаете ли вы, что современный трехфазный мультиметр-измеритель-электросчетчик может контролировать более 250 параметров? Сколько показателей качества электроэнергии? По ГОСТ 13109-97 одиннадцать основных плюс шесть дополнительных. Сколько параметров контролирует обычный электросчетчик в вашей квартире? Один — потребленную мощность.

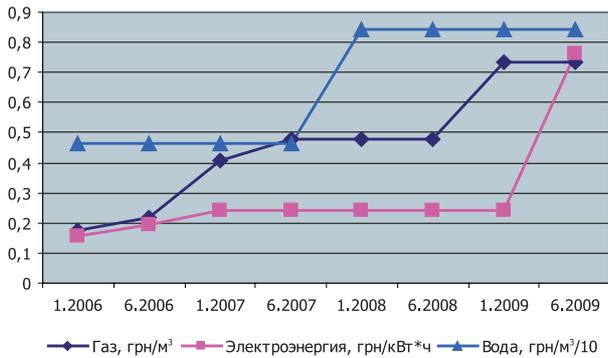
Не так давно СНБО Украины озаботился качеством воды. Актуальный вопрос на фоне отключения водоснабжения в Кировограде и многих других городах по причине долгов за электроэнергию.

Как пример важного значения качества можно привести известное соотношение между функциональностью и стоимостью сложных систем: реализация 80 % функциональности требует 20 % от общих затрат. Не хочется применять прямые аналогии, но 80 % затрат необходимы для повышения функциональности (и качества) на оставшиеся 20 %.

Мы платим Поставщикам за услуги надлежащего качества, хотя и они, и мы понимаем, что качество этих услуг далеко от надлежащего. Просто без контроля качества со стороны Потребителя никто ничего нам не будет компенсировать,

а Поставщику нет необходимости повышать качество. И тарифы всегда будут максимально возможными, поскольку цель Поставщика... (см. выше).

Потребителями услуг являются как владельцы квартир, частных домовладений, так и крупных объектов недвижимости. Если для владельцев квартир и частных домовладений на первом месте стоит комфорт и безопасность, то



Динамика изменения тарифов, Киев, 2006–2009 годы

для владельцев крупных объектов недвижимости – экономичность.

Как и что экономить Потребителю? [немного арифметики]

Качество мы доверили Поставщикам, и повлиять на него Потребитель может только теоретически. За исключением того Потребителя, который имеет систему контроля и регистрации качества услуг. Мне даже известен проект масштаба ЖЭКа в Украине. Один. На европейскую страну масштабом с Францию.

Предположим, что мы получаем услуги надлежащего качества и в нужном количестве.

Количество считают счетчики. Как мы можем снизить потребление?

Для оценки приведу данные о потреблении ресурсов за 2008 г. для двух типов жилья в Киеве – квартира в многоэ-

тажном доме и частный дом. Это реальные данные, любезно предоставленные нам киевлянами.

Существенные платежи за отопление и горячее водоснабжение составляют 67 % от общей суммы, электроэнергия – 15 %. Общий годовой платеж на одного жильца – 440 грн. Цену тепла в Киеве с 1 мая 2009 г. предлагают поднять до 206 (+82 %) и 364 (+20 %) грн/Гкал, что, по прогнозу, приведет к повышению суммы оплаты за ресурсы для наших жильцов двухкомнатной квартиры примерно в 1,5 раза – до 2620 грн – за 2009 г.

Платежи за газ для отопления и электроэнергию составляют, соответственно, 56 и 24 % от общей суммы. Годовой платеж на одного жильца дома – 1008 грн.

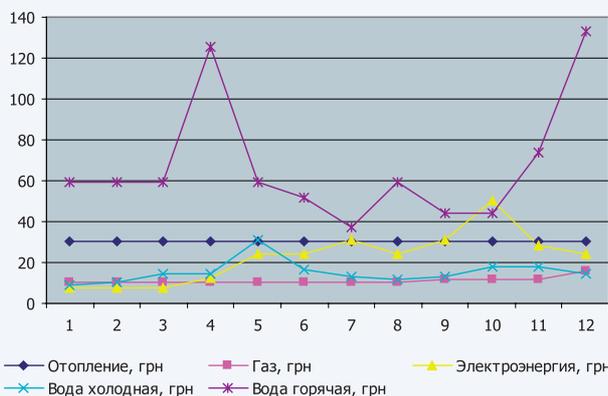
Но... Удельный платеж для маленькой квартиры составляет около 36,7 грн/м² (54,6 грн/м² – прогноз на 2009 г.), а для дома – 25,21 грн/м². Очевидно, что определяют такую большую разницу в 45 % (и 116 % по прогнозу за 2009 г.) тарифы, которые включают огромные потери Поставщиков при централизованном теплоснабжении, и низкая энергоэффективность многоквартирных домов. Пока Поставщик не реконструирует свои основные фонды, а мы не утеплим эти дома и не модернизируем их индивидуальные теплопункты – будем платить за отопление атмосферы по европейским ценам.

Как видим, основной удельный вес занимают платежи за горячую воду и теплоснабжение для жильцов квартиры и за газ для теплоснабжения жильцов частного дома. Менее значительно, хотя и весьма существенно, потребление электроэнергии. Но за счет роста стоимости электроэнергии (в 3,1 раза при потреблении более 400 кВт/мес.) удельный платеж для дома может вырасти до 28,8 грн/м² по прогнозу на 2009 год и до 31,5 грн/м² в 2010-м и соотношение платежей за ресурсы изменится (при сохранении других тарифов и уровня потребления). Динамика +10 %...+15 % в год. Мы должны помнить о цели Поставщиков...

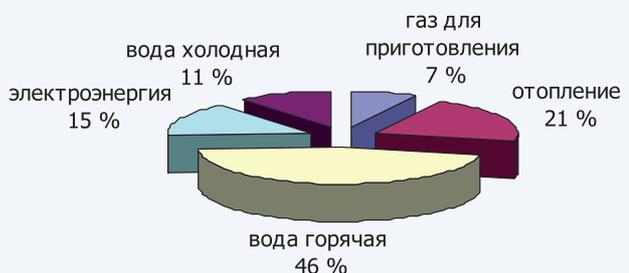
Если потребление воды и газа для приготовления пищи зависит, в основном, от нашего аппетита, привычек и состояния здоровья, то электроэнергию, тепло и газ для отопления мы, конечно же, можем экономить.

Выбор тех или иных средств для повышения экономич-

Распределение потребления ресурсов для жильцов 2-комнатной квартиры, общая площадь 48 м², 4 человека

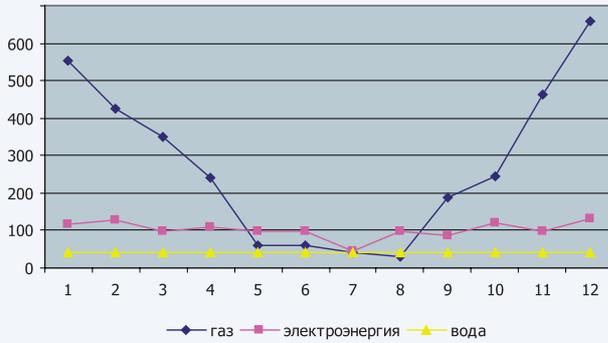


Распределение потребления по месяцам в грн (2008 г.)

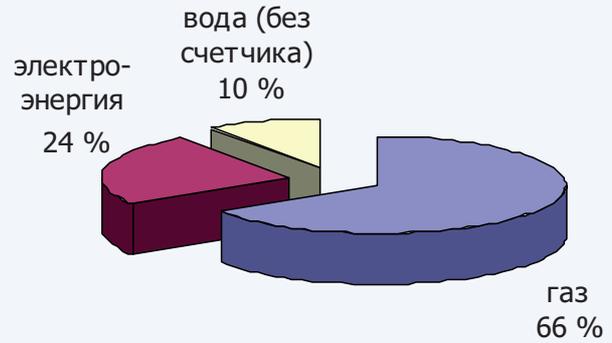


Удельный вес ресурсов в общей стоимости за год. Общая сумма платежей 1760 грн /год (2008 г.)

Распределение потребления ресурсов для жильцов частного дома, общая площадь 200 м², с газовым котлом, 5 человек

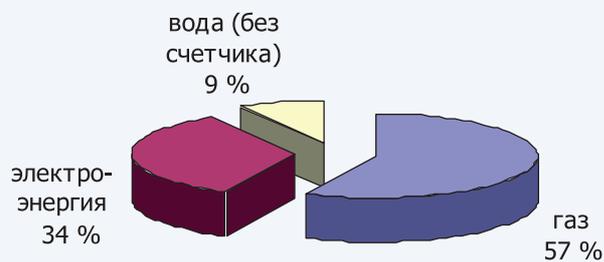


Распределение потребления по месяцам в грн (2008 г.)

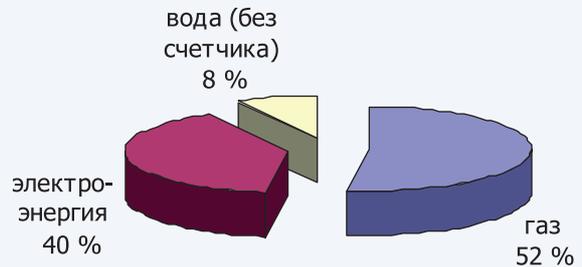


Удельный вес ресурсов в общей стоимости за год.
Общая сумма платежей 5042 грн/год (2008 г.)

Распределение потребления ресурсов для жильцов частного дома, общая площадь 200 м², с газовым котлом, 5 человек.



2009 г. (прогноз)



2010 г. (прогноз)

ности зависит от Потребителя. Видимо, для жильцов квартиры нужно подумать об электробойлере для горячего водоснабжения, поскольку «уговорить» Поставщиков на установку индивидуального котла практически невозможно. Но и электробойлер в многоэтажку нужно ставить с учетом допустимой нагрузки для внутренних электросетей.

Необходим индивидуальный тепловой пункт со счетчиком и системой автоматического регулирования. Но, чтобы его установить, нужно понимание и заинтересованность жильцов, их организованность и, конечно, источники финансирования.

В доме 216 квартир, и жильцы каждой из них переплачивает за обогрев атмосферы и ударное производство CO₂. Примерная стоимость реконструкции тепловыделителя в этом доме для каждого жильца — не более 5–10 % от их платежа за один год. При понимании и поддержке жильцов, Поставщиков и местной власти. Для местной власти приоритеты очевидны: дома нужно утеплять, индивидуальные тепловыделители устанавливать, коммуникации реконструировать. Где взять финансирование? Рациональные инвестиции государства в энергосбережение с учетом продажи квот на выбросы парниковых газов + инвестиции жильцов.

А для жильцов частного дома будет полезен и электробойлер, и солнечный коллектор с аккумулятором, и тепловой насос и т.д. Основные критерии — начальные инвестиции и срок окупаемости. Нужно просто взять в руки калькулятор и посчитать.

Средства энергосбережения

Предположим, что мы поставили двухкамерные металлопластиковые окна и утеплили наше жилище по максимуму. Какие средства регулирования обеспечат наибольший комфорт и позволят снизить энергопотребление?

Жители многоквартирных домов имеют только электросчетчики и, следовательно, могут контролировать и экономить лишь потребление электроэнергии. Поскольку в общем объеме платежа удельная стоимость электроэнергии составляет около 15 %, то потенциал экономии не очень высок. Но мы должны помнить о цели Поставщика и знать, что тарифы будут повышены. Следовательно, и потенциал экономии увеличится.

21 % составляет платеж жильцов квартиры за отопление.

В некоторых странах Европы счетчики тепла есть в каждой квартире. И это существенный стимул для контроля и экономии. Как регуляторы в помещениях используются термостатические вентили для настройки комфортной температуры.

У нас оплата за тепло производится, как правило, только по общедомовому счетчику тепла. Экономит ли теплосчетчик? Ресурсы — нет. Просто считает потребление ресурса, тариф на который может изменяться в любой момент. Потенциал для экономии — в оптимальном управлении.

Следовательно, чтобы снизить потребление и наши платежи, в индивидуальном тепловыделителе многоквартирного

Разница температуры теплоносителя и потребления тепла для регулируемого и нерегулируемого теплопункта при постоянной температуре на подаче отмечена заливкой светлозеленого цвета

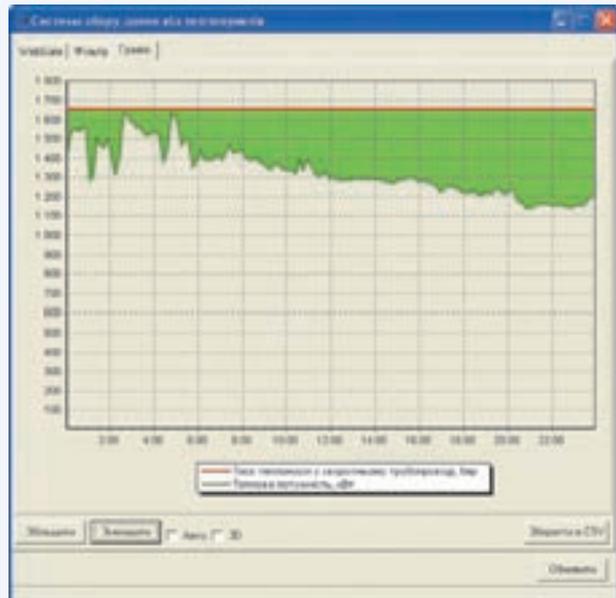
T – график температуры наружного воздуха (зеленая линия) и температуры теплоносителя после регулятора (оранжевая линия).

Q – график текущей потребляемой мощности, регистрируемой счетчиком теплопункта

Январь 27/01/2008



T

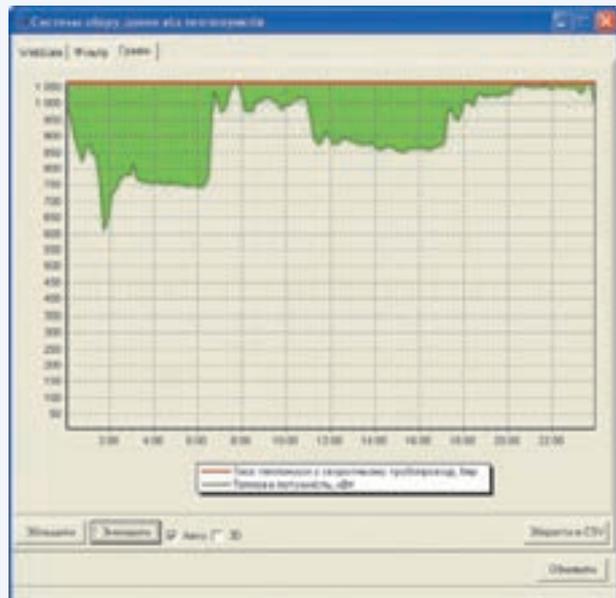


Q

Март 11/03/2008



T



Q

дома необходим контроллер с алгоритмом погодной компенсации. Весьма желателен и контроль температуры обратной воды, поскольку, имея данные счетчика, Производитель может нас штрафовать за превышение температуры обратной воды, т.е. за экономию нами тепла, аргументируя это тем, что мы разбалансируем тепловые сети.

Решение с регулятором, обеспечивающим управление температурой теплоносителя в зависимости от температуры наружного воздуха, весьма эффективное, поскольку снижает потребление в пределах 30–50 % в переходной

период. Для административных зданий, школ применяется также понижение температуры теплоносителя в выходные дни. Для подготовки горячей воды в теплопункте необходима, и секция горячего водоснабжения с теплообменником, насосом и автоматикой. Но есть за что бороться – 46 % общего платежа мы тратим на горячее водоснабжение квартиры. А техническая реализация теплопункта ЦО+ГВС – что может быть проще?

Сколько стоит? Розничная цена комплекта автоматики для теплопункта с погодной компенсацией и интерфейсом

для систем диспетчеризации — от 450 до 650 у. е. (5...7 тыс. грн). Конечно, еще нужны материалы и работы, проект, разрешения. Какой срок окупаемости? При выполнении Поставщиком своих обязательств по температуре теплоносителя — от года до 3 лет. Многие Поставщики имеют погодные регуляторы на центральных тепловых пунктах. Но старые нерегулируемые элеваторные узлы в домах Потребителей работают более-менее эффективно только при стабильных параметрах температур и давлений. И Потребитель не получит теплоноситель нужного качества. Все равно нужен регулятор в доме.

В качестве иллюстрации экономии ресурсов приведем пример работы теплопункта с погодным регулятором в разное время года.

При реконструкции систем теплоснабжения в странах Восточной Европы установке индивидуальных теплопунктов со счетчиками тепла уделялось пристальное внимание, поскольку это позволило быстро наладить и учет, и оптимальное регулирование теплоснабжения целых городов и регионов. У нас этот процесс близок к «вялотекущему» и характеризует приоритеты государственных структур. Всплеск интереса к энергосбережению мы наблюдаем в периоды газовых войн («але скільки там тої зими»)...

Приведу пример реконструкции системы теплоснабжения города Грудзендз в Польше с населением около 100 тыс. человек. Проект взял на себя Поставщик. Получил кредит, установил теплопункты со счетчиками. Тариф, по согласованию с местными властями, был зафиксирован, как и в предыду-

щие годы, за м². Кредит был погашен за счет экономии ресурсов системами управления теплопунктов на производство тепла. По состоянию на 1 февраля 2009г., цена за тепло с температурным графиком 130/65° С (!) для всех потребителей, подключенных к индивидуальным теплопунктам, в пересчете на гривни равнялась примерно 276 грн/Гкал.

Цена тепла в Луцке по состоянию на 28 января 2009 года составляла 232,76 грн/Гкал для населения, и это не предел, и 456,05 грн/Гкал «другим потребителям». В Киеве цена тепла была существенно ниже, но с 1 мая 2009 г. ее предлагают значительно повысить. Причем у нас есть газ собственной добычи и, как утверждают, лучшая цена газа в Европе, а в Киеве сохранилась и работает одна из крупнейших в мире систем централизованного теплоснабжения. Безусловно, тарифы должны быть экономически обоснованными, но зачем же мы до сих пор платим за обогрев атмосферы? Едем учиться к соседям?

А в квартире, имея термостатические вентили, в лучшем случае мы сможем примерно выставить комфортную температуру в помещении при достаточной температуре на подаче.

Если же мы используем полы с электроподогревом или индивидуальные котлы в частном доме, то сможем и управлять потреблением электроэнергии или газа.

Хорошие системы регулирования имеют возможность настройки нескольких режимов работы: комфортного и экономичного. Переключение режимов может выполняться вручную, по датчику присутствия или по предварительно нас-

Каталог кращих українських проектів котеджів



(044) 2-236-236
www.magazinproektov.com.ua



троенному таймеру. Для выхода на режим к заданному времени необходимо рассчитать время оптимального старта системы с учетом инерционности процессов теплообмена в помещении. Эту функцию поддерживает контроллер с оптимизатором. Он обеспечит точную стабилизацию температуры воздуха в помещении на основе т.н. ПИД-алгоритмов.

Сколько стоит? Цена комнатного контроллера, например, для управления нагревом теплых полов – около 1000 грн.

Для охлаждения воздуха в летний период применяются в основном сплит-системы. Они могут работать и в режиме теплового насоса для обогрева помещений. Их использование, конечно же, предоставляет дополнительный комфорт, но и имеет ряд недостатков, таких как наружные блоки на фасадах зданий, шум вентилятора в помещении. Примерное соотношение между потреблением электроэнергии и холодопроизводительностью составляет 1/3. Высокое потребление электроэнергии системами охлаждения воздуха является причиной перегрузок и аварий энергосистем в жаркие дни.

Если мы вспомним о постоянном притоке свежего воздуха, то энергоэффективное решение – системы с утилизацией тепла на основе роторных, пластинчатых или гликолевых рекуператоров.

Не может не радовать энтузиазм людей, которые смогли поставить энергоэффективное оборудование, например, на крыше многоквартирного дома, поскольку возможности у них достаточно скромные.

Для владельцев индивидуальных домов существует много других возможностей для повышения энергоэффективности: солнечные коллекторы, солнечные батареи, ветровые электрогенераторы, тепловые насосы, теплоэлектрические накопители и т. д. Вопрос только в объеме начальных инвестиций и сроках окупаемости того или иного решения. У вас есть калькулятор?

Даже если ограничиться каскадным управлением котлами, погодным регулированием и регулированием температур теплоносителя на гребенках системы теплоснабжения, то снижение потребления газа достигает 10–15 % в холодные месяцы и более 30 % в переходный период.

Для квартиры и частного дома давно существуют решения систем автоматического управления, известные под названием Smart House или Smart Home, или «разумный дом». Хочется сразу предостеречь, что это только бренд и средство, разумными должны быть те головы и руки, которые проектируют и внедряют такую систему в Вашем жилище. Но, безусловно, эти решения дают широкие возможности для повышения уровня комфорта и безопасности. Если говорить об энергоэффективности таких систем, то это достаточно спорный вопрос, поскольку основное энергопотребление имеют системы теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха. А они, как правило, поставляются уже со своей автоматикой или их автоматика создается на основе свободно программируемых контроллеров, близких к контроллерам более мощных систем BMS. Но, безусловно, полезны даже функции комнатных термостатов и диммеров систем Smart House.

Для крупных коммерческих и общественных зданий существует целый класс систем управления зданиями BMS (Building Management Systems). Они выполняют такие функции, как контроль – регистрация – анализ – оптимизация – управ-

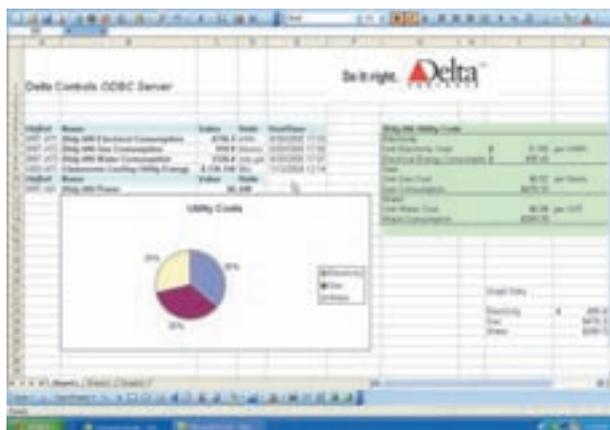
ление – визуализация – отчеты – интеграция с финансовыми системами. В значительной степени BMS близки к системам SCADA, но имеют протоколы, готовые решения и модули для функциональности зданий, что существенно упрощает их установку и эксплуатацию.

Системы BMS имеют мощные встроенные средства контроля, регистрации и визуализации параметров зданий, а также генерации отчетов. О функциональности и стоимости систем BMS мы говорили в предыдущем номере, как и о том, что функциональность и эффективность системы определяется грамотной постановкой задачи. При наличии счетчиков энергоэффективность здания можно контролировать в реальном времени и, самое главное, оценивать эффективность мероприятий по снижению энергопотребления на основе зарегистрированных данных и отчетов.

Поскольку в общей сумме текущих расходов на эксплуатацию коммерческой недвижимости и административных зданий большую долю занимают энергоносители, то потенциал экономии весьма значителен.

Например, анализ энергопотребления для двух современных офисных центров в Киеве показывает, что среднегодовые платежи за тепло и электроэнергию составляют от 82 грн/м² до 103 грн/м², а распределение долей платежей – 29 % за тепло и 71 % за электроэнергию (данные за 2008г.).

Повторюсь, что для Потребителей – владельцев крупных коммерческих зданий повышение энергоэффективности средствами хорошей системы управления зданием – источ-



Пример отчета об энергопотреблении здания, генерируемый системой Delta Controls ORCA (Delta Controls, Канада)

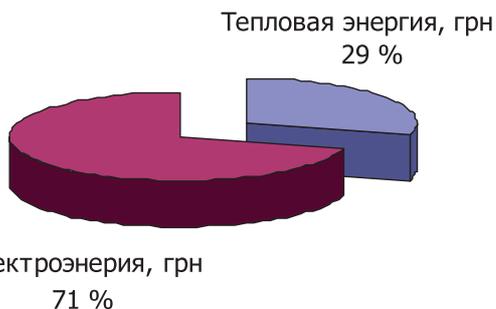
ник дополнительной непрерывной прибыли [1,2,3].

Будет ли Поставщик рад экономии ресурсов Потребителем? Вопрос риторический и ответ очевиден, поскольку цель Поставщика – см. выше.

Технология управления зданием	Сбережение энергии	Период окупаемости
Система управления и энергетический менеджмент	5...15 %	8...10 лет
Наладка	5...15 %	2...10 лет
Непрерывное сервисное сопровождение	5...15 %	1...3 года
Датчики занятости для управления освещением	20...28 %	1...5 лет
Управление освещением по датчикам интенсивности освещения	20...60 %	1...7 лет
Вентиляция «по запросу»	10...15 %	2...3 года

по данным U.S. Department of Energy [6]

Но как сделать так, чтобы Поставщик был заинтересован в экономии ресурсов Потребителем и помогал ему в этом? Очевидно, что административные методы неэффективны и приведут к упадку производства Поставщиков. Необходимы грамотные экономические стимулы. Кто их



■ Тепловая энергия, грн ■ Электроэнергия, грн

Платежи за потребление энергии для офисного центра

сформирует? Государственные органы и органы местного самоуправления под давлением общественных организаций. И можно не изобретать велосипед, а поучиться и взять лучшее у тех, кто этот путь уже прошел и готов поделиться «страшной» тайной ноу-хау.

Зачем нужна автоматизация Поставщику

Повторимся, цель любого Поставщика – максимальная прибыль при минимальных издержках. Добросовестный Поставщик предоставляет услуги высокого качества, которые соответствуют всем нормам и, безусловно, для контроля и управления так или иначе применяет системы автоматического управления.

Поставщикам весьма сложно увеличить объем услуг, поскольку потребление если и растет, то достаточно медленно. Кроме того, Потребители сами постоянно стремятся снизить объем потребления. Необходимо снижать издержки и повышать стоимость услуг. А она ограничена тарифами, и очевидный путь – снижение затрат без потери качества услуг.

Существенные затраты любого Поставщика складываются из затрат на ресурсы, эксплуатацию основных производственных фондов и оплату труда.

Какие системы автоматизации могут снизить затраты Поставщика?

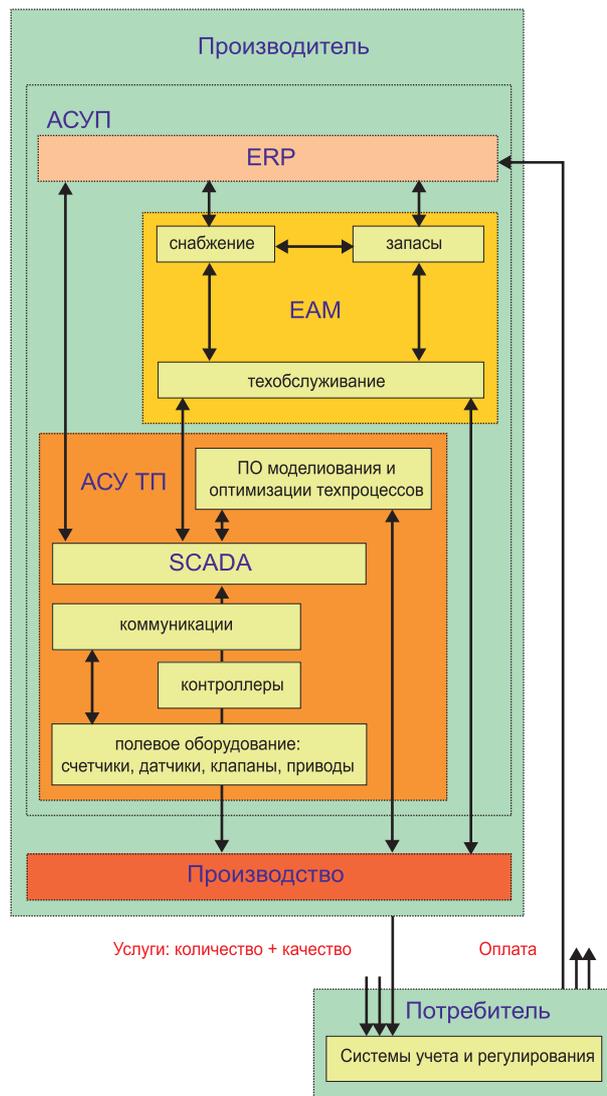
Комплексные системы автоматизации и управления производством (АСУП) предоставляют возможность непрерывного контроля производственных процессов и финансовых ресурсов в реальном масштабе времени, а также позволяют моделировать процессы и оценивать их эффективность.

Их составляющими являются системы управления ресурсами (ERP), системы управления основными фондами (EAM), специализированные информационные системы, системы SCADA – системы сбора данных и оперативного диспетчерского управления, системы автоматизации для локальных техпроцессов.

Контроллеры выполняют локальные задачи автоматизации – контроля, оптимального управления – на основе

данных от первичных преобразователей. Применяются, как правило, надежные промышленные модульные программируемые контроллеры или промышленные компьютеры. Например, в системах теплоснабжения контроллеры выполняют управление котлами и теплопунктами.

Интересный вопрос: зачем в системе теплоснабжения регуляторы и Поставщику, и Потребителю? Если бы температуры и режимы были стабильны, то регулировать теплоноситель достаточно только Поставщику. Но поскольку темпера-



туры, гидравлические режимы, потери меняются, то и регулирование менее инерционной системы Потребителя даст ему дополнительную экономию.

Контроллеры это делают в круглосуточном режиме 24x7x365. Контролируют, анализируют, оптимизируют, экономят.

Для автоматизации производства на более высоком уровне предназначены системы SCADA – системы сбора данных и оперативного диспетчерского управления. Они обеспечивают обмен данными с контроллерами и могут быть интегрированы с системами управления ремонтно-техническим обслуживанием (PTO) и системами управления ресурсами (ERP).



Пример процесса соревнования контроллеров и Поставщика, и Потребителя за экономию ресурсов при изменении температуры наружного воздуха

Система SCADA визуализирует технологический процесс на мнемосхемах с активной графикой, понятной любому диспетчеру, знакомому с технологическим процессом, и дает возможность оперативного управления ТП. Более того, даже детям несложно освоить интуитивно простое управление техпроцессом на основе SCADA-системы и PLC-контроллеров (например в музее науки и техники *Neto*, правда, в Амстердаме).

В составе любой SCADA-системы есть база данных реального времени, в которой регистрируются данные с меткой времени. Эти данные являются основой для анализа и оптимизации параметров технологических процессов.

Кроме того, в состав некоторых SCADA-систем входит модуль техобслуживания, который обеспечивает контроль состояния оборудования и своевременное ремонтно-техническое обслуживание как в соответствии с периодичностью, наработкой, так и по объективному состоянию. Существует также отдельный класс систем управления ремонтно-техническим обслуживанием (РТО) основных производ-

ственных фондов (EAM, Enterprise Asset Management), которые предоставляют возможность планирования и управления процессами РТО, складскими запасами, закупками оборудования и запасных частей, исходя из критерия минимальных затрат при высокой надежности технологических процессов.

Важной функцией систем SCADA является многопользовательский доступ и доступ удаленных авторизованных клиентов через Интернет к данным техпроцессов.

Как пример внедрения компонентов АСУ ТП для ЖКХ можно привести АСУ «ВОДОСНАБЖЕНИЕ» для КП СТРЫЙВОДОКАНАЛ, разработанную и внедренную ООО «ТАКТ» (Трускавец) на основе SCADA системы IGSS (Seven Technologies, Дания), промышленных контроллеров DirectLogic (AutomationDirect, США), а также дополнительных программных и аппаратных модулей собственной разработки.

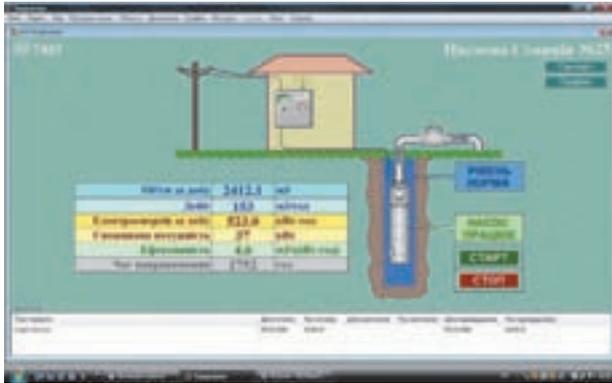
Кроме задач локального и дистанционного контроля и управления по беспроводным каналам GPRS, мониторинга аварий, функций охранной сигнализации, система реализует контроль энергопотребления двигателей и расчет эффективности насосной станции. Нет необходимости в содержании штата и оплате сотрудников для включения или выключения насосов, находящихся на расстояниях 7–15 км. В зависимости от дебита каждой скважины и эффективности насосной станции выполняется переключение насосов для минимизации общего энергопотребления организации. Модуль техобслуживания подскажет диспетчеру о необходимости своевременной замены подшипников и прокладок насоса до выхода его из строя. Срок окупаемости системы – до 18 месяцев. Так поставщик СТРЫЙВОДОКАНАЛ повышает надежность системы водоснабжения Потребителя, экономит ресурсы и энергию, покупаемую у Поставщика электроэнергии, и снижает собственные издержки.

Весьма перспективны системы контроля и управления на основе промышленных Ethernet-серверов – интеллектуальных модулей аналогового и дискретного ввода/вывода для сети Ethernet, предназначенных для простого и быстрого развертывания крупных распределенных систем и их интеграции с системами SCADA.

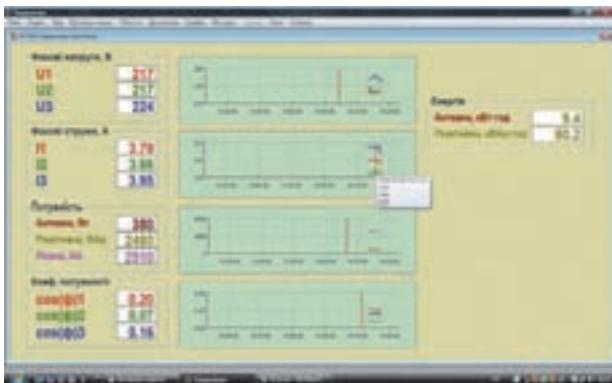
Специализированное программное обеспечение для моделирования и оптимизации технологических процессов



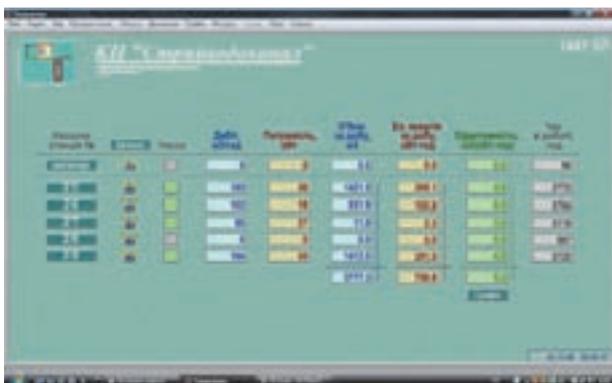
*Автоматизированная система технологического процесса в музее *Neto* (Амстердам)*



Визуализация и управление



Тренды



Расчет характеристик и анализ данных

учитывает специфику каждой организации-Поставщика.

Например, система AQUIS (Seven Technologies, Дания) предназначена для моделирования режимов, визуализации параметров систем городского водоснабжения и их оптимизации. Пилотные проекты с AQUIS уже стартовали в нескольких городах Украины и внедряются системным интегратором Seven Technologies «САТУРН ДЕЙТА ИНТЕРНЭШЕНЛ» (Киев). В этих проектах AQUIS будет интегрирован с программной платформой для промышленной автоматизации I-TRY, разработанной «САТУРН ДЕЙТА ИНТЕРНЭШЕНЛ».

Система TERMIS (Seven Technologies, Дания) обеспечивает моделирование и оптимизацию режимов городских систем теплоснабжения.

Насколько эффективны специализированные системы? Используя модуль оптимизации температуры системы Ter-

mis, компания Tallin District Energy в городе Таллинн с населением 400 тыс. человек имеет возможность значительно уменьшать потери тепла, экономя на себестоимости производства теплоэнергии 2,5 млн евро за один год. При продаже программного обеспечения и внедрении модуля оптимизации компания Seven Technologies использует принцип «нет экономии – нет оплаты».

Системы управления в городском коммунальном хозяйстве

Ряд систем управления для коммунального хозяйства весьма разнообразен: локальные системы регулирования, системы автоматизации и диспетчеризации тепло-, водо-, электро-, газо-снабжения, системы диспетчеризации лифтов, системы охраны и контроля доступа, системы видеонаблюдения, системы мониторинга и управления движением транспорта, системы расчетов между Поставщиками и Потребителями, финансовые системы и т. п. От их нормального функционирования зависит наш комфорт, здоровье и безопасность.

Внедрение сложных информационно-управляющих систем – это большой комплекс организационно-технических мероприятий, в реализации которых необходимо участие квалифицированных консультантов и групп внедрения Заказчика. В процессе планирования и внедрения системы всегда решается задача оптимизации треугольника «функциональность–ресурсы–сроки». Эффективное внедрение зависит от ясного понимания цели внедрения проекта и его поддержка сотрудниками Заказчика.

Снижение издержек путем повышения энергоэффективности – хорошая мотивация для успешных проектов, реализуемых в короткие сроки. Внедрение энергоэффективных систем влияет на улучшение жизни каждого жителя города, повышает доверие к компетентной и образованной местной власти. А вовлечение жителей в процессы повышения энергоэффективности формирует активных, неравнодушных и ответственных Граждан.

Может ли Потребитель стать Поставщиком?

Конечно. Практически безграничны возобновляемые источники энергии. Вопрос в их стоимости и эффективности производства, хранения, транспортировки, а также рациональном использовании имеющихся мощностей. Имея в стране урановые месторождения, атомные и гидроэлектростанции, насколько эффективно Поставщики используют их ресурсы и позволяют использовать Потребителям, например, возможности систем электроотопления?

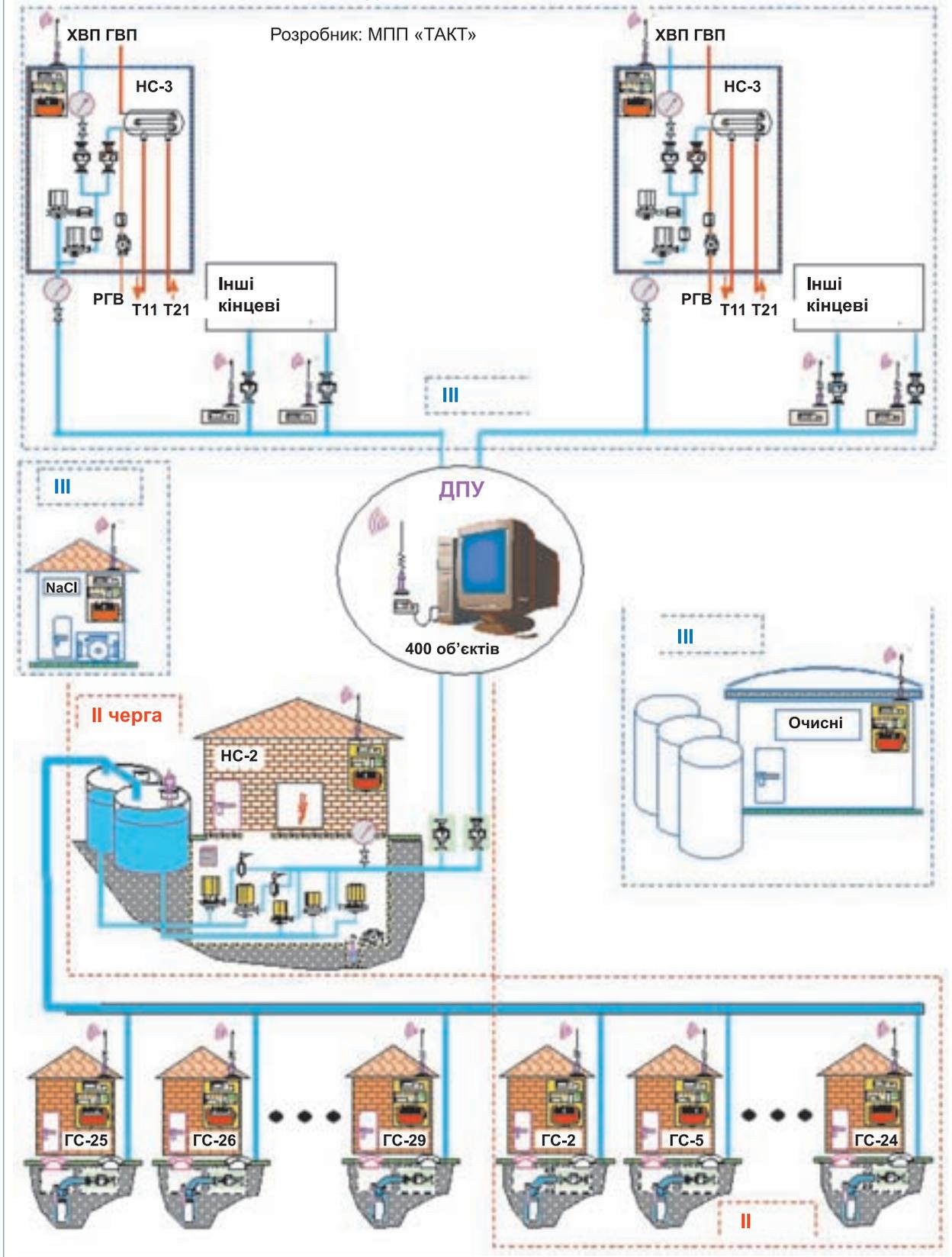
Если бы мы имели аккумулятор нужной емкости, мы, например, могли бы накопить запасы тепловой энергии и отдавать ее в холодные периоды. И уже существуют такие проекты. Огромный аккумулятор – энергосистема страны. Если энергетика согласится покупать излишки электроэнергии, производимой солнечными батареями или ветряными электростанциями от частных лиц, да еще и без лицензии, – есть повод стать Производителем. Техническая реализация не представляет труда. Очевидно, что себестоимость снижается при увеличении объема производства. Ресурсы огромны, но заинтересован ли традиционный Производитель в конкуренции? Вопрос в разумных правилах.

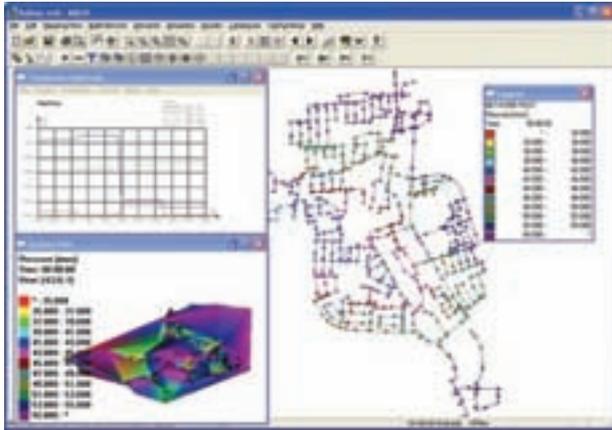
Структура АСУ «ВОДОСНАБЖЕНИЕ»

АСУ «ВОДОПОСТАЧАННЯ»

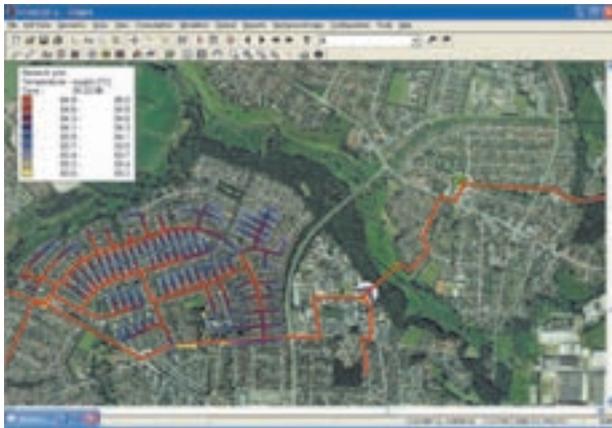
Замовник: КП
«СТРИЙВОДОКАНАЛ»

Розробник: МПП «ТАКТ»





Интерфейс приложения Model Manager системы AQUIS



Интерфейс системы TERMIS, интегрированной с ГИС и системой SCADA

Поставщик — это Потребитель?

Да, конечно. Поскольку, поставляя одни ресурсы, он потребляет другие. xВодоканал потребляет электроэнергию у xЭнерго, а xЭнерго — услуги у xВодоканала. xТепло покупает газ у xГаз, xГаз покупает... и т. д. И, естественно, Поставщики заинтересованы в экономии ресурсов для нужд собственного производства.

Поставщик — Потребитель — Поставщик

Сейчас многие Поставщики находятся между молотом неплатежей от Потребителей (некоторые из которых тоже являются Поставщиками), недостаточным уровнем компенсации из местных бюджетов и наковальной административных тарифов. Бизнес в ЖКХ не является сверхприбыльным и требует значительных инвестиций в реконструкцию основных производственных фондов, в том числе и систем управления. Но это стабильный, «вечный» бизнес, который способен обеспечивать гарантированную прибыль при соблюдении взаимных интересов и Поставщика, и Потребителя.

Поставщики и Потребители не могут существовать друг без друга. Мы все живем в одном обществе и одной стране. И если мы хотим сосуществовать без конфликтов, радуясь жизни, то нужно находить взаимоприемлемые компромиссы на основе обоюдного уважения и доверия.

«Одной из главных целей планирования жилых районов было воспитание хороших, демократически настроенных граждан, путем строительства качественного жилья с широ-

ким спектром услуг, в т. ч. со школами, детскими садами, церквями, местами общественного пользования, библиотекой и местами проведения досуга для различных групп населения». Это не цитата из трудов философов, а подходы правительства (правда, шведского) к планированию.

Системы автоматизации и диспетчеризации являются средством объективного контроля и средством повышения доверия между Поставщиками и Потребителями для достижения разумного компромисса между ними на основе объективных данных без «ручных» корректировок.

Системы автоматизации в квартире, доме, городе — эффективное средство для непрерывного оптимального управления энергией и природными ресурсами, снижающими их потребление, как Поставщиками, так и Потребителями. И конечно же, потребляя меньше ресурсов, мы сохраняем их для следующих поколений. Если, естественно, мы — разумные, цивилизованные, «хорошие, демократически настроенные граждане».

P.S. Безусловно, мой весьма субъективный обзор далек от полного анализа, но я надеюсь, он будет полезен тем, кто захочет взять в руки калькулятор, подсчитать свои затраты и определить собственный рациональный путь к повышению эффективности для своей организации, дома или квартиры, внести свой вклад в развитие Smart City в Країні Мрій. Зачем платить больше, если есть интеллектуальная автоматика и разумные головы?

P.P.S. За те несколько недель, пока была написана статья и верстался номер, НКРЭ сначала приняла твердое решение о повышении тарифа на электроэнергию в 3,1 раза при потреблении более 400кВт*ч/мес, а затем не менее решительно его отменила. Поэтому приведенные прогнозы относительно затрат на ресурсы необходимо скорректировать. Насколько — покажет время. Кроме того, правительством рекомендовано НКРЭ разрешить продажу электроэнергии из альтернативных источников без лицензии, правда, еще не по «зеленому» тарифу. Жизнь налаживается? Все-таки живем в удивительное время в удивительной стране. ■

Автор выражает свою признательность за предоставленные материалы директору ООО «МЖК» (г. Луцк) В. А. Ковалюку, техническому директору ООО «ГАЗТЕПЛОЭНЕРГО» (г. Львов) А. К. Чумаку, директору ООО «ТАКТ» (г. Трускавец) Б. И. Тракало и киевлянам, равнодушным к проблемам энергозатрат.

Дополнительно об интеллектуализации зданий

П. Гирак. Интеллектуальное здание: зачем тратить деньги? - S.M.A.R.T. № 2 / 2008.

П. Гирак. Интеллектуальный офис. - S.M.A.R.T. № 1 / 2009.

П. Гирак. Управление зданиями. - Мир Автоматизации № 6 / 2008

А.Гутниченко, П. Гирак. Инструмент управления. Оптимизация управления основными фондами. — ММ. Деньги и технологии №3 / 2006.

The ROI of Integrated Systems. LonMark Session 2007.

Зеркало недели, №9 / 2009., www.zn.ua / 1000 / 1550 / 65667 /