



# SMART BUILDING: НОВЫЕ ВЫЗОВЫ ИНТЕГРАЦИИ

АЛЕКСАНДР РОМАНОВ

Современный многоквартирный дом наполнен множеством различных инженерных систем. От того, насколько грамотно и полно интегрированы эти компоненты в единую систему, зависят безопасность и комфорт жителей здания, а также стоимость его обслуживания.

Классическая инженерная школа придерживается правила, по которому нужно разделять и обособлять системы различного назначения: в таком случае одна система не только не оказывает влияния на другие системы, но даже «не знает» об их существовании. Это правило было «выстрадано» множеством реальных проектов, но в современном многоквартирном жилом комплексе предъявляются повышенные требования к степени интеграции всех инженерных систем и, более того, вводятся новые компоненты, которые раньше не рассматривались при автоматизации жилых зданий:

- Интеграция индивидуальных «умных домов» в общую эко-

систему здания, что позволяет выстраивать совершенно новые сценарии их использования.

- Проникновение «контент-систем» из коммерческого рынка в жилые комплексы. Аудиосопровождение, трансляция видеоконтента, голосовое управление — все это создает ощущение жилья высокого класса при небольших затратах, а значит, все чаще закладывается застройщиками.
- Коммуникации между жильцом и управляющей компанией: начиная с заявок о неисправности и заканчивая бронированием доступа к общедомовым ресурсам (электрозарядная станция для автомобиля, летние беседки с ман-

галом и др.). Эта система требует связи с остальными инженерными системами, чтобы по заявке автоматически формировалось разрешение в систему контроля и управления доступом (СКУД), жилец получал оперативные данные о потреблении ресурсов напрямую от АСКУЭ и т. д.

Общая тенденция развития технических решений — сделать жизнь человека комфортнее и безопаснее. Если управление инженерной системой и взаимодействие с ней будут сложными, то людям просто не захочется пользоваться этим решением. Кроме того, управляющие компании требуют снизить стоимость сопровождения (упростить систему, чтобы с ней мог работать не только инженер) и минимизировать возможные убытки от поломки/простоя (диагностика и оперативное восстановление). Таким образом, инженерные системы должны обладать следующими характеристиками:

- сделаны надежно и профессионально, но не требуют ежедневного контроля от высококвалифицированного инженера;
- управление и мониторинг доступны удаленно, но надежно защищены от несанкционированного доступа и могут работать полностью оффлайн;
- максимально доступны для конечного пользователя, но не предъявляют каких-либо значимых требований к квалификации пользователя.

Какие вызовы для проектировщика и инженера несет в себе новый подход к интегрированности систем? Им необходимо создать такое решение, которое связывает различные

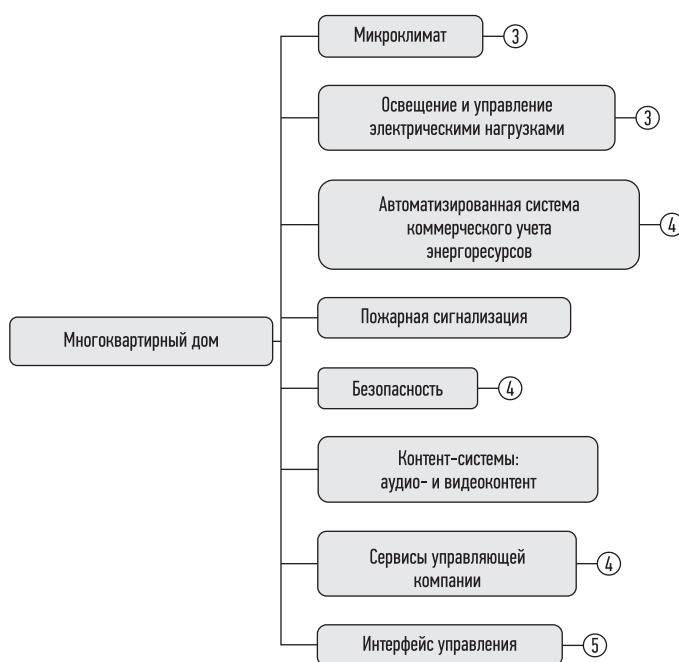


РИС. 1. ► Структура «умного» многоквартирного дома

инженерные, контент- и бизнес-системы, не уменьшая их надежность и безотказность, но при этом резко снижает порог требований к квалификации при монтаже и обслуживании и реализует сложные сценарии взаимодействия. Задача, как можно понять, сложная.

Статья основана на опыте компании iRidium mobile, которая обеспечивает самый верхний уровень логики и визуализации системы управления в многоквартирных домах.

Рассмотрим различные системы и возможные сценарии их использования в современном многоквартирном доме (рис. 1).

## МИКРОКЛИМАТ

Система обеспечения микроклимата (рис. 2) — одна из самых ресурсозатратных. При ее реализации идет постоянный поиск оптимального соотношения комфорта и затрат.

### Ограждающие конструкции здания

Такие конструкции защищают людей в здании от атмосферных осадков, ветра и воздействия прямых солнечных лучей.

Внешние ставни (жалюзи) позволяют снизить затраты на кондиционирование в солнечные дни, но при этом человек, находясь в помещении, не захочет оказаться в «скорлупе» без доступа дневного света. Значит, система управления ставнями должна учитывать сигналы от охранных датчиков движения и присутствия и не допускать закрытия ставен в помещениях с людьми. Для этого необходима интеграция контроллера ставен с охранной системой.

В тех домах, где размещение внешних ставен не предусмотрено архитектурой, уменьшить затраты на кондиционирование и степень инсоляции позволяют внутренние шторы (светонепроницаемые с отражающим покрытием). При этом индивидуальный «умный дом» должен получать данные с общедомовых датчиков освещенности фасада (установить их дешевле, чем оборудовать датчиками все помещения в здании).

### Системы отопления

Обогрев здания осуществляется за счет дополнительного поступления тепла от нагревательных при-

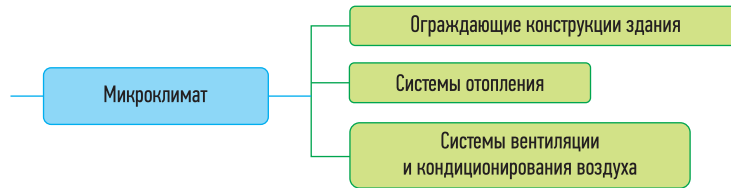


РИС. 2. ◀  
Обеспечение микроклимата в многоквартирном доме

боров (радиаторов центрального отопления, электрического теплого пола, ИК-излучателей и т. д.) или за счет подачи в помещения нагретого воздуха.

Установка игольчатых клапанов на радиаторы отопления позволяет снизить затраты на обогрев на десятки процентов при повышении комфортности температурного режима. Например, в спальне перед сном довольно тепло, в ночное время температура понижается для комфортного сна, а ближе к утру помещение снова нагревается. Когда все покидают квартиру, отопление переходит в экономичный режим, понижая температуру вплоть до +4...+6 °С (зависит от самообучаемой модели термостата).

Потребность в интеграции с общедомовым контроллером отопления возникает в случае, когда отсутствует водяное отопление, а электрический теплый пол спроектирован в общедомовую эксплуатационную тепловую модель конструкций.

### Системы вентиляции и кондиционирования воздуха

Подобные системы обеспечивают поддержание расчетных (не всегда оптимальных) параметров внутреннего воздуха: температуры, подвижности (скорости), относительной влажности, запыленности, содержания углекислого газа.

Для эффективного контроля температуры необходимо, чтобы общедомовая система учитывала наличие индивидуальных приборов нагрева и охлаждения. Это позволит избежать ситуации, когда фанкойл усиленно нагнетает +25 °С, а кон-

диционер в комнате трудится над понижением до +18 °С.

Кроме того, использование данных от охранных датчиков об открытии створок окон в каждом помещении даст возможность оперативно корректировать модель воздухообмена. А если ввести в модель значения индивидуальных датчиков CO<sub>2</sub>, то можно достичь комфортного микроклимата без резкого увеличения затрат (скорость потока и объем воздухообмена будут регулироваться заслонками локально, а не в пределах огромного сегмента).

## ОСВЕЩЕНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ НАГРУЗКАМИ

Грамотное планирование искусственного и естественного освещения позволяет создать световую среду, обеспечивающую комфортные и безопасные условия проживания, безопасное передвижение, эффективное функционирование систем видеонаблюдения, выращивание растений и т. д. Часто свет является неотъемлемой частью архитектурного решения (подсветка малых форм, общее цветовое решение).

Это тоже энергозатратная система, и ее автоматизация служит целям экономии ресурсов при повышении общего уровня комфорта (рис. 3).

### Искусственное освещение мест общего пользования

Интеграция освещения с системами видеонаблюдения позволяет реализовать комфортные режимы «сопровождающего света» без увеличения количества датчиков движения в системе, поскольку камеры достаточно хорошо распознают начало

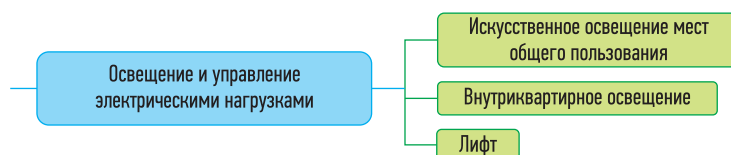
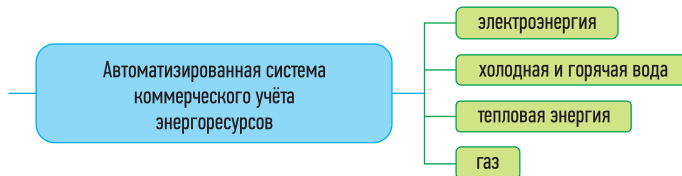


РИС. 3. ◀  
Обеспечение света в многоквартирном доме

РИС. 4. ►  
АСКУЭ для  
многоквартирного дома



и направление движения. При этом возможно построение разных моделей для различных габаритов объектов, что затруднительно реализовать при использовании обычных датчиков движения. Например, доступны разные сценарии для автотранспорта и для пешеходов.

При интеграции со СКУД можно формировать «световые маршруты»: например, жилец заходит в лифт по карте доступа, и система уже знает, на каком этаже и в каком из направлений необходимо включить освещение.

Если же интегрировать СКУД и распознавание номеров автомобиля в видеонаблюдении с системой освещения на парковке, такие маршруты будут выстраиваться к месту стоянки вообще без видимого участия человека.

Все эти сценарии дают возможность повысить уровень комфорта жильцов, не увеличивая потребление электроэнергии.

#### Внутриквартирное освещение

Уже описанное выше управление шторами позволяет как полностью отгораживаться от внешнего света (например, при просмотре телевизора), так и создавать более сложные сценарии освещения (полупрозрачные шторы). При этом, если система управления освещением может получать данные об освещенности фасада от общедомовой системы, можно сэкономить затраты на установку индивидуальных датчиков.

#### Лифт

Интеграция лифтового контроллера с системой управления светом, как

уже обозначалось выше, позволяет реализовать «световые маршруты», чтобы жилец выходил из лифта в освещенную зону.

При интеграции с контроллером СКУД можно также контролировать доступ на определенные этажи и максимально упростить опыт взаимодействия жильца с системой — по распознанной метке лифт сам определит необходимый этаж.

Если же интегрировать управление лифтом с охранной системой, жилец по кнопке постановки на охрану в квартире сможет сразу вызывать лифт.

#### АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА ЭНЕРГОРЕСУРСОВ

Обязательный учет энергоресурсов (электроэнергии, холодной и горячей воды, тепловой энергии, газа) законодательно был определен еще в 2009 г. Федеральным законом № 261, и с тех пор требования к детализации и автоматизированной передаче показаний только возрастают. Качественный учет выгоден и управляющим компаниям, поскольку позволяет довольно быстро выявлять несанкционированное использование ресурсов.

В многоквартирных домах обычно развертываются системы коммерческого учета, данные которых используются для выставления счетов (рис. 4).

Интеграция АСКУЭ с приложением жильца позволяет оперативно предоставлять информацию о потреблении в едином интерфейсе, а возможность оплаты прямо из приложения — добиться существенного улучшения финансовой дисциплины. Ведь жилец часто задерживает оплату не потому, что он неплатежеспособен или имеет злой умысел, а просто потому, что забывает об этом или ему некогда.

#### ПОЖАРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ

Исторически данная система являлась частью объединенной пожарно-охранной сигнализации,

но, исходя из требований по пожарной безопасности, имеет смысл выделять ее в отдельную систему и при этом обеспечивать интеграцию с системами оповещения, пожаротушения и дымоудаления.

#### БЕЗОПАСНОСТЬ

##### Охранная сигнализация

Охранная сигнализация обычно идет «довеском» к пожарной, однако, если следовать вышеописанным сценариям, она может стать основным поставщиком данных от различных датчиков (рис. 5).

Если же говорить о непосредственной функции оповещения о нарушении периметра охраны, то наиболее логична интеграция этой системы с видеонаблюдением (детекция движения, визуальный контроль) и приложением жильца (оповещения, удаленный визуальный контроль, снятие и постановка на охрану, идентификация пользователя).

##### Защита от протечек

Зачастую в рамках АСКУЭ реализуется и система защиты от протечек воды. Ранее считалось, что защита от протечек — это забота самого жильца, но практика показала, что даже предустановленные датчики протечки спустя короткое время оказываются неработоспособными, поскольку не обслуживаются и не проверяются. В красивых и модных беспроводных датчиках часто просто забывают менять батарейку, и все обнаруживается только в момент аварии, когда безупречная работа этой системы так нужна.

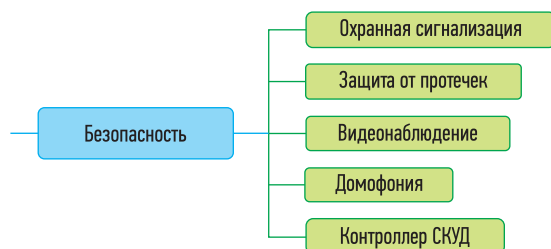
Общедомовая система защиты от протечек с регулярным опросом состояния датчиков и периодическим контрольным запором подачи воды (во избежание закипания задвижек) значительно повышает надежность системы. Причем контрольные перекрытия воды могут проходить в безопасном и незаметном для пользователя режиме: тесты система будет запускать только тогда, когда АСКУЭ подтвердит, что в данный момент по счетчикам нет потребления воды.

Интегрируя эту систему с приложением жителя, мы получаем канал оповещения о ее срабатывании через PUSH-уведомление или SMS.

##### Видеонаблюдение

При интеграции с центральным контроллером СКУД система распознава-

РИС. 5. ▼  
Обеспечение безопасности  
в многоквартирном доме



ния автомобильных номеров откроет ворота на парковку, а система распознавания лиц — дверь в подъезд.

Интеграция приложения жильца с видеосерверами позволит людям визуально контролировать ситуацию на детской площадке или на паркинге.

### Домофония

Стандартом де-факто является IP-домофония, работающая по SIP. Применение IP-уровня дает преимущественно в развертывании и сопровождении системы на базе стандартной LAN. Домофония является частью СКУД, и интеграция с контроллером дает ей возможность открывать замок двери (не только встроенным в домофон реле, но и с помощью внешних систем).

Интеграция домофона с приложением жильца позволяет реализовать сценарии перенаправления звонка в дверь на мобильный телефон (когда человек находится вне территории объекта).

### Контроллер СКУД

Большая часть сценариев приведена в других разделах этой статьи, но хотелось бы отдельно отметить интеграцию контроллера с учетной системой управляющей компании. В этом случае данные жильца при регистрации в системе автоматически синхронизируются с базой данных СКУД без участия человека.

### КОНТЕНТ-СИСТЕМЫ

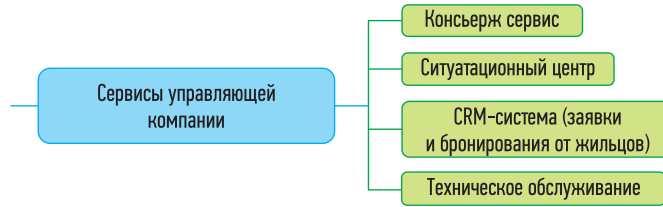
Музыкальное сопровождение, системы аудио- и видеообъявлений (рекламы) — все это предполагает интеграцию для определения присутствия человека. В базовом варианте необходима интеграция хотя бы с охранной системой. Если также добавить интеграцию со СКУД и распознаванием лиц от системы видеонаблюдения, то можно персонализировать сообщения аудиосистемы.

Управление контент-системой, производящейся из единого приложения консьержа или диспетчера управляющей компании, упрощает взаимодействие и уменьшает количество ошибок.

### СЕРВИСЫ УПРАВЛЯЮЩЕЙ КОМПАНИИ

#### Консьерж

Рабочее место консьержа предполагает единый интерфейс управления инженерными системами здания



и видеодомофонией с интеграцией в CRM-систему управляющей компании (рис. 6). Также у консьержа должен быть доступ к управлению освещением и микроклиматом в местах общего пользования, приему звонков, видеонаблюдению и СКУД.

#### Ситуационный центр

Ситуационный центр обеспечивает визуализацию верхнего уровня управления для диспетчера управляющей компании. Учитывая требования к снижению уровня квалификации обслуживающего персонала, необходим блок сценариев, находящийся над SCADA-уровнем, который интерпретирует показатели системы в понятные нотификации и сценарии действий для персонала.

Такое решение предполагает интеграцию со всеми системами здания, от климата до видеонаблюдения.

#### CRM-система

В данную систему поступают заявки и бронирования от жильцов здания. Интеграция со СКУД и домофонией дает управляющей компании возможность «заселять жильцов в одном окне» и управлять доступом к забронированным ресурсам.

В свою очередь, интеграция приложения жильца с CRM позволяет не только «выставлять» счета жильцу за услуги, но и оперативно осуществлять взаиморасчеты.

#### Техническое обслуживание

Управляющая компания обслуживает здание, проводя технические

регламентные и заказные работы силами своих технических специалистов. Автоматизация контроля исполнения работ в данном случае окупается довольно быстро. Никого уже не удивит сантехник, который с телефона делает фотоотчет к выполненной заявке по подключению гибкой подводки у абонента. Интеграция подобного приложения со СКУД и CRM-системой позволяет системе связывать все события между собой и формирует единое информационное пространство для всех сотрудников управляющей компании.

#### Интерфейс управления

Требование по уровню квалификации предполагает интуитивно понятный интерфейс взаимодействия пользователя с системой (рис. 7). Таким образом, необходим переход от общего экрана с таблицей текущих значений и уставок к более интеллектуальному представлению нотификаций для сотрудника управляющей компании или жильца с понятным сценарием «что делать и кому звонить (в идеале даже не звонить)». И все это должно осуществляться в рамках одного приложения (интерфейса), без лишних переключений контекста или запуска дополнительных приложений. Жильцу удобнее иметь одно приложение для всех функций «умного здания», будь это управление лампочкой в спальне, или принятие звонка от домофона, или подача заявки в управляющую компанию. Это дает уникальный

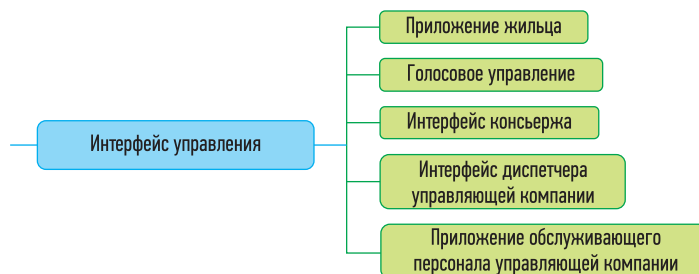
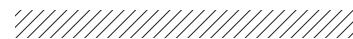


РИС. 6. ◀ Сервисы управляющей компании для многоквартирного дома

РИС. 7. ◀ Интерфейс управления



### Единое приложение для жителей и управляющей компании:

- ✓ Видеонаблюдение
- ✓ Система заявок в УК
- ✓ Домофония
- ✓ Заказ услуг
- ✓ Учёт энергоресурсов
- ✓ Оплата из приложения
- ✓ Управление доступом
- ✓ Голосование и оповещение жильцов
- ✓ Умная квартира



Квартира



Здание



Управляющая компания

эффект синергии — единый визуальный и сценарный код упрощает взаимодействие с системой и делает ее более доступной.

Компания iRidium mobile разработала собственное приложение для этого уровня, основные функции которого показаны на рис. 8. Оно уже было внедрено в различных проектах визуализации и логического уровня на таких объектах, как комплекс апартаментов в здании Бурдж Халифа в Дубаи, здание Европарламента в Брюсселе, Ельцин-центр в Екатеринбурге, перинатальный центр в Дубаи, жилые кварталы в Сколково, несколько многоквартирных комплексов по России и др.

### Приложение жильца

Это мультиплатформенное приложение, предоставляющее интерфейс для доступа ко всем системам и сервисам многоквартирного дома (рис. 9).

Интеграция в одно приложение разных сервисов и управления индивидуальным «умным домом» дает хороший эффект: намного больше шансов, что жилец будет использовать сервисы управляющей компании в приложении, которым он пользуется каждый день для управления своим «умным домом», чем если бы это было отдельное приложение, которое бы «пошло под нож» одним из первых при очистке памяти телефона.

### Голосовое управление

Тренд голосового управления, который пришел из индивидуальных премиум-инсталляций, набирает обороты. С появлением голосового ассистента Алисы от «Яндекс», где ре-

ализована поддержка русского языка, решение стало доступным по цене и уже не таким сложным в настройке. Логичная интеграция — лифтовое оборудование.

Но если интегрировать все выше-обозначенные системы с приложением жильца и при этом в системе будут заложены индивидуальные контроллеры под «умную квартиру», то для голосового управления открывается огромный пласт задач: от голосовой подачи заявки в управляющую компанию до управления температурными уставками в комнатах. Голосовое управление предполагает участие облачного сервиса, а значит, предъявляет еще более высокие требования к степени доступности внутренних систем извне с наблюдением высокого уровня безопасности.

### Интерфейс консьержа

Данный интерфейс позволяет консьержу получать вызовы от жильцов. При этом, если реализовать интеграцию с CRM-системой управляющей компании, консьерж в своем приложении получит не только номер звонящего абонента, но и дополнительную информацию обо всех заявках и предпочтениях, карточку клиента.

Интерфейс консьержа также дает возможность управлять общедомовой инфраструктурой, контролировать внутреннюю территорию через видеопотоки с камер.

### Интерфейс диспетчера управляющей компании

Этот интерфейс связывает CRM-систему с инженерными системами. Является интерфейсом ситуационно-го центра объекта.

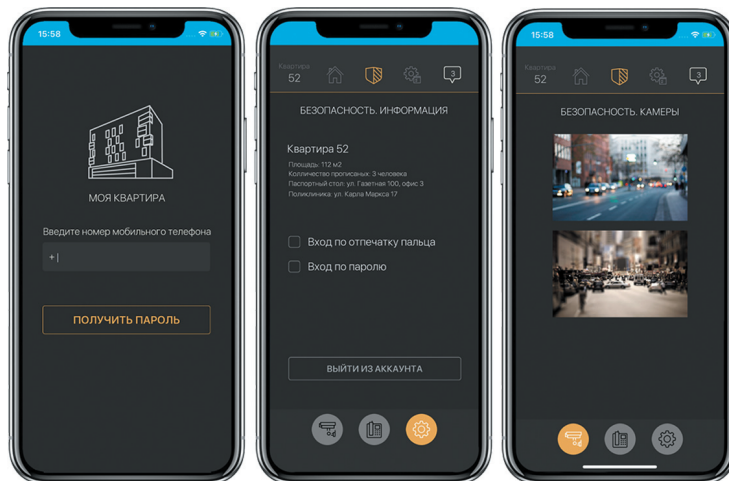
### Приложение обслуживающего персонала управляющей компании

Данное приложение позволяет дополнять систему контроля выполненных работ новыми «маркерами»: фотоотчет, геопозиционирование по NFC-метке, универсальный пропуск для СКУД.

### МАНИФЕСТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Специалисты компании iRidium mobile собрали основные принципы построения систем управления современными многоквартирными домами в своеобразный манифест проектирования:

**РИС. 8. ▲**  
Решение для современного жилого комплекса от компании iRidium mobile



**РИС. 9. ►**  
Интерфейс решения iRidium mobile

- **Независимость.** Каждая система продолжает выполнять базовые функции при выходе из строя любой другой системы.
- **Реакция на события.** Каждая система сообщает другим системам обо всех важных событиях. Следует понимать, что цели привести все системы к одному протоколу взаимодействия при этом нет: такая затея провалилась на уровне систем с узкой специализацией, которым нет дела до более высоких уровней обмена сообщениями. Изначально слабая взаимосвязь разных систем предполагает, что любые события и ошибки обязательно доступны другим участникам интеграции, которые, в зависимости от своего иерархического уровня, могут принимать решения о действиях или игнорировать их. Для реализации этого принципа формируются общая шина обмена сообщениями и общий арбитр событий (SCADA), который может управлять «недостаточно интеллектуальными» системами, которые нельзя подсоединить к общей шине событий.
- **Отказоустойчивость.** Каждая система должна проектироваться с возможностью самодиагностики и восстановления, т. е. продолжать коммуницировать с внешними системами даже в условиях сбоя. Если система не отвечает прочим участникам дольше определенного промежутка времени, то, по факту, она более недоступна и не может считаться отказоустойчивой. Другие системы должны иметь однозначные триггеры: если нет ответа на запрос доступности, то данные сторонней системы не могут использоваться дальше и системам необходимо переходить в режим работы с ограничениями.
- **Безопасность.** Никакие внешние сообщения (уставки) не должны приводить к критическим режимам работы. Вся верификация границ уставок должна происходить внутри системы.
- **Защита от несанкционированного доступа.** Система должна быть в состоянии верифицировать источник данных. Если для данной системы это невозможно, то обязательно применение внешнего арбитра, который будет выполнять функции верификации. При интеграции должно соблюдаться важное правило: ни один участник системы не является доверенным по умолчанию. Запрещается объединение разных систем в одну LAN без применения дополнительных аппаратно-программных средств для разграничения прав доступа на уровне сети.
- **Регламентированное обслуживание.** Каждая система должна иметь жестко определенную норму и периодичность обслуживания. О данных событиях оповещаются другие системы, они запрограммированы в службе арбитража (SCADA).
- **Защита персональных данных.** Интеграция систем несет в себе реальную угрозу для приватности. Система собирает и хранит огромное количество данных о пользователях. Необходимо еще на этапе проектирования заботиться об уровнях доступа к данным, хранении и способах обезличивания. Общий принцип: чем раньше прорабатывается концепция «умного» многоквартирного здания и чем больше вовлечены производители в общий процесс согласования, тем успешнее и ценнее результат. ●