

## 4Э – краеугольные камни интеллектуального здания

С наступлением промышленной эпохи начался и непрерывно продолжается процесс эволюции городской среды, направленный на создание комфортных условий проживания человека и его безопасность. Большую часть своего времени городские жители проводят внутри зданий – дома, на работе, в общественных местах. В 21 веке для обеспечения приемлемого качества этого пространства здание должно быть достаточно интеллектуальным.



Интеллектуальное здание – это здание, возведенное с учетом принципа 4Э: эргономичность, экономичность, энергоэффективность и экологичность. **Эргономичность** подразумевает комфортные условия пребывания, безопасность и удобство обслуживания обитателей. **Экономичность** предполагает низкие затраты на обслуживание всего жизненного цикла здания: проектирование, возведение, оснащение, эксплуатация, реконструкция и снос. **Энергоэффективность** обеспечивает низкое потребление энергии от централизованных источников за счет оптимизированного управления системами жизнеобеспечения здания и использования альтернативных локальных источников энергии. **Экологичность** гарантирует отсутствие загрязнения окружающей среды и разумное расходование природных ресурсов.

Чтобы здание стало интеллектуальным, его необходимо оснастить интеллектуальной системой автоматизации, диспетчеризации и энергомониторинга, обеспечивающей реализацию этих принципов и делающей здание максимально комфортным и максимально энергоэффективным при невысоких эксплуатационных расходах.

## Эргономичность

Создание оптимального микроклимата внутри помещений – одна из главных задач “умного” здания. Человеку необходим температурный комфорт, хорошее качество воздуха и нормальная его влажность, достаточная освещенность, отсутствие сквозняков и шумов, а также ощущение безопасности. Все это предоставляет ему здание, оснащенное современными интеллектуальными системами автоматизации. Такое здание представляет собой не застывшее архитектурное сооружение, а сложную структуру жизнеобеспечения, которую можно сравнить с живым организмом. Оно “дышит” при помощи систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Его трубные “артерии” подают тепло и воду. Интеллектуальная система автоматизации, построенная на современной элементной базе,



получает информацию от “нервных окончаний” – датчиков температуры, давления, влажности и т.д. и работает как “центральная нервная система”. Она обрабатывает информацию и посылает команды к исполнительным органам: электроприводам насосов и вентиляторов, приводам воздушных заслонок и регулирующих клапанов. У такого здания есть и душа – это человек, для которого оно существует, для которого в нем и создаются комфортные условия существования.

При этом “умные” здания потребляют огромное количество тепловой и электрической энергии, которую надо экономить, при этом не в ущерб комфортности проживания.

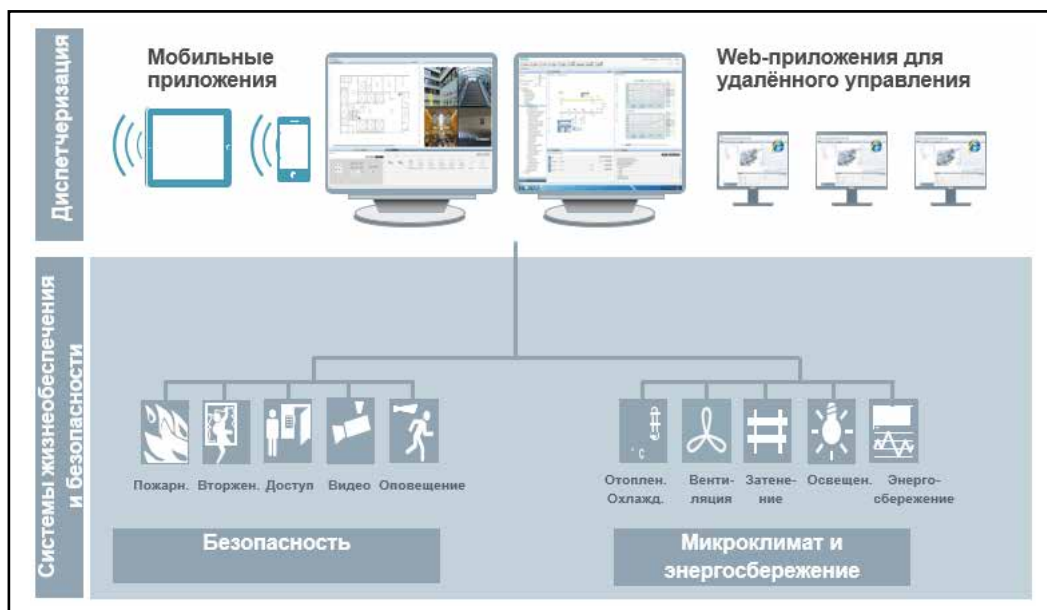
## Энергоэффективность

Использование интеллектуальных систем автоматизации зданий – один из наиболее быстрых и дешевых способов снижения энергозатрат. С их помощью можно экономить треть энергии, потребляемой зданиями. И чем выше уровень автоматизации здания, тем больше возможностей для экономии энергии она предоставляет. Системы интеллектуальной автоматизации обеспечивают экономичные режимы работы систем жизнеобеспечения путем оптимизации энергопотребления.

Однако для “умного” здания недостаточно лишь экономить энергию за счет разумного управления системами отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, ос-

вещения и проч. Важная задача реализации интеллектуальных технологий здания – сделать его источником и аккумулятором энергии. Для локальной выработки энергии используются фотоэлектрические панели, солнечные коллекторы, тепловые насосы, крышные ветрогенераторы, пьезоэлектрические полы, когенерационные установки, работающие на биомассе, и проч. Задачи освещения решают интеллектуальные системы, позволяющие максимально использовать дневной свет, и световоды, поворачивающиеся вслед за солнцем и по оптическому волокну доставляющие солнечный свет в части здания, в которых невозможно обеспечить естественное освещение.

Аккумуляция энергии осуществляется с помощью накопительных баков системы горячего водоснабжения, термически активированных систем (TABS), экономящих на обогреве или охлаждении за счет использования теплоемкости массы конструкции, аккумуляторных электрических батарей и др. Это позволяет сократить использование энергии от внешних централизованных источников, потребляя ее лишь в период пониженных (ночных, льготных) тарифов. В период же действия более высоких тарифов можно переходить на внутренние альтернативные источники энергии, что также дает возможность обезопасить здание и оградить его обитателей от неудобств в случаях аварийного отключения от централизованных



теллектуальной энергосети города.

К системе автоматизации интеллектуального здания предъявляется еще одно требование – умение прогнозировать энергопотребление. Режим предстоящего потребления энергии сравнивается с графиком ее плановой выработки, что позволяет вовремя реагировать на возможные расхождения и сглаживать пиковые нагрузки. Производители энергии корректи-

руют график ее выработки в соответствии с ожидаемой потребностью. Пользователи имеют возможность самостоятельно составить рациональный сценарий ее потребления от централизованных источников и перехода на локальные альтернативные источники энергии.

Энергосбережение с помощью интеллектуальной системы автоматизации вносит весомую лепту в снижение эксплуатационных издержек, поскольку создает экономичный режим работы инженерного оборудования здания, уменьшая его износ и увеличивая срок службы. Оно также

источников энергии. Более того, накопленную электроэнергию можно использовать не только для нужд здания, но даже поставлять излишки вырабатываемой им электрической энергии в энергетическую систему города.

Такие возможности “умного” здания являются следствием принципиально нового подхода, основанного на интеграции интеллектуальных сетей и традиционных элементов электросетевой инфраструктуры. Данная технология объединяет и оптимизирует физическую и цифровую инфраструктуру здания. Она может реагировать на ценовые изменения, информация о которых поступает из энергетической системы, и сокращать потребление энергии от централизованных источников в те периоды, когда тарифы наиболее высоки. Технология позволяет решить множество задач по интеграции централизованных и локальных источников энергии, по повышению стабильности сетей и прозрачности энергозатрат для потребителей, по снижению потерь, а также много других. Функционирующее в таком качестве здание становится активной составной частью ин-

теллектуальной энергосети города.

Энергосбережение с помощью интеллектуальной системы автоматизации вносит весомую лепту в снижение эксплуатационных издержек, поскольку создает экономичный режим работы инженерного оборудования здания, уменьшая его износ и увеличивая срок службы. Оно также



упрощает задачи эксплуатационного персонала, освобождая его от рутинного труда.

По мере повышения уровня автоматизации систем жизнеобеспечения повышается уровень их интеграции с информационной инфраструктурой здания. Стандартизированная база данных и открытые протоколы позволяют осуществлять обмен информацией между различными системами в режиме реального времени для поддержания комфорта, повышения энергоэффективности и контроля эксплуатационных расходов. Они также поддерживают взаимодействие между зданием и его пользователями. Это повышает эффективность обслуживания здания и улучшает качество жизни и производительность труда. При этом человеческий фактор может играть как позитивную, так и негативную роль. Поэтому в “умном” здании используются интеллектуальные решения, мотивирующие пользователей к рациональному использованию энергии и ее экономии.

## Экологичность

Энергосбережение – самый экологически чистый источник энергии, поскольку не загрязняет окружающую среду вредными выделениями парниковых газов. Появление все большего количества энергоэффективных зданий отражает возрастающую социальную ответственность их владельцев за рациональное использование энергии. Тренд на обретение городскими сооружениями, зданиями и целыми комплексами жилых и офисных зданий “зеленого имиджа” набирает с каждым годом все большую популярность, и системы автоматизации зданий играют в этом процессе важную роль.

## Безопасность

Инновационные технологии, используемые в интеллектуальном здании, включают в себя не только системы автоматизации, обеспечивающие комфорт, энергоэффективность и снижение выбросов CO<sub>2</sub>, но и противопожарные системы и электронные системы безопасности на



основе интеллектуальной сетевой инфраструктуры для комплексной защиты людей и имущества, а также бизнес-процессов, если речь идет об офисных зданиях. Для обеспечения безопасности здания любого уровня – от небольшого жилого или общественного здания до крупных комплексов зданий используются системы пожарной сигнализации и управления пожаротушением, системы контроля доступа и несанкционированного проникновения в помещения, системы видеонаблюдения и оповещения о нештатных ситуациях. Они интегрируются в общий комплекс с системами жизнеобеспечения посредством единой платформы интеграции систем управления зданием. Выбирая соответствующие протоколы, можно интегрировать системы различного назначения в единый интеллектуальный комплекс. Применяемые общие стандарты коммуникации, такие как BACnet, OPC, Modbus, IEC61850, SNMP и ONVIF, позволяют также внешним информационным системам считывать и записывать данные в реальном времени с помощью web-интерфейса.

Цифровизация на основе системного подхода отвечает всем требованиям энергоэффективного, экологичного, безопасного и комфортабельного здания. Специальные алгоритмы управления энергопотреблением здания, реализуемые на свободно-программируемых контроллерах, объединяют дан-

ные по энергоснабжению, энергопотреблению и затратам, а также по интеграции с городскими интеллектуальными сетями. На основании этого запускаются программы энергоэффективности. Затем все эти данные используются для сертификации “зеленого” здания или энергоаудита с целью проверки соответствия нормативам энергоэффективности. В этом заключается реальная дополнительная польза для владельцев и пользователей.

Решения, которые обеспечат наиболее высокий уровень энергосбережения, комфорта и безопасности и позволят вести успешную борьбу с нерациональным использованием энергоресурсов и загрязнением окружающей среды, будут жизнеспособными в течение длительного времени. Интеллектуальное здание – это залог повышения интеллектуальной составляющей процесса урбанизации на пути к превращению городов в гармонично развивающееся, комфортное и экологически безопасное пространство для жизни людей. Именно в городах будет решаться острейший вопрос современности – победим мы или проиграем в борьбе с изменением климата и загрязнением окружающей среды. Будущее за интеллектуальным зданием в интеллектуальном городе!

**Ю. А. Тарасенко,**  
руководитель направления  
“Энергоэффективность зданий”,  
ООО “Сименс”