

СМАРТ-ЗДАНИЯ: ТЕХНОЛОГИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

РЕЗКАЯ А.С.

магистрант специальности 1- 27 80 01 «Инженерный бизнес»
кафедры «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»
Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

Концепция смарт-здания предполагает слаженную систему взаимодействия инженерных систем в автоматизированном режиме исходя из эксплуатационных потребностей. Смарт-здание обеспечивает дополнительный контроль в организации жизнеобеспечения строения, в котором за счет комплекса программно-аппаратных средств значительно возрастает эффективность функционирования и надежность управления всех систем и исполнительных устройств здания.

Ключевые слова: смарт-здание, строительство, технология, интернет, инженерные системы, эффективность.

SMART BUILDINGS: TECHNOLOGIES AND DEVELOPMENT PROSPECTS

REZKAYA A.S.

undergraduate specialty 1- 27 80 01 Department «Economics,
Construction Organization and Real Estate Management»
Belarusian National Technical University
Minsk, Republic of Belarus

The concept of a smart building involves a well-coordinated system of interaction between engineering systems in an automated mode based on operational needs. A smart building provides additional control in the organization of the life support of the building, in which, due to the complex of software and hardware, the efficiency of functioning and the reliability of control of all systems and executive devices of the building are significantly increased.

Key words: smart building, construction, technology, internet, engineering systems, efficiency.

ВВЕДЕНИЕ

Понятие «смарт-здание» тесно связано и не зря ассоциируется с термином «умный дом». Так, «в 1987 году в СССР в ВНИИТЭ (Всероссийский научно-исследовательский институт технической эстетики) разработали проект радиоэлектронного оснащения здания «СФИНКС» (суперфункциональная интегрированная коммуникативная система), прототип отечественного «умного дома», который имел пульт с микрофонами для управления голосом центральным процессором, который в свою очередь управлял функциональными блоками. Система обеспечивала досуг и развлечения жильцов, а также следила за состоянием дома при отсутствии хозяев, давала справочную информацию» [1].

Начиная с 1990-х гг. в США и странах Европы «появились и начали набирать популярность отдельные умные устройства, независимо от остальных выполнявшие свои функции» [2].

Со временем в течение нескольких десятилетий концепция «умного дома» видоизменилась в действующий и стремительно развивающийся рынок устройств и технологий, в большинстве представляющих системы автоматизации. Сегодня «в США умными являются 6 % домов, в России 1,5 %, в Беларуси менее 1 %» [3].

В современной научной литературе существует несколько подходов к определению понятия «умный дом». Наиболее распространено определение «умного дома» как «использование информационно-коммуникационных технологий для обеспечения технической интегрированности системы предоставления продуктов и услуг в домашних условиях» [2]. Второй подход выражается «в рассмотрении «умного дома» как системы глобальных вычислений, где среда жилища дополнена цифровым окружением, которое предоставляет услуги в зависимости от контекста и потребностей пользователя и управляется с помощью удаленного доступа» [2]. Существует в отечественной практике другой подход, при котором «умный дом» трактуется как «дом современного типа, созданный для потребителей на основе автоматизации и высокотехнологичных устройств» [4]. В этом подходе система «умный дом» включает не только информационно-коммуникационные технологии, но и различные системы обеспечения микроклимата помещений, освещения, безопасности, контроля, энергосбережения, ресурсосбережения и комфорта для всех пользователей, каждая из которых скомбинирована оптимальным образом. При этом эксплуатация комплекса подсистем гарантирует синергетический эффект. Одним из ключевых факторов комфортного применения системы «умный дом» является грамотно скоординированная работа систем обеспечения микроклимата, таких как: отопление, вентиляция, кондиционирование. Институтом интеллектуального здания в Вашингтоне в 1970-х годах сформулировано следующее понятие «умный дом»: «Здание, обеспечивающее продуктивное и эффективное использование рабочего пространства» [4].

Зачастую, под понятием SMART понимается «Self-Monitoring Analysis and Reporting Technology – технология анализа и отчетности самоконтроля». Разработка данной системой принадлежит компании IBM для «управления зданиями» [5]. Также существует понятие системы управления зданиями, т.н. «Building Management System». А термин Smart House или «умный дом» обрел такую широкую популярность благодаря удачным маркетинговым компаниям и журналистам. Также этот термин оказался удобен для производителей различных систем, применяемых при реализации проектов «умных домов». Яркими примерами являются компании Samsung, Xiaomi, Google, Amazon. Во многом выбор в пользу Smart House был обусловлен ожиданиями клиентов. Однако «он не только не раскрывает сущности проекта, но и может запутать продвинутого пользователя» [5].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Смарт-здание должно быть спроектировано так, «чтобы все сервисы могли интегрироваться друг с другом с минимальными затратами (с точки зрения финансов, времени и трудоемкости), а их обслуживание было бы организовано оптимальным образом» [6].

Ниже приведены некоторые положения, содержащиеся в **концепции** смарт-здания.

Для начала следует отметить создание интегрированной системы управление зданием - системы с возможностью обеспечения комплексной работы всех инженерных систем здания, таких как освещения, отопления, вентиляции, кондиционирования, водоснабжения, контроля доступа и многих других.

Также имеет место концепция по устранению всего обслуживающего персонала здания и последующая передача функций контроля и принятия решений подсистемам интегрированной системы управления зданием. В эти подсистемы как раз и закладывается «интеллект» здания – пошаговая реализация задач по реагированию изменения параметров датчиков систем и другие события типа внештатных ситуаций.

Немаловажными концепциями являются обеспечение корректной работы отдельных подсистем (если произойдет отказ общей управляющей системы или других частей системы) и минимизация стоимости обслуживания и модернизации систем здания, что должно обеспечиваться применением общих стандартов в построении подсистем, автоматическое конфигурирование и обнаружение новых устройств и модулей при их добавлении в систему.

Помимо этого, должен был реализован механизм немедленного отключения и передачи при необходимости управления человеку любой подсистемой интеллектуального здания. Вместе с этим человеку должен предоставляться удобный и единообразный доступ к управлению и отображению всех подсистем и частей «Интеллектуального здания».

Подключение к коммуникационной среде устройств и модулей систем позволит использовать в качестве коммуникационной среды в системе управления различных типов физических каналов: слаботочные линии, силовые линии, радиоканал.

Интеллектуальное здание имеет большое количество преимуществ. Система управления «позволяет владельцам создавать сколь угодно сложные и интеллектуальные процедуры функционирования, т.к. все исполнительные системы могут работать согласованно и совместно. Отсюда следует реализация множества ресурсосберегающих процедур:

- контроля доступа и обеспечения безопасности
- учета и контроля практически всех параметров систем и оперативное реагирование на их критическое изменение, причем реакция является комплексной и мгновенной, удаленного контроля и управления зданием, т.к. все информационные и управляющие каналы связи в такой системе являются цифровыми» [7].

Система смарт-здания может включать в себя следующие **объекты автоматизации**:

- Управление освещением;
- Климат контроль;
- Управление системой вентиляции;
- Управление инженерным оборудованием с сенсорных панелей;
- Управление электроприводами;
- Централизованное управление системами: домашнего кинотеатра (интеграция с подсистемой мультимедиа и / или распространения видео); системы видеонаблюдения; ОПС (охранно-пожарная сигнализация); СКД (системы контроля доступа: шлагбаумы, ворота);
- Контроль жалюзи-роллет;
- Контроль и проведение проводной сети (настольные компьютеры, принтеры, телефоны);
- Контроль нагрузок и аварийных состояний;
- Сервер управления и т.д.

Общая **схема** системы управления выглядит следующим образом:

1. Главный блок управления (центральный процессор управления);
2. Интерфейсы управления (кнопочные выключатели, пульты ИК и радиопульты, сенсорные панели, web/war интерфейс);
3. Датчики (датчики температуры, освещенности, задымленности, движения и др.);
4. Управляющие устройства (реле, ИК-эмиттеры и др.);
5. Собственная сеть управления, объединяющая вышеуказанные элементы;
6. Вспомогательные сети (Ethernet, телефонная сеть, дистрибуция аудио и видеосигнала);
7. Управляемые устройства (светильники, кондиционеры, компоненты домашнего кинотеатра и др.);
8. Программное обеспечение проекта.

В общем **алгоритме** работы системы смарт-здания выделяют несколько операций: во-первых, по собственной сети управления информация от датчиков или интерфейсов поступает к главному блоку управления. Затем программное обеспечение центрального процессора обрабатывает поступившую информацию и генерирует команды для управляющих устройств. После команды поступают по собственной или по вспомогательной сети. Форма и состав отображаемой информации о состоянии систем и способы генерации команд закладывается на этапе разработки программного обеспечения с учетом требований проекта.

Одним из главных достоинств системы является легкость и удобство управления многообразными системами и различным оборудованием, входящих в единую концепцию смарт-здания.

Для управления системой используются различные средства. Например, традиционные кнопочные выключатели или же более современные сенсорные панели. Кнопочная панель с микроконтроллером, подключенная к системе smart-здания, способна управлять и освещением как в данном помещении, так и во всем доме сразу, а также, например, микроклиматом в помещениях или громкостью музыки. Функции каждой кнопки задают на программном уровне и могут меняться согласно желанию заказчика или собственника либо службы эксплуатации. Сенсорные панели являются многофункциональным органом управления системой. На сенсорных панелях отображается план эксплуатируемого помещения или прилегающей территории, а также выводятся изображения с видеокamer. Достаточно лишь прикоснуться к экрану сенсорной панели и мгновенно, включить освещение участка, изменить режимы работы кондиционеров или полив газонов. Видео-панели могут быть переносными или стационарными.

Управление системой осуществляется при помощи компьютера, ноутбук, планшета либо смартфона, подключенного к системе smart-здания через локальную сеть или через Интернет.

Зачастую система управления smart-зданиями имеет ряд типовых настроек с фиксированными предустановками. Реализованы типовые настройки для удобства конечного пользователя. Эти настройки определяются службой эксплуатации здания. И программируются при установке системы в зависимости от различных ситуаций. Доступна опция оперативного изменения с помощью любого пульта управления.

ВЫВОДЫ

Каждый человек в своем доме, в квартире или в офисе хочет чувствовать себя комфортно и в безопасности. Система smart-здания нужна для тех, кто ценит благоустроенность и спокойствие. Smart-зданий в Республике Беларусь пока немного, этот рынок в нашей стране только формируется и довольно быстро развивается. Более того, специалисты уверены в перспективности данного направления. Также существуют и малобюджетные проекты, которые позволяют создавать отдельные виды систем с минимальными затратами денежных средств.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Советский комплекс СФИНКС: откуда почерпнули свои идеи «умного дома» современные электронные корпорации. – <https://russian7.ru/post/sovetskiy-kompleks-sfinks-otkuda-poch/>
2. Китаев А.Е., Миронова И.И. Потребительские предпочтения на российском рынке умных домов: эмпирическое исследование // Вестник Санкт-Петербургского университета. Менеджмент. 2019. – № 18 (2). – С. 204–234.
3. Есть деньги — покупаешь. Кто в России живет в умных домах и сколько это стоит. – <https://hi-tech.mail.ru/review/est-dengipokupaesh-kto-v-Rossii-v-umhukh-domah-skolko-eto-stoit/>
4. Умный дом: Россия и Европа. [Электронный ресурс] – <http://marsjada.ru/357/465/728/5764/>
5. Чем система управления зданиями отличается от «умного дома»? [Электронный ресурс] – <https://drive.google.com/file/d/15Qoo68fyNGuYbnqciJTqQzV2eosVxt2j/view>
6. И. Федоров, «Сколько этажей у интеллектуального здания?» - «Бизнес: Организация, Стратегия, Системы», № 10 1999 г.
7. В. Архипов «Системы для «интеллектуального» здания» -«СтройМаркет», № 45 1999 г.

REFERENCES

1. The Soviet complex SPHINX: where did modern electronic corporations draw their ideas of a “smart home” from. – <https://russian7.ru/post/sovetskiy-kompleks-sfinks-otkuda-poch/>
2. Kitaev A.E., Mironova I.I. Consumer preferences in the Russian smart home market: an empirical study // Bulletin of St. Petersburg University. Management. 2019. - No. 18 (2). – S. 204–234.
3. There is money - you buy. Who in Russia lives in smart homes and how much does it cost. – <https://hi-tech.mail.ru/review/est-dengi-pokupaesh-kto-v-Rossii-v-umhukh-domah-skolko-eto-stoit/>
4. Smart home: Russia and Europe. [Electronic resource] - <http://marslada.ru/357/465/728/5764/>.
5. How is a building management system different from a smart home? [Electronic resource] - <https://drive.google.com/file/d/15Qoo68fyNGuYbnqciJTqQzV2eosVxt2j/view>.
6. I. Fedorov, “How many floors does an intellectual building have?” - "Business: Organization, Strategy, Systems", No. 10 1999.
7. V. Arkhipov "Systems for an "intellectual" building" - "StroyMarket", No. 45 1999.