

УМНЫЕ ДОМА И УМНЫЕ ГОРОДА

Захаров М.А.¹, Худаяров Э.² Email: Zakharov1134@scientifictext.ru

¹Захаров Михаил Александрович – ассистент;

²Худаяров Эркин – магистрант,

кафедра компьютерных систем и сетей, факультет информатики и системы управления,
Московский государственный технический университет им. Баумана, г.Москва

Аннотация: основное содержание исследования составляет анализ возможностей умных домов и умных городов для роста энергоэффективности. Значительное внимание уделяется актуальной на сегодняшний день проблеме защиты и сохранения окружающей среды для будущих поколений. Затрагивается управление системой «Умный дом». А также в статье анализируются планы по использованию ВИЭ в общем балансе энергопотребления в странах Европы, общеевропейские и национальные цели. Данная проблема мало изучена и требует дальнейших исследований.

Ключевые слова: умный дом, ВИЭ, энергопотребления, проект, развития.

SMART HOMES AND SMART CITIES

Zakharov M.A.¹, Hudayarov E.²

¹Zakharov Mihail Aleksandrovich – Assistant;

²Hudayarov Erkin – Graduate student,

DEPARTMENT COMPUTER SYSTEMS, COMPLEXES AND NETWORKS, FACULTY OF INFORMATICS AND
MANAGEMENT SYSTEMS,
BAUMAN MOSCOW STATE TECHNICAL UNIVERSITY,
MOSCOW

УДК 004.9

Abstract: the main content of the research is the analysis capabilities of smart homes and smart cities to increase energy efficiency. Significant attention is paid to the problem which is actual today, protection and conservation of the environment for future generations. The topic of system management of the «Smart Home» is touched upon. And also in the article the plans for the use of renewable energy in the overall balance of power in the Europe are analyzed. This problem has been poorly studied and requires further research.

Keywords: Smart house, RES, energy consumption, project, developing.

Несомненно, мы все несем ответственность за охрану окружающей среды. И производство, и потребление энергии – это области, представляющие повышенную угрозу для нее. Европа и весь мир в целом должны сделать все, чтобы сохранить окружающую среду для будущих поколений. Один из способов достижения этой цели – экономия энергии, что обеспечит снижение уровня загрязнения окружающей среды и если не предотвратит глобальное потепление, то, по крайней мере, замедлит его наступление. Это один аспект.

Кроме того, это экономически выгодно. Затраты на производство и цены на энергию растут, поэтому снижение объемов потребления энергии в зданиях – экономически эффективное решение по многим параметрам. Такое строительство позволит одновременно повысить качество эксплуатируемого пространства зданий и улучшить ситуацию с трудоустройством во многих странах Европы. Это глобальная проблема, которая, тем не менее, требует локальных решений, на местах. Искать пути решения необходимо совместно. Евросоюз разработал рамочные предписания, которые не диктуют, какие именно меры должны быть приняты в той или иной стране Европы, но задают для них целевые показатели. Каждая отдельная страна может решать, какими способами она достигнет данных показателей, исходя из своей экономической ситуации.

Следующий момент заключается в том, что страны Европы не располагают значительными энергетическими ресурсами, поэтому за счет снижения потребности в электроэнергии мы надеемся улучшить экономическую безопасность Европы в области энергоснабжения. Таким образом, наши ограниченные ресурсы будут использоваться максимально эффективно. Вот эти три аспекта являются основными, но первый из них, конечно же, самый важный. Мы должны защитить и сохранить окружающую среду для будущих поколений.

Термин "умный" дом появился в начале 1970-х годов с развитием информационных технологий и их интеграции с системами жизнеобеспечения. На тот период под умным домом подразумевалось "здание, обеспечивающее продуктивное и эффективное использование рабочего пространства...".

Технология «Умный дом» обеспечивает управление следующими компонентами инженерных систем:

- Электроснабжение, что предполагает рациональное расходование электроэнергии (использование датчиков движения, двухтарифных систем и запуск оборудования на низком тарифе и др.);

- Освещение;
- Газоснабжение;
- Водоснабжение (включая системы очистки воды) и канализация;
- Вентиляция;
- Системы видеонаблюдения;
- Система контроля доступа;
- Управление телефонной связью;
- Телевидение;
- Системы очистки воздуха;
- Системы внешнего обогрева;
- Холодильные системы.

Интегрированное управление всеми указанными системами производится из единого центра управления с использованием специализированного программного и аппаратного обеспечения.

Одним из компонент системы «Умный дом» является дистанционный пульт «Умный Дом», заменяющий пульты управления от различных видео-, аудиоустройств, кондиционеров, спутниковых ресиверов. Также с использованием дистанционного пульта осуществляется управление осветительными приборами, в которых реализованы различные сценарии освещения. Также возможно использование настенных пультов управления.

Связь между помещениями осуществляется в режиме селектора.

Средства коммуникации внутри системы реализованы с использованием ресурсов Интернета, в том числе мессенджеров, средств электронной почты, мобильных сервисов.

При входе в умный дом необходимо с помощью него снять систему с охраны, а при уходе из дома — устанавливать систему на охрану. Также в системе реализована возможность просмотра протокола сообщений о событиях, произошедших за время отсутствия, ввода номера телефонов экстренных служб [3].

Управление системой «Умный дом» может осуществляться с использованием персонального компьютера, мобильных устройств, а также специализированных управляющих систем.

Наиболее распространенные технологии управления системой «Умный дом»:

- X10. Данная система определяет технологии и протокол передачи управляющих сигналов электронными модулями, к которым подключены бытовые приборы, с использованием обычной электропроводки или беспроводных каналов;

- 1-Wire, предполагающая использование специализированных микроконтроллеров и домашней электрической сети;

- Ethernet, управление в рамках которой производится по протоколу TCP/IP.

Вместе с этим, система «умный дом», как и любая система, использующая информационные технологии, имеет свои уязвимости, связанные с возможностью ошибок в ее функционировании, которые могут быть обусловлены различными факторами: ошибками в прошивках устройств, ошибками при обновлениях ПО, несанкционированным доступом извне. Угрозы информационной безопасности при использовании TCP/IP предполагает возможность функционирования вредоносного ПО. Таким образом, при нарушении требований информационной безопасности в системе «Умный дом» возможны ситуации, при которых как минимум нарушается нормальная жизнедеятельность жильцов дома и, как максимум, могут возникать опасности пожаров, затоплений, выхода из строя электроприборов. Кроме того, актуальной угрозой также являются возможные действия злоумышленников, которые посредством программных или аппаратных средств могут получить доступ к управлению системой и, например, отключит сигнализацию, систему видеонаблюдения или охраны и, таким образом, вывести из строя систему безопасности дома. Таким образом, при установке системы «Умный дом» необходимо также учитывать требования к обеспечению информационной безопасности ее компонент.

Средства управления системой «умный дом» предназначены для подачи управляющих команд компонентам системы. Для управления системой используются разнообразные средства управления — от традиционных кнопочных выключателей различного дизайна до сенсорных панелей. Причем выключатели и пульты управления не связаны с конкретным светильником, телевизором, кондиционером. Кнопочная панель, подключенная к системе умный дом, способна управлять той или иной функцией во всем доме. Функциональность каждой кнопки задается программно и может быть изменена [6].

Сенсорные панели — следующая ступень в системах управления «умный дом». Благодаря расширенным возможностям визуализации на них может отображаться план любого помещения или окружающей территории, выводится картинка с видеокамер. Легким прикосновением к экрану можно изменить режимы работы кондиционеров, включить ландшафтное освещение или полив газонов, выбрать другую композицию для прослушивания.

Сенсорные панели могут быть стационарными встраиваемыми или настольными, а также переносными, различного размера и дизайна. Управлять системой можно с помощью персонального компьютера или ноутбука, подключенного к системе «умный дом» через локальную сеть, Wi-Fi или Интернет, в том числе и удаленно.

Управление домом возможно и с мобильных устройств, таких как Apple iPod Touch или Apple iPhone, интернет-планшетов или просто с мобильных телефонов под управлением операционных систем Windows Mobile, Symbian или Android.

В качестве средств управления могут использоваться устройства:

- Встраиваемые панели - для индикации состояния объекта и управления используются специализированные встраиваемые в стену (или центральный пульт управления) программируемые панели;

- Настольные панели - для индикации состояния объекта и управления используются настольные панели различных размеров с активным экраном, позволяющим простым касанием к нему осуществлять необходимые команды (touch screen). Эти устройства могут отображать видеоизображения с камер наблюдения или телевизионные сигналы;

- Переносные беспроводные панели - аналогично настольным панелям, но без привязки к конкретному месту. Мобильное носимое устройство управления с сенсорным экраном или в виде пульта дистанционного управления;

- Персональный компьютер;

- Карманный компьютер (КПК);

- Ноутбук;

- Сотовый телефон.

В процессе работы над снижением энергопотребления в Европе инженеры и специалисты стран – членов ЕС пришли к выводу, что дома с нулевым энергопотреблением - это невозможно. Таким образом, появился новый термин – nearly net zero energy building, т.е. речь идет о зданиях, стремящихся к нулевому потреблению энергии. Конкретное выражение этого потребления энергии, стремящегося к нулю, различно в разных странах. Принцип же заключается в сведении объемов потребления энергии к экономически оправданному минимуму. Энергия пока дешева, но это ненадолго. Она все-таки дорожает, и будет только дорожать. Энергия не должна растрачиваться впустую – хотя бы с экономической точки зрения. Гораздо выгоднее сначала усовершенствовать систему расходования энергии в зданиях и потом уже найти применение сэкономленной энергии. Если цены на энергию невысоки в России, это не значит, что они невысоки в других странах. Поэтому Россия может – как она, собственно, и делает – извлекать выгоду из продажи газа и прочих энергоносителей в Европу. Это один момент. Но кажется, что нам всем необходимо взять на себя ответственность за охрану окружающей среды и предотвращение угрозы глобального потепления и объединить наши усилия. Со всем вышесказанным связывается актуальность исследования. А целью работы является изучение возможностей умных домов и умных городов для роста энергоэффективности ЕС.

По оценкам экспертов, сегодня перспективный рынок прогрессивных строительных технологий в 10 раз больше реально освоенного. Причин тому много. Основная заключается в том, что строительством и эксплуатацией обычно занимаются различные организации. Соответственно, строителям не так важно, сколько станет стоить будущая эксплуатация, и они, не задумываясь, выбирают экономию на автоматизации. К другим причинам можно отнести дешевый труд и энергию. Кроме этого, сказывается слабая осведомленность конечных пользователей о пользе систем автоматизации и недостаток данных об оборудовании и решениях у проектировщиков. Ну и, разумеется, нет полноценной правовой базы, а строительный рынок перенасыщен, ведь квадратным метр без отделки и электрики продается за \$1200, а реальная цена \$350?

По указанным выше причинам сейчас большую популярность имеют системы автоматизации для ТРЦ, офисных зданий и банков, стадионов, библиотек, транспортных хабов. Жилым зданиям до этого далеко.

Внедрение основных компонентов умного дома на этапе строительства здания, позволяет впоследствии Умные здания соединять друг с другом. В будущем это явление будет возрастать даже на уровне районов и целых городов, т.е. строительство Умных домов превратится в создание одного большого города. Неоспоримым преимуществом внедрения диспетчеризации, автоматизации и безопасности на объектах жизнеобеспечения основаны на следующем:

1. сбор и учет информации, формирование отчетов для разных служб района и всего города;
2. непрерывный контроль работы оборудования и инженерных систем, создание графика ведения профилактических и ремонтных работ; рост срока службы систем автоматизации;
3. учет и контроль числа употребляемых ресурсов (газ, энергия, вода); рост эффективности использования данных ресурсов;

4. снижение трудозатрат на эксплуатацию объектов жизнеобеспечения города; минимизация проявления "человеческого фактора".

Цели создания «умного города» определяют его назначение и напрямую влияют на комфортность проживания в нем людей (создание зеленой среды для экологичности города и среды для креативного и инновационного труда).

Людей в «умном городе» классифицируют по их типу: визитеры или жители, а затем жителей по роду их занятости в «умном городе» – наемные работники, люди свободной профессии, служащие или бизнесмены и т.д. подразделяют на совокупности – «сообщества» жителей города. Занятость и интересы «сообществ» формируют так называемые «экосистемы», под интересы которых создаются «мягкие инфраструктуры» для их управления. Следом создается «городская система», в которую входят все службы города, предоставляющие услуги жителям и визитерам (социальное обслуживание, транспортные услуги др.). И в качестве завершающего звена при создании «умного города» вводятся в «твердые инфраструктуры» – реальные физические инфраструктуры города.

Другим, плоским, примером архитектуры «умного города» может быть его представление с точки зрения его функционала. Плоская архитектура «умного города» состоит именно из его стационарных компонентов, таких как: «умное здание» (в России популярен термин «интеллектуальное здание»), «умный завод», «умный дом», «умный автомобиль» и «умные инфраструктуры города» (транспортная, электрическая и др.).

При разработке национальных программ регулирования энергопотребления страны – члены ЕС должны в первую очередь руководствоваться экономической эффективностью и целесообразностью принимаемых мер. Под экономически эффективными понимаются решения, имеющие наименьшие издержки получения единицы энергии за рассматриваемый экономический цикл.

Последняя редакция Директивы по энергопотреблению зданий содержит прямые инструкции по расчету экономической эффективности энергетической системы.

Каждая из стран – членов ЕС должна произвести необходимые расчеты на основе этого документа и, если это потребует, внести изменения в национальное законодательство. При этом директива не требует гармонизации национальных стандартов между этими странами.

Документ определяет рамочную методологию оценки различных мер по повышению энергетической эффективности. Суть метода заключается в приведении энергетических характеристик любого из рассматриваемых решений, вне зависимости от типа энергоносителя и источника получения энергии, к единому знаменателю в виде первичной энергии и соотношении этого показателя с экономическими характеристиками данного решения, также рассчитанными по единой методологии.

Помимо этого, документ содержит алгоритм определения минимального уровня требований энергетической эффективности для разных типов зданий и сооружений.

Как уже было сказано выше, согласно Директиве по энергопотреблению зданий, к 2020 году на территории Евросоюза все вновь возводимые здания должны будут относиться к категории зданий с нулевым энергетическим балансом. Для зданий, занимаемых органами государственной власти, это правило должно заработать с 2022 года.

Законодательство Европейского союза не дает определения понятию «высокая энергетическая эффективность», каждая из стран – членов ЕС должна самостоятельно определить этот уровень в процессе разработки национальной дорожной карты по переходу к строительству зданий с нулевым энергетическим балансом к 2020 году.

На настоящий момент большая часть стран, входящих в ЕС, находится еще в процессе разработки дорожных карт, но некоторые примеры уже утверждены и опубликованы.

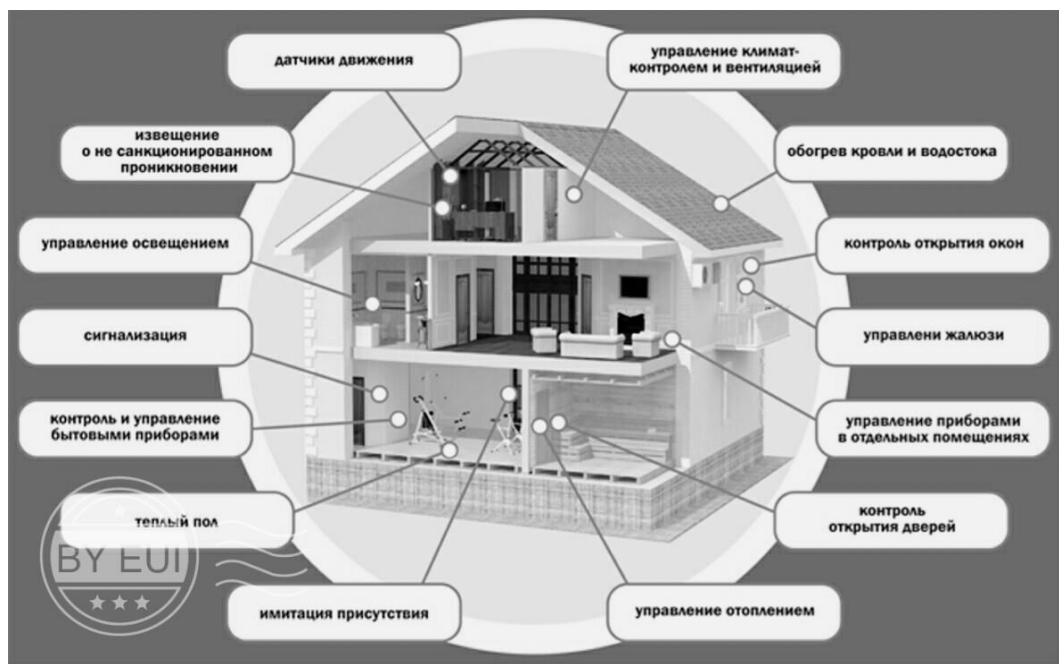


Рис. 1. Система умный дом

Общий уровень энергетической эффективности здания во многом зависит от уровня энергопотребления бытовых приборов и оборудования.

Энергопотребление бытовых приборов можно снизить, используя технику в экономичном режиме, но это зависит исключительно от поведения пользователей. Кроме того, снижению способствуют:

- введение требований к энергетической эффективности, необходимых для соблюдения при разработке и производстве бытовых приборов;
- обязательная маркировка продукции классом энергетической эффективности, влияющая на формирование решения о покупке.

В настоящее время Еврокомиссия разрабатывает требования для нескольких групп товаров, используемых при создании инженерных систем здания.

Планы по использованию ВИЭ в общем балансе энергопотребления стран – членов ЕС. В этих условиях все большее внимание уделяется возможности использования в энергетике и инженерии зданий энергии солнца, тепловых насосов и биомассы. Требования стран – членов ЕС по использованию ВИЭ в инженерных системах зданий значительно варьируются от страны к стране. Например, в Германии для систем отопления, в зависимости от типа ВИЭ и назначения здания, норма использования составляет от 15 до 50%. В Словении, в зависимости от типа ВИЭ, норма использования составляет от 25 до 70%. В Норвегии доля ВИЭ в полном энергопотреблении здания должна составлять 40%. Великобритания еще до актуализации директивы ввела требование 10%-го использования ВИЭ в общем энергопотреблении всех нежилых зданий. В Италии 50 % энергии, затрачиваемой на нагрев воды в системе горячего водоснабжения, приходится на ВИЭ.

Требования к техническим характеристикам продукции и оборудованию инженерных систем зданий необходимы, но для достижения цели по снижению общего энергопотребления на 20% к 2020 году одних технических требований недостаточно. Необходимо ускорять процесс формирования новой энергетической системы ЕС. Несколько административных процедур и мероприятий, влияющих на энергопотребление, были предписаны к исполнению странам – членами ЕС актуализированной редакцией Директивы по энергетической эффективности (2012/27/EU). Директива описывает общий комплекс мероприятий по увеличению энергетической эффективности, необходимых к применению странами – членами ЕС.

Таблица 1. Требования по увеличению использования энергии из ВИЭ к 2020 году, %

Страна	2005 год	2020 год
Финляндия	28,5	38
Дания	17,0	30
Эстония	18,0	25
Франция	10,3	23
Испания	8,7	20
Германия	5,8	18
Греция	6,9	18
Италия	5,2	17
Нидерланды	2,4	14

Подводя итоги исследования, отметим следующие предписания энергоэффективности Умных домов в будущем:

- Реконструкция зданий. Страны – члены ЕС должны провести реконструкцию как минимум 3% площади отапливаемых зданий, занимаемых органами государственной власти.
- Увеличение эффективности энергетической системы. Энергетические компании, подпадающие под действие директивы, должны достичь определенного уровня энергетической эффективности процесса производства и транспортировки энергии. Одной из мер является требование по ежегодному снижению общего энергопотребления на 1,5% с 2014 по 2020 год относительно уровня 2009 года.
- Энергоаудит. Обширный перечень организаций и компаний, оперирующих на энергетическом рынке и являющихся крупными потребителями энергии, подпадают под требования директивы о необходимости прохождения процедуры энергоаудита. Процедура энергетического обследования должна быть проведена не позднее чем через три года с момента вступления в силу директивы (2012 год) и повторяться каждые четыре года квалифицированными энергоаудиторами.
- Разработка механизмов финансирования. Органы государственной власти каждой из стран – членов ЕС должны разработать и внедрить либо использовать уже существующие механизмы финансирования инвестиций в сфере энергетической эффективности.
- Общеευропейские и национальные цели. Директива определяет общую цель по снижению энергопотребления в ЕС на 20% к 2020 году. Каждая из стран должна установить собственные цели по увеличению энергетической эффективности и актуализировать стратегию каждые три года – в 2014, 2017 и 2020 годах.

Список литературы / References

1. Гололобов В.Н. Умный дом своими руками. / Гололобов В.Н. М.: НТ Пресс, 2012. 416 с.
2. Дрожжинов В.И. Информационное общество 4.0: умное общество, умный город, умное правительство // Второй федеральный конгресс по электронной демократии 14–15 мая 2013.
3. Курбатова А.С. Девелопмент города. Умный дом // Вопросы экономики, 2013. № 3.
4. Макарова Н.Т. Россия и Китай вместе создадут «умный» дом и «умный» город // РБК, 2013.
5. Макаров С. Умный город 2013. Snews, 2013. Сопер М.Э. Практические советы и решения по созданию Умного дома / Сопер М.Э. М.: НТ Пресс, 2012. 432 с.
6. Тесля Е.А. Умный дом своими руками. Строим интеллектуальную цифровую систему в своей квартире / Тесля Е.А. Санкт-Петербург, 2013. 224 с.
7. Харке В.Н. Умный дом. Объединение в сеть бытовой техники и систем коммуникаций в жилищном строительстве / Харке В.Н. М.: Техносфера, 2016. 292 с.
8. Элсенпитер Т.Р., Велт Дж. Умный Дом строим сами / Элсенпитер Т.Р., Велт Дж / КУДИЦ-ОБРАЗ, 2015. 384 с.