

УДК 004.738

КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ УМНОГО ДОМА

Упоров Е.И.¹, Рыбкин С.В.¹

¹Калужский филиал ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», Калуга, e-mail: fn1-kf@mail.ru;

В данной статье рассматриваются имеющиеся на данный момент коммуникационные технологии и рассматриваются возможные сферы применения этих технологий. В процессе исследования рассматриваются технологии связи домашних сетей для интеграции умного дома в комплексную систему умных городов для максимальной отдачи данных технологий. Разработка эффективной системы энергоменеджмента требует выбора правильной технологии связи. Данная статья рассматривает часто используемых технологий проводной и беспроводной связи для приложений интеллектуальных сетей. Коммуникационные технологии позволяют получить интерактивный отклик между энергосистемой и пользователями в режиме реального времени, который расширяет возможности комплексного обслуживания энергосистемы, а также обеспечивает интеллектуальное и интерактивное использование электроэнергии, дополнительно улучшить режим работы энергосистемы и использование пользователями. модели для повышения энергоэффективности конечного пользователя. «Умный дом» представляет собой платформу для жилых помещений, в которой используются технологии Интернета Вещей, компьютерные технологии, технологии управления, технологии отображения изображений и технологии связи для соединения различных удалённых объектов через сеть, для удовлетворения большинства требований для автоматизации всей системы и обеспечения более удобного контроля и управления.

Ключевые слова: умный дом, HAN, M2M, протоколы беспроводной домашней связи

SMART HOME COMMUNICATION TECHNOLOGIES

Uporov E.I.¹, Rybkin S.V.¹

¹Bauman¹Moscow State Technical University (National Research University), Kaluga Branch, Kaluga, e-mail: fn1-kf@mail.ru

This article discusses the currently available communication technologies and discusses possible areas of application of these technologies. In the process of research, home networking communication technologies are considered to integrate smart home into a comprehensive smart city system for maximum efficiency of these technologies. Developing an efficient energy management system requires choosing the right communication technology. This article discusses commonly used wired and wireless technologies for intelligent network applications. Communication technologies allow you to get an interactive response between the power system and users in real time, which expands the possibilities of integrated power system maintenance, as well as provides intelligent and interactive use of electricity, and further improves the operating mode of the power system and the use of users. end-user energy efficiency models. Smart Home is a residential platform that uses Internet of Things technology, computer technology, control technology, image display technology and communication technology to connect various remote objects via the network to meet most of the requirements for automating the entire system and providing more convenient control and management.

Keywords: smart home, HAN, M2M, wireless home communication protocols

Введение. Развитие человечества было в значительной степени обусловлено инновациями, расширением и распространением новых технологий, которые играют важную роль в современном обществе, усилением социального благосостояния и определения новых способов взаимодействия людей с окружающей средой. В прошлом веке люди совершили гигантский рывок в развитии многих сфер деятельности человечества. Естественно, этот прогресс был обусловлен масштабным внедрением технологий.

Общество постепенно стареет; мы наблюдаем рост стареющего населения и значительное снижение рождаемости. Принимая во внимание этот сценарий, в среднесрочной и долгосрочной перспективе государства не смогут позволить себе увеличивать расходы на социальные нужды, это станет огромным бременем для систем здравоохранения, а давление и требования к поставщикам медицинских услуг возрастут. Таким образом, медицинское обслуживание пожилых людей стало серьезной медицинской и этической проблемой и важной частью государственной политики [1]. С одной стороны, у нас неустойчивая структура распределения ресурсов, а с другой - у нас стареющее общество.

Появляющаяся идея, позволяющая преодолеть такие проблемы, состоит в том, чтобы передать часть этих обязанностей простым гражданам, чтобы они могли играть активную роль в коллективных усилиях по рационализации имеющихся ресурсов.

В последние годы, умный дом - это новая парадигма, которая позволяет людям осознанно управлять домашними энергоресурсами и минимизировать нерациональное расходование различных энергетических ресурсов. Эта концепция, которая может быть ответом на вызовы, изложенные выше, приобрела важность благодаря четырем факторам [2]:

- Быстрый прогресс и миниатюризация, наблюдаемые в сфере полупроводниковых технологий, приводящие к распространению вычислительных и электронных устройств в нашей повседневной жизни;
- Экспоненциальный рост вычислительной мощности блока микроконтроллеров (MCU);
- Интеграция усовершенствованного формирования сигнала в очень маленькие сенсорные узлы, которые могут измерять и хранить данные, используя сложные методы обработки;
- Быстрое развитие и прогресс беспроводных технологий, в основном малой дальности и малой мощности.

Поскольку ожидаемая продолжительность жизни значительно возросла за последнее столетие, и люди наслаждаются жизнью, они желают как можно большей независимости. Тем не менее, автономный образ жизни приносит новые требования и проблемы. Концепция умного дома основана на взаимодействии сервисов и функций. Эта идея является результатом конвергенции нескольких областей: развлечения, безопасность, управление энергопотреблением и здравоохранение.

В этой работе мы намерены рассмотреть характеристики беспроводных протоколов, чтобы определить сильные и слабые стороны каждого из протоколов связи.

Зная эти характеристики, можно объединить возможности связи и совместной работы различных систем и устройств в их среде обитания для достижения общей цели.

Архитектура домашней сети. Умный дом может функционировать в интерактивном и независимом режиме. Эти дополнительные возможности могут использоваться для улучшения качества жизни в различных аспектах, таких как:

- Автоматизация рутинных задач.
- Предоставление медицинских услуг.
- Рационализация потребления энергии.
- Повышение индивидуальной безопасности и безопасности дома.

Поскольку технические требования к интеллектуальным домам и технологии связи являются относительно новыми и находятся в стадии разработки, большинство доступных протоколов связи были разработаны до появления концепции умного дома. Следовательно, оценочные исследования имеют решающее значение для определения того, подходят ли эти протоколы для требований к интеллектуальному домашнему общению [3].

В этом контексте локальные сети для небольших домашних районов приобретают все большую актуальность, поскольку к бытовым устройствам добавляются расширенные функции автоматизации и управления энергопотреблением. По сути, умный дом с поддержкой домашней сети является фундаментальным шагом для обеспечения обмена информацией и взаимодействия между несколькими умными бытовыми приборами, подключенными к другим устройствам или сетям через множество протоколов, таких как Bluetooth, ZigBee, WiFi, Z-Wave и т.д. внутри или снаружи.

Современный подход к локальной беспроводной сети основан на таких стандартах, как Local Area Network (LAN) и Body Area Network (BAN) или Personal Area Network (PAN), которые используются для описания сети меньшего масштаба в диапазоне от 12 до 100 метров. Обычно они нацелены на локальные сетевые приложения, основанные на недорогих беспроводных технологиях [4]. Коммуникационные инфраструктуры PAN и BAN в основном используются во внутренних приложениях, позволяя пользователю быть в движении, и не требуют большого опыта для управления работой сети.

Хотя некоторые службы, например мониторинг различных параметров человека, связанных с вопросами здоровья и выполняемые умными домами, могут быть включены в диапазон связи BAN, для функционирования всей инфраструктуры требуется более широкая область действий. С другой стороны, сеть такой конфигурации может быть достаточно, поскольку она способна оставаться полностью работоспособной в течение

длительного времени, а ее обслуживание является экономически эффективным. PAN может удовлетворять большее количество требований, поскольку состоит из переносимого и портативного оборудования, способного взаимодействовать с ближайшим окружением и с возможностью подключения к более широкой информационной среде через гигантские беспроводные сети.

Wireless sensor networks (WSN) являются альтернативными экономически эффективными решениями для подключения сенсорных узлов к сетям с ячеистой топологией с очень низкими потребностями в энергии [5]. Интегрирование сенсорных, коммуникационных и вычислительных возможностей для мониторинга и обработки данных, таких как температура, давление, влажность и свет, позволяет выполнять комплексную обработку данных на основе ощущаемых физических явлений [6].

Даже если такие категории сетей охватывают широкий спектр функций, этого недостаточно. Кроме того, нет функции взаимодействия, которая позволила бы различным устройствам общаться друг с другом. Поэтому для объединения сетей различных уровней, которые имеют специфические сложности, требуется более широкая сеть (глобальная беспроводная инфраструктура).

На рисунке 1 показана общая структура «умного дома», объединяющая основные области применения это означает, что безопасность, здравоохранение, развлечения, энергоэффективное потребление и все связанные с ними услуги объединены с внутренней коммуникационной инфраструктурой.

Принимая во внимание разнообразие целей каждой из этих областей, необходима глобальная сеть для интегрирования более высокой структурированности связи, которая будет включать в себя несколько выделенных домашних сетей. Функциональная совместимость между различными приложениями зависит от универсального многоцелевого домашнего шлюза, который действует как ретранслятор протокола связи. Это фактически агрегатор данных, который обрабатывает трафик данных, входящий из разных сетей, независимо от средств физической передачи (проводной или беспроводной). С другой стороны, шлюз соединяет инфраструктуру системы «Умный дом» с внешним миром. На верхнем уровне данные передаются в облачную систему, где они классифицируются, организуются и хранятся для различных целей и задач. В свою очередь, их доступ предоставляется конкретным объектам, таким как «умная сеть» [7], «умный город» [8] и «умная сеть здравоохранения», что сделает возможным совместное использование всей управляемой информации внешними элементами.

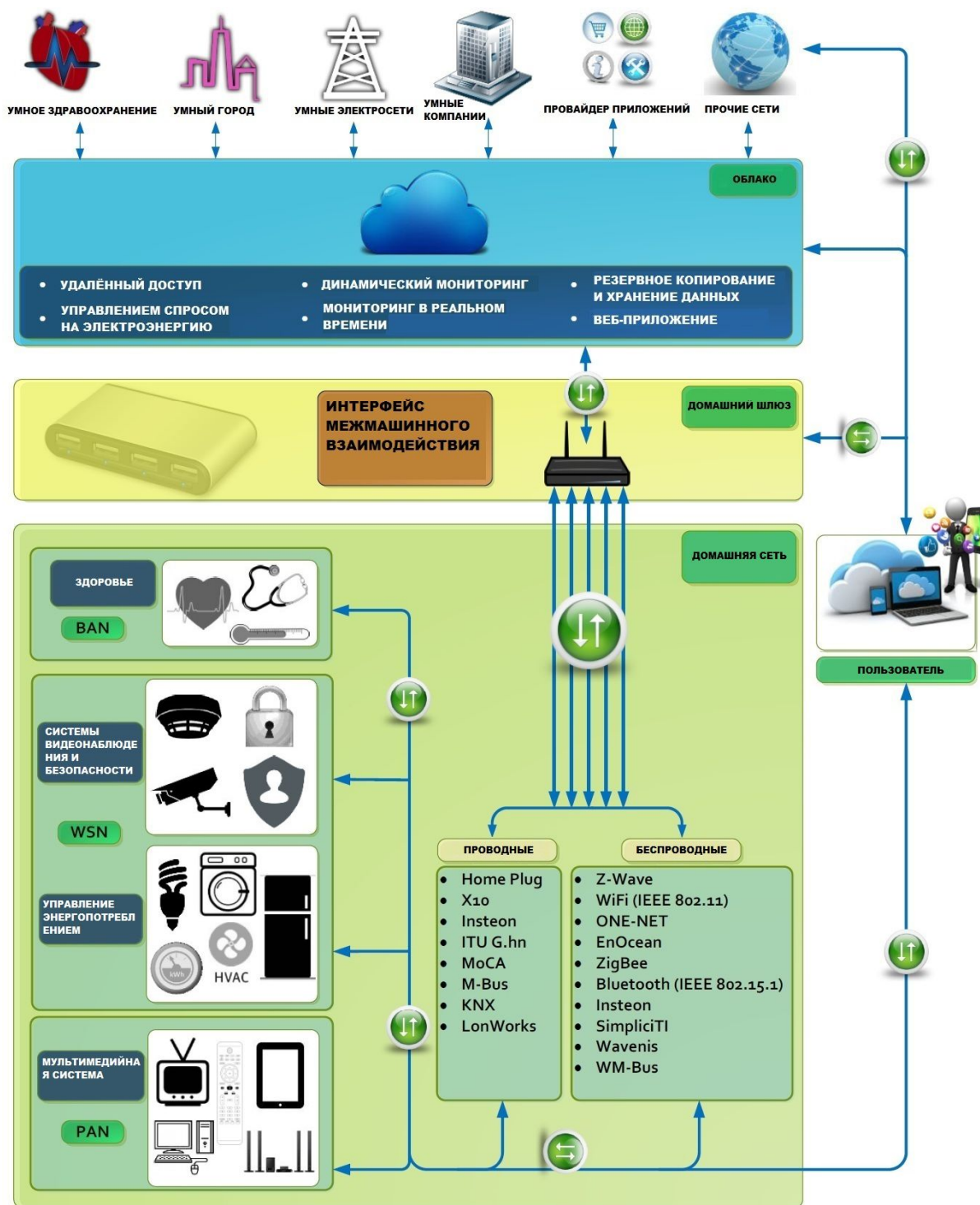


Рисунок 1. Умные домашние устройства доступны через глобальную сетевую среду.

Домашний шлюз с интерфейсом межмашинного взаимодействия в качестве активатора для служб «Умный дом». Межмашинное взаимодействие относится к технологиям, которые могут позволить как беспроводным, так и проводным системам взаимодействовать с другими устройствами той же природы, где одно устройство генерирует события, а другое интерпретирует их. Среди широкого спектра возможных применений межмашинного взаимодействия умные дома обладают самым высоким

рыночным потенциалом по той причине, что они тесно связаны с человеческой жизнью [9].

Наряду с ростом технологий, связанных с межмашинным взаимодействием, беспроводные сети также находятся в процессе интеграции к системам «умный дом», что позволяет расширить возможности устройств и повысить надежность и функциональность системы «умный дом». Беспроводные сети межмашинного взаимодействия могут помочь повысить производительность и эффективность машин, а также повысить безопасность и надежность сложных систем [10].

Основные проблемы в сетях межмашинного взаимодействия связаны с вертикальной фрагментацией и сложностью рынков межмашинного взаимодействия. Эта сложность обусловлена количеством способов связи, встроенных устройств и сервисных платформ, особенно их неоднородностью.

Домашние сети и облачные технологии. Облачные вычисления только что стали новой парадигмой повсеместных вычислений и стали одним из самых значительных прорывов в компьютерных технологиях и промышленности за последние годы. Развитие облачных вычислений расширяет возможности компьютерных расчетов и удобство для пользователей. Хотя технологии домашней автоматизации уже имеются в продаже, они в основном предназначены для умных домов с общим протоколом связи, однако обладают высокой стоимостью и существуют бок о бок с непрерывным развитием цифровых приборов в умных домах.

Внедрение двусторонней связи домашних сетей «умного дома» с облачной системой дает много преимуществ. Во-первых, информация об ожидаемом потреблении электроэнергии домом сконцентрирована и доступна для коммунальщиков, организации, отслеживающей нагрузку, или агрегатора. Таким образом, эти организации могут выполнять процессы оптимизации, получая точную информацию о своих потребителях. Еще одной важной особенностью является то, что конечный пользователь может удаленно получать доступ к данным о потреблении электроэнергии или даже устанавливать параметры для домашней сети в режиме реального времени.

Домашние сети и решения на основе Интернет-протоколов. Независимо от первоначальных сомнений, высказанных многими исследователями в отношении пригодности архитектуры Интернета для беспроводных сетей, в настоящее время уже существуют эффективные реализации стеков IPv6 для домашних сетей. Кроме того, IPv6 представляет решения, подготовленные для использования протокола без сохранения состояния и автоматической настройки, и позволяет использовать большее количество интернет адресов.

В то же время Инженерный совет Интернета разрабатывала стандартизацию механизмов взаимодействия для сетей исполнительных механизмов и датчиков. Кроме того, использование IP для устройств такого типа одобряется недавно созданным Альянсом IPSO. Несмотря на то, что работа, выполненная инженерным советом интернета, в настоящее время продолжается, появляются сенсорные сети на основе IP, которые могут радикально увеличить пропускную способность Интернета [11].

Вывод. Успешное внедрение «Умного дома» в больших масштабах может помочь решить основные проблемы XXI века. В данной статье представлен тщательный анализ беспроводных протоколов для домашних сетей, сравнение и обсуждение их преимуществ и недостатков. Ключевым элементом для домашних сетей «Умного дома» является интеграция сочетания проводных и беспроводных сетей через шлюз межмашинного взаимодействия. Для управления энергопотреблением в «умных домах» подходят протоколы с низким энергопотреблением для такого рода функций (таких как MiWi, ZigBee, Wavenis и др.). Для медицинских целей и систем видеонаблюдения лучше будет позиционироваться Wi-Fi. Наконец, требования мультимедиа UHD по-прежнему будут зависеть от проводной инфраструктуры; однако, новые поколения протокола Wi-Fi развиваются в правильном направлении.

Список литературы

1. Богданова Д.А. ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ, ИНТЕРНЕТ ИГРУШЕК, "ИНТЕРНЕТ ВСЕГО" - ВОПРОСЫ БЕЗОПАСНОСТИ // Дистанционное и виртуальное обучение. 2016. № 2 (104). С. 86-92.
2. Волков Д. НА ПУТИ К ИНТЕРНЕТУ ВЕЩЕЙ // Открытые системы. СУБД. 2014. № 5. С. 1.
3. Гарифуллина А.Р., Крюкова А.А. ТЕХНОЛОГИЯ ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ // Международный студенческий научный вестник. – 2017. – № 6.; URL: <http://eduherald.ru/ru/article/view?id=17856> (дата обращения: 14.01.2019).
4. Дементьев А.П. «УМНЫЙ» ДОМ XXI ВЕКА // М.: Издательские решения 2016. С. 42.
5. Иванченко М.А. УМНЫЙ ДОМ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ // Спб: Питер. 2011. С. 85.
6. Исаков В.Б., Сарьян В.К., Фокина А.А. ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ВНЕДРЕНИЯ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ // ИТ-Стандарт. 2015. № 4 (5). С. 9-16.

7. Лаврова Д.С., Печенкин А.И. ОБНАРУЖЕНИЕ ИНЦИДЕНТОВ БЕЗОПАСНОСТИ В ИНТЕРНЕТЕ ВЕЩЕЙ // Проблемы информационной безопасности. Компьютерные системы. 2015. № 2. С. 69-79.

8. Махровский О.В. ОТ ИЗОБРЕТЕНИЯ РАДИО К ИНТЕРНЕТУ ВЕЩЕЙ // Век качества. 2015. № 2. С. 60-67.

9. Салкин Д.А., Душутин С.С. ВОЗМОЖНОСТИ ИНТЕГРАЦИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ СЕРВИСОВ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ ЖИЛОГО ОБЪЕКТА В ИНФОРМАЦИОННУЮ СИСТЕМУ ЖКХ // Современные наукоемкие технологии. – 2018. – № 2. – С. 83-89; URL: <http://www.top-technologies.ru/ru/article/view?id=36911> (дата обращения: 26.07.2018).

10. Упоров Е.И., Белов Ю.С. КОНЦЕПЦИЯ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ КАК БАЗОВАЯ ИДЕЯ СОЗДАНИЯ «УМНОГО ДОМА» // Международный студенческий научный вестник. – 2018. – № 6.

11. Цветков В. Я. ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ КАК ГЛОБАЛЬНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА // Современные технологии управления. ISSN 2226-9339. — №6 (78). Номер статьи: 7803. Дата публикации: 2017-06-30 . Режим доступа: <https://sovman.ru/article/7803/>