



Международный журнал информационных технологий и энергоэффективности

Сайт журнала:

<http://www.openaccessscience.ru/index.php/ijcse/>



УДК 004. 056

СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ УМНОГО ДОМА

Пашенко Н. В.

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», Санкт-Петербург, Россия (195251, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29), e-mail: pashenko012@gmail.com

Системы умных домов активно входят в нашу жизнь и это происходит не просто так, ведь данные системы способны значительно упростить вашу бытовую жизнь, и повысить качество безопасности вашего дома. Уже существуют множества компаний, которые производят различные системы умного дома. вследствие этого возникает вопрос, какую систему умного дома выбрать? Данная статья содержит разбор некоторых ведущих компаний в данной сфере и поможет сделать правильный выбор.

Ключевые слова: Умный дом, люди с ограниченными возможностями, система, контроллер, мозг.

SMART HOME SECURITY SYSTEMS

Pashchenko N. V.

St. Petersburg Polytechnic University of Peter the Great, St. Petersburg, Russia (195251, St. Petersburg, Politechnicheskaya str., 29), e-mail: pashenko012@gmail.com

Smart home systems are actively entering our lives and this happens for a reason, because these systems can significantly simplify your everyday life and improve the quality of security of your home. There are already many companies that produce various smart home systems. as a result, the question arises, which smart home system to choose? This article contains an analysis of some of the leading companies in this field and will help you make the right choice.

Keywords: smart home, people with disabilities, system, controller, brain.

Введение

История развития домашней автоматизации начинается с изобретения первых бытовых приборов, которые использовали электричество для упрощения жизни и были приспособлены к выполнению простых бытовых задач по приготовлению пищи и уборки. Первым бытовым прибором изобретённым стал пылесос, изобретенный в 1901 году, дальше был тостер, домашний холодильник, и т. д. [1,2]

О первых попытках создания умного дома в истории упоминается только в середине двадцатого века, эти единичные попытки домашней автоматизации, выглядели крайне футуристическими экспериментами, которые многих пугали и удивляли. Одним из первых прототипов умного дома был создан американским инженером Эмиля Матиаса, который назывался «Дом с кнопками» (Pash-Button Manor) в 1950 году, в который входит: [3,4]

1. Кнопка управления гаражными дверями.
2. Двигатель с подъемным механизмом гаражных дверей.

3. Датчик охранной сигнализации с выводом сигнала в дом.
4. Кнопка управления гаражными воротами.
5. Включение радио.
6. Спаренный дверной звонок и выключатель света.
7. Автоматические шторы.
8. Автоматические окна
9. Управление окнами
10. Пульт управления светом.

Самое интересное из данного списка, это автоматические окна, в которых отмечался крайне простой принцип работы. Во время дождя вода по водостоку попадает в специальную тарелку, которая находится под напряжением, когда контакты замыкаются, подается напряжение на небольшой двигатель, который через ременную передачу поворачивает рычаг, который в свою очередь тянет трос, трос опускает окно. Когда рычаг доходит до ограничителя, то двигатель выключается. [5,6]

Следующий виток развития в истории домашней автоматизации произошел в 1975 году, когда шотландская организация Pico Electronics [7,8] разработала первый специализированный стандарт управления домашними устройствами который был назван X10. Это развернутый протокол, который позволяет реализовать многие функции умного дома [9,10]. Он задает определенный метод и последовательность действий для передачи управляющих сигналов и различных команд по силовой электропроводке на электронные модули, к которым подключены управляемые электробытовые и осветительные приборы.

Благодаря этому протоколу значительно улучшилась автоматизация управления освещения и управления электроприборами:

1. дистанционно с инфракрасных и радиопультов управления
2. удаленно с помощью телефона и через Интернет
3. по временным сценариям с помощью программируемых таймеров
4. по датчикам освещенности, движения и температуры

Так что же такое умный дом, умный дом – это автоматизированная система, которая позволяет управлять всеми приборами в доме, которые объединены в единую систему. Эта система способна сама принимать и выполнять определенные задачи, без участия непосредственно человека, тем самым значительно упростить ему жизнь. Каждому умному дому можно задать алгоритм, в соответствии с которым система будет управлять различными приборами, такими как освещение, бытовые приборы и т. д. [11,12,13]

Система умного дома многогранна, но в каждом умном доме присутствуют элементы такие как:

1. Контроллер
2. Устройства управления
3. Датчики
4. Актуаторы

Разберем, что делает каждый из этих элементов, начнем с контроллера. Контроллер – это ключевой элемент системы, то есть центр управления, который объединяет все другие части системы друг с другом и предоставляет возможность удаленного доступа.

Устройства управления бывают различных типов:

1. Сенсорная панель, которая находится на центральном контроллере

2. Приложения на смартфоне/планшете
3. С помощью дистанционного пульта
4. С помощью компьютера или ноутбука через специальное ПО
5. С помощью голосового помощника, таких как умные колонки [14,15]

Датчики, которые принимают определенные сигналы из окружающей среды и срабатывают, если происходит определенное событие, например датчик протечек срабатывает, когда под него затекает вода, и он сигнализирует о протечке.

Актуаторы – это исполнительные устройства, которые получают разные команды от контроллера и исполняют их. Это умные розетки, сирены, камеры, свет в доме и т. д. [1]

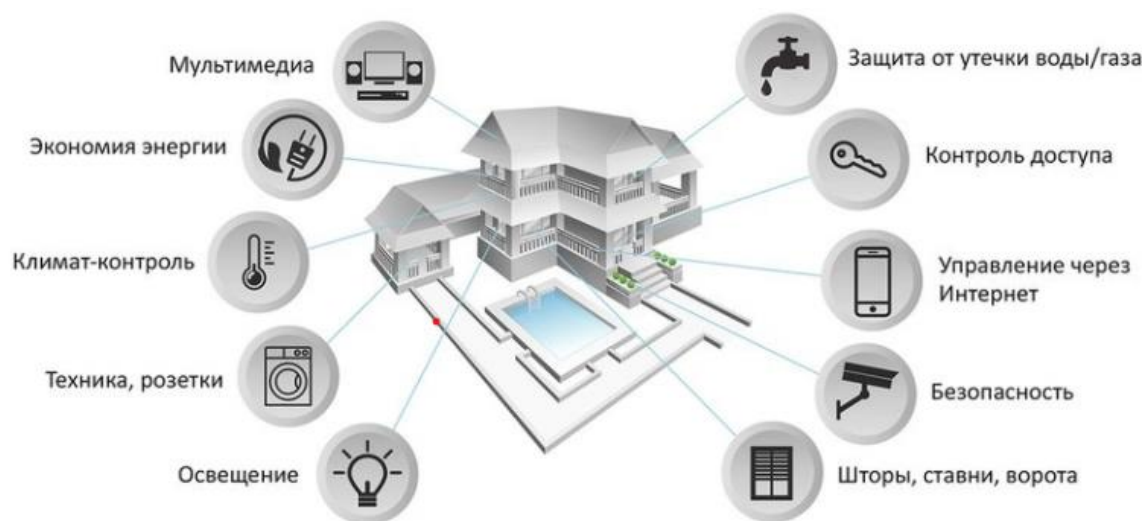


Рисунок 1 – Система умного дома.

Технологии умного дома помогут в разы облегчить жизнь людям с ограниченными возможностями. Снижение физической активности могут вызывать проблемы с повседневными задачами по дому. Некоторые элементы, которые значительно упростят жизнь людям с ограниченными возможностями:

1. Термостаты
2. Осветительные устройства
3. Дверной замок
4. Дверной звонок
5. Роботизированные пылесосы
6. Гаражные ворота
7. Шторы и жалюзи
8. Детектор окиси углерода

Каждый из элементов дома можно автоматизировать, чтобы элементы системы работали по командам или через приложение на смартфоне, таким образом можно уменьшить зависимость от членов семьи или опекунов. [16]

В качестве примера приведу 35-летнего жителя в Гамильтоне, который живет в специально построенном доме, автоматизированные функции которого контролируются через приложение на его смартфоне. Благодаря этому его жизнь стала намного проще, не нужно ждать пока откроется входная дверь, чтобы выйти на улицу, или дожидаться члена

семьи, чтобы он включил ему свет в комнате и многие другие простые вещи, которые он не может сделать сам. [17,18]

Так, например в статье [9] говорится о вспомогательных технологиях для людей с деменцией, живущих дома, данная категория людей не способна в должной мере ухаживать за собой, в случае модификации их домов, можно значительно упростить им жизнь.

В статье [19] сказано о мониторинге присутствия жильцов дома, и последующей оптимизации энергопотребления здания. Система умного дома поможет сократить потребление электроэнергии.

Статья [20] говорит нам о том, что сейчас внедряют стационарную реабилитацию после инсульта на дому, а благодаря умному дому, можно будет значительно проще проходить реабилитацию.

Целью статьи [21] являлось исследование программ по уходу за больными в домашних условиях с помощью умной одежды и умного дома. Мониторинг помог выявить информацию о повседневной жизнедеятельности и помог оказывать своевременную помощь больным, если что-то идет не так.

Автор статьи [22] проводит качественное исследование по содействию реабилитации пожилых людей, живущих дома. Умный дом, позволяет проводить наблюдение за физическим состоянием пожилых людей, также за состоянием электроприборов в доме, сигнализируя о их неисправности.

Из-за пандемии многие люди перешли на работу из дома. В условиях самоизоляции система умного дома способна создать все условия для работы дома, а именно экономить время за счет автоматизации ежедневных дел, управлять освещенностью во всем доме или в каждой комнате отдельно, следить за рабочим временем, чтобы не было перенапряжения, подавать больше воздуха в помещение, где происходит работа, следить за состоянием работника. [23]

В статье [24] представлены системы управления энергопотреблением умного дома, которые могут демонстрировать цели по снижению энергопотребления в жилом секторе. Система управления энергопотреблением умного дома получает в качестве входных данных прогнозы спроса, возобновляемых источников энергии, тем самым способна сократить количество потребляемой энергии.

Исходя из вышеперечисленных статей, система умный дом завоевывает все большую популярность. Умный дом способен значительно упростить жизнь каждого человека независимо от его физического состояния, но дело не только в упрощении жизни, но и в безопасности жилища, которую умный дом поможет обеспечить. Уже придумали многочисленные системы для сохранения порядка в доме и на прилегающей к нему территории.

Методы и материалы

На данный момент в мире открывается все больше и больше различных компаний со своей уникальной технологией умного дома, например такие как LiviHom, Xiaomi, Intelliger, Modern Security Solutions, Rubetek, Korolab, Navigator, Бестрон, Insytr Electronics, Razumdom, HouseClever, MOIO, Synilogy [25].

В результате достаточного и, можно сказать, избыточного предложения компаний-производителей данных систем, у потребителя возникает проблема выбора, что указывает на

необходимость подробнее узнать о функционалах определенных систем, предлагаемых компаниями. Из-за многообразия и различных вариаций наполненности систем умного дома, каждый человек может подобрать систему, отвечающую именно его потребностям.

Безопасность умного дома состоит из:

1. Система охранной сигнализации
2. Пожарная сигнализация
3. Система контроля от протечек
4. Контроль доступа

Система охранной сигнализации делится на несколько типов:

1. Охрана внутри дома
2. Охрана периметра дома
3. Охрана периметра участка

В доме это могут быть датчики движения, датчики на размыкание дверей, окон, датчики на разбития стекол. На участке датчики, которые стоят на заборе, и по всему периметру участка, и в случае проникновения на участок они сработают. Так же в каждой комнате расположен пожарный датчик, и в случае возникновения дыма, сработает оповещение о возникновении пожара. Система контроля от протечек устанавливается, в потенциально опасные зоны, такие как ванная комната, кухня, в случае возникновения протечки, перекрывается вода в доме. Контроль доступа может быть разнообразна, можно подключить карточки считывателя вместо ключа, по отпечатку пальца или лица.

Для полноценного проживания в умном доме нужно разобраться в его системе безопасности. Разберем основные критерии оценивания:

1. Центр управления – должен обладать понятными, удобными настройками, оперативно откликаться на поставленные задачи
2. Функционал – чем шире возможности, тем меньше забот у собственника
3. Датчики – должны обладать хорошей чувствительностью, без ошибок передавать полученную информацию
4. Исполнительное оборудование – чем больше техники, бытовых электронных устройств можно адаптировать в «Умный дом», тем выше уровень комфорта
5. Вид связи – подключение к оборудованию и системам оповещения может выполняться с помощью проводов, каналами GSM или Wi-Fi
6. Комплектация – продаются готовые решения и отдельные компоненты, которые позволяют собрать комплекс с учетом индивидуальных потребностей.

Исходя из этого, в работе использовались такие методы, как сравнение, систематизация, обобщение, анализ функционала систем (с использованием данных компаний-поставщиков) и экспертных оценок (на основе отзывов потребителей). В данной работе в качестве потенциального покупателя рассматриваются различные категории людей, например, заказчики с ограниченными физическими возможностями, пожилые люди, люди с временно ограниченной трудоспособностью из-за болезни или травм, а также обычные современные пользователи, стремящиеся к повышению уровня комфорта и обеспечения безопасности своей жизни и жилища.

Заключительным этапом работы являлось проведения анализа и сравнения продукции интернет-магазинов и официальных сайтов представителей компаний, предоставляющих услуги по установке систем умного дома с выбранными критериями оценки для подбора

функционала систем, совместимости с различными приборами и обладающего оптимальными характеристиками, соотношением цены и качества, а также отвечающим потребностям определенного потребителя.

Результаты

В мире очень много компаний, которые предоставляют свою продукцию, но чем же руководствоваться при выборе устройств. Для того чтобы выбрать индивидуально подходящую систему нужно исходить из сценариев, которые универсальны для всех. Например, для всех важна безопасность и компании предоставляют датчики протечки и под раковиной, и в ванной комнате, если они регистрируют протечку воды, то автоматически краны перекрывают поступающую воду в квартире или доме. Срабатывание датчика связываются через уведомление на смартфон, например, при срабатывании датчика дыма приходит уведомление о возможном возгорании, затем владелец квартиры или дома может удаленно посмотреть по камерам наличие задымления в помещении и вызвать пожарных находить за сотни километров от дома. На окнах и дверях установлены датчики открытия и вибрации, при срабатывании они подадут сигнал на телефон, а по камерам можно посмотреть не проникли посторонний в помещение.

Чтобы более детально разобраться, что предоставляют компании, рассмотрим некоторые из них и сравним системы безопасности умного дома, которые нам представляют компании: Ауах, Livihom, Xiaomi, Rubitek, Synology.

Ауах крайне проста в установке и использовании систем безопасности, он подключается за пару минут, нужно подключить главному мозгу всей системы к питанию и к сетевому кабелю интернета, после этого нужно скачать приложение и система готова. К главному мозгу всей системы можно подключать различные модули, которые значительно расширяют возможности безопасности. Например, есть уличная или домашняя сирены, которые включаются если сработал датчик открытия дверей или датчик движения, так же есть датчик движения с камерой, который мгновенно отправит три фотографии вам на смартфон, если кто-то проникнет в дом и таких датчиков много, и каждый из них имеет встроенную батарейку, которая обеспечивает пару лет автономной работы и позволяет быстро подключиться ко всей системе. К главному мозгу всей системы подключаются внешние модули и камеры-сенсора протечек, датчики движения, и в случае, если что-то произойдет, он тут же отправит уведомление на смартфон. Для подключения модулей компания Ауах разработала свой протокол радиосвязь, который называется Jeweler, сигнал передается на чистоте 868 МГц, по заявлению компании он гораздо стабильнее и у него больше радиус действия чем у Wi-Fi, таким образом Jeweler позволяет передавать маленький объем информации на большее расстояния и при этом он очень энергоэффективный. Так же эта система предоставляет датчики задымления и датчики протечки воды, каждый датчик можно установить или на двойной скотч, либо на саморезы, и если в процессе работы датчика его снять, то он тут же сообщит вам об этом. Все сенсоры работают очень быстро, например датчик протечек, меньше, чем за одну секунду сигнализирует вам. Датчик дыма реагирует либо на задымление, либо на температуру выше 60 градусов цельсия, либо на резко возрастающую температуру. Приложение Ауах крайне просто в управлении и слежении за всеми датчиками, которые находятся у вас дома. [26]

Одной из популярных систем безопасности значится компания LiviHom. Существует бесплатное мобильное приложение, которое позволяет управлять всем домом в вашем смартфоне, регистрация в данном приложении происходит беспрепятственно, остается только подключить все приборы, которые у вас есть. Как говорит их официальный сайт, что для обмена информацией применяются датчики с 128-битным AES-алгоритмом шифрования, которые обеспечивают проверку подлинности подключённых устройств и исключают риски подмены оборудования, помимо этого обмен данными производится исключительно в зашифрованном виде, что гарантирует надежную защиту от взлома. Устройства компании LiviHom гарантируют стабильную работу на протяжении 10 лет, без замены источников питания. Сигналы с датчиков имеют высокую чувствительность и мгновенную передачу информации меньше чем за 10 мс на расстоянии до 1 км на открытом пространстве. Так же датчики работают в любые погодные условия, параметры устройств автоматически подстраиваются под окружающую температуру. Еще одним из преимуществ данной системы является то, что к одной системе можно подключить до 256 различных радиоустройств, то есть задействовать каждое окно или дверь, автоматизировать каждый уголок своего дома. [27,28]

Система от производителей Xiaomi значительно отличается от предшественника. Вся система представляет из себя миниатюрные датчики, которые можно прикрепить к любой поверхности вашего дома. Так же имеется удобное приложение, через которое можно подключить себе все приборы. Установка и настройка достаточно проста, базовый комплект содержит пару инфракрасных датчиков движения, так же датчики открытия окон и дверей и один беспроводной выключатель. Важно упомянуть о том, что система Xiaomi не ограничена базовой комплектацией, в нее можно добавлять различные радиоустройства, но от того же производителя. В отличие от системы LiviHom, главный мозг системы Xiaomi нужно подключать на определенном расстоянии от всех приборов, то есть ее обмен данными происходит на небольшом расстоянии, но также быстро. Главная проблема Xiaomi, заключается в том, что хоть и вся продукция находится под единым брендом, но она работает в разных стандартах, какие-то через Wi-Fi, какие-то через Bluetooth и устройства не могут общаться между собой и часто все команды проходят через центральный сервер, который может находиться в Китае. [29]

Компания Rubitek представляет так же, как и Xiaomi миниатюрные датчики, которые, легко можно установить на любой поверхности вашего дома. Центр управления является блоком, который объединяет до 64 устройств, работающих на чистоте RF 868 МГц и позволяет управлять ими удаленно с помощью смартфона, голосовых помощников или сценария. Так же можно всю систему объединить с другими системами, такими как Яндекс, Google, Apple HomeKit. Приложение крайне удобно, с его помощью можно отслеживать энергопотребление за определённый период, создать сценарий, по которому будет выполняться работа во всем умном доме и так же оперативно получать уведомление от всех приборов, которые подключены к системе. Так же компания Rubitek представляет беспроводной выключатель, то есть дистанционная панель управления, которую можно поместить в удобных местах по дому, с помощью которой так же удобно управлять всеми электроприборами в доме. [30]

Слоган компания Synology «Безопасность – наш приоритет», компания предлагает усовершенствованные и универсальные решения для обеспечения безопасности, которые позволяют быстрее адаптироваться к развивающимся технологиям, и угрозам. Данная

компания не может похвастаться простотой в установки или миниатюрности своих приборов, но при этом, их продукция на высоком уровне справляется с поставленной задачей. Компания предоставляет надежную систему от взлома и мгновенного оповещения, если он произошел, после оповещение на мобильное устройство, есть выбор, или установление распространение проблемы, или вызова специальных служб, в зависимости, где произошла проблема. Так же данная система, не ограниченная только своими электроприборами, а также способна быть связана и с другими компаниями. [26]

Системы компаний Aюax, Livihom, Xiaomi и Rubitek отличаются высоким спросом, хорошим функционалом, простотой установки и управления, а также своей компактностью. Однако ключевыми различиями и решающими аспектами для покупателя являются такие факторы, как: удаленность, с которой можно получить сигнал; ценовой сегмент, здесь стоит отметить, что системы Rubitek и Livihome в 3 раза превышают стоимость систем Xiaomi; относительная сложность установки оборудования, например, для Livihome характерен непосредственный монтаж оборудования в стены, двери и т. д. Отдельно хотелось бы выделить компанию Synoligy, потому что она значительно выбивается из ценового сегмента, так как электроприборы занимают значительную площадь по сравнению с другими представителями, установка данной системы занимает долгий процесс и цена выше чем у Xiaomi в 15 раз и больше, но тот функционал и качество продукции которое предоставляет данная компания оправдывает такую сумму.

Результатом исследований были выявлены на сколько системы умного дом полезны и много функциональны, благодаря им можно автоматизировать все бытовые приборы, а также беспокоится о своей безопасности, так как вся информация, что происходит дома и на его участке фиксируется. Так же экономить электроэнергию, выставляя сценарии работы электроприборов. Все функции умного дома позволяют сделать домашнюю жизнь более безопасной и менее энергозатратной для человека, как так все за вас будет делать ваш дом.

Заключение и обсуждение

Системы умного дома в наше время, это уже не что-то новое и фантастическое, её может приобрести каждый, кто хочет упростить себе жизнь. Он позволит:

1. Переводить квартиру в энергосберегающий режим, когда никого нет дома
2. Задавать сценарии освещения, включать и выключать свет автоматически
3. Перекрывать воду в случае протечки
4. Контролировать влажность и температуру
5. Заботиться о питомцах: подливать воду и насыпать корм, регулировать освещение в аквариуме, выпускать животное на улицу
6. Показывать, что происходит в квартире
7. Помогать в воспитании детей: ограничивать доступ к телевизору или интернету, отслеживать время прихода домой
8. Предупреждать о пожаре
9. Отключать питание электроприборов
10. Убирать, варить кофе и решать за вас прочие бытовые вопросы

Система умного дома не просто может упростить вашу жизнь, а полностью обеспечить вам наилучшую и беззаботное проживание в вашем доме. Время, которое помогает система умного дома сэкономить, можно потратить на свои хобби, то есть, полностью отдаться себе.

В нашей сфере жизни уже существуют множество различных компаний, предоставляющих услуги по установке и продаже систем умного дома с выбранными критериями оценки для подбора функционала систем, совместимости с различными приборами и оптимального соотношения цены и качества, которые готовы предоставить своё видение умного дома, свою продукцию, для усовершенствования вашего дома.

Основные различия будут проявляться в:

1. Стоимости системы умного дома
2. Комплектации системы умного дома
3. Связи со сторонними производителями
4. Материал, из которого состоит система
5. Качество и дальность связи
6. Внешний вид
7. Управление

В остальном продукция различных компаний идентична, везде используется главный контроллер, по которому можно задать сценарий действий умного дома, так же различные датчики, которые подключаются которые управляются контроллером.

Исследование показало насколько система умного дом полезна и многофункциональна, благодаря ей можно автоматизировать все бытовые приборы. Кроме того, человек может быть уверен в своей безопасности, умный дом, фиксирует всю информацию о доме и его участке, позволяет анализировать все что происходит в доме и создавать удобные сценарии для проживания каждого дня. Также экономить энергию, выставляя в сценариях работы электроприборов.

Так же стоит отметить, что система умного дома продемонстрировала свою актуальность при использовании ее людьми с ограниченными возможностями, которые наблюдаются у специалистов. Так же система умного дома помогает упростить жизнь не только людям с ограниченными возможностями, которые проживают в этих дома, но и людям, которые следят за безопасностью и состояние здоровья этих жильцов.

В заключении хотелось бы сказать, что возможности, которые предоставляет система умного дома, значительно помогут упростить жизнь в нем. При нынешних технологиях умного дома наука не собирается останавливаться на месте, а продолжает прогрессировать, провалятся различные эксперименты, разработки в сфере робототехники, которые хотят создать роботизированную машину оснащению искусственным интеллектом. Данные роботизированные машины, сейчас внедряют в различные сферы, такие как:

1. Промышленность
2. Транспорт
3. Добыча полезных ископаемых
4. Банковские сервисы, электронная коммерция

Это малый список того, где активно используются роботизированные машины с искусственным интеллектом, и надеюсь, что в скором времени, создадут такую электронную машину, которая поможет создать наилучшие условия для жизни в домашних условиях.

Список литературы

1. История умного дома [Электронный ресурс]. Tech-house.su . – URL: <https://tech-house.su/istoriya-poyavleniya-umnogo-doma/> (12.03.2022)

2. Степаненко С. "Умный дом" - Микропроцессорное устройство управления. Статья в журнаре – научная статья. Номер 7(89), год 2008, С. 50–53
3. Эмиль Матиас. Отец "Умного дома". «Популярная механика». 27.12.19
4. Pico Electronics [Электронный ресурс]. Picoelectronics.com . – URL: <https://picoelectronics.com/> (12.03.2022)
5. Игнатов Сергей. Подробное описание протокола X10. «Главный журнал электрики». 28.04.2017
6. Елена Бем. Умный дом: что это такое, зачем он нужен и как он работает. 29.03.2020.
7. Нил Макмахон. Как высокотехнологичный дом может облегчить жизнь людям с ограниченными возможностями. 5 апреля 2015
8. Система "Умный Дом" [Электронный ресурс]. Tech-house.su . – URL: <https://tech-house.su/sistema-umnyj-dom-cto-eto-tehnologiya-postrojki-i-upravleniya/> (12/03/2022)
9. Колос С.А. Роль умного дома в жизни людей с ограниченными возможностями. ФГБОУ ВО "Брянский государственный университет имени академика И.Г.Петровского". 10.11.2021
10. Керноу, Элеонора, Раш, Роберт, Горска, Сильвия, Фоузит, Кирсти. Различия в вспомогательных технологиях, установленных для людей с деменцией, живущих дома, которые подвергаются риску блуждания и безопасности. BMC Geriatrics. 21(1). Doi 10.1186/s12877-021-02546-7
11. Андрей Ищенко. Лучшие системы "умного дома". 14.10.2021.
12. Хоу, И-Цзюнь, Цзэн, Си-Ин, Линь, Чжун-Чжи, Ян, Цзин-цзы, Хуан, Хуэй-Лин, Чэнь, Мин-Чи, Цай, Сю-Синь, Лян, Джерси, Шю, Да-Ингл. Программа ухода на дому с использованием "умной одежды" для семейных опекунов пожилых людей с деменцией и переломом тазобедренного сустава: исследование с использованием смешанных методов. BMC Geriatrics 22(1). Doi 10.1186/s12877-022-02789- y
13. Карлссон, Маргарета, Нойдстрем, Бригитта. Использование и обмен знаниями при внедрении стационарной реабилитации на дому после инсульта: барьеры и факторы, способствующие управлению изменениями. BMC Health Services Research. 22(1)/ doi: 10.1186/s12913-022-07618- икс.
14. Платтс, Кэтрин, Брекон, Джефф, Маршалл, Эллен. Принудительная работа на дому в условиях карантина и ее влияние на благополучие сотрудников: перекрестное исследование. BMC Public Health. 22(1). Doi: 10.1186/s12889-022-12630-1
15. Кольцасаклис, Никилаос, Панапакидис, Лоаннис, Христофедис, Георгиос, Кнапек, Ярослав. Поддержка процессов энергоменеджмента "умного дома" с помощью алгоритмов машинного обучения. Энергетические отчеты. 8. Doi: 10.1016/j.egyр.2022.01.033
16. Пожарная сигнализация [Электронный ресурс]. Livicom.ru . – URL: <https://livicom.ru/examples-fire-alarm> (27.03.2022)
17. Обзор набора смарт-датчиков Xiaomi Mi Smart Sensor Set. [Электронный ресурс]. Eldorado.ru . – URL: <https://blog.eldorado.ru/publications/obzor-xiaomi-mi-smart-sensor-set-obzory-546> (27.03.2022)
18. Комплект интеллектуальных датчиков Mi. [Электронный ресурс]. Megaobzor.com . - URL: <https://megaobzor.com/Obzor-Xiaomi-Mi-Smart-Sensor-Set.html> (11.04.2022)

19. Степаненко С. "УМНЫЙ ДОМ" - МИКРОПРОЦЕССОРНОЕ УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ. Статья в журнаре – научная статья. Номер 7(89), год 2008, С. 50–53
20. Датчик утечки воды 868 МГц. [Электронный ресурс]. Rubitek.com . – URL: <https://rubetek.com/catalog/datchiki/datchik-protechki-vody-rs-3225/> (11.04.2022)
21. Производители систем умный дом [Электронный ресурс]. Производи-тель.рф. – URL: <https://xn--b1aedfedwrdf15abk.xn--p1ai/producers/sistemy-umnyu-dom> (11.04.2022)
22. Сонг, Л. Служба контекстной осведомленности о режиме взаимодействия пользователей Интернета вещей в интеллектуальной среде / Л. Сонг. Служба контекстной осведомленности о режиме взаимодействия пользователей Интернета вещей в интеллектуальной среде. Достижения в области мультимедиа. Doi: 10.1155/2022/2466032
23. Лю К., Ван К., Чен Дж., Фенг Дж. Частотно-временное внимание для распознавания речевых эмоций с блоками сжатия и возбуждения. Конспекты лекций по информатике (включая подсерии "Конспекты лекций по искусственному интеллекту" и "Конспекты лекций по биоинформатике"). Документ конференции. DOI: 10.1007/978-3-030-98358-1_42
24. Суй, Дж. Интеллектуальное управление отелями на фоне больших данных. Коммуникации в области вычислительной техники и информатики. Документ конференции. DOI: 10.1007/978-981-19-0852-1_26
25. Прия С.С., Рачана П., Челлани Д. Дополненная реальность и управление речью при демонстрации автомобилей. Материалы 4-й Международной конференции по интеллектуальным системам и изобретательским технологиям. DOI: 10.1109/ICSSIT53264.2022.9716534
26. Суй З., Ли П. Прогресс в гидрологическом реагировании на урбанизацию: механизмы, методы и решения. Охрана водных ресурсов, 38 (1). DOI: 10.3880/j.issn.1004-6933.2022.01.002
27. Глэдэнс Л.М., Сангита К.К., Саундхария С., Ревати С., Селван М.П. Система мониторинга "Умного дома" и прогнозирования энергопотребления. Материалы 6-й Международной конференции по компьютерным методологиям и коммуникации. DOI: 10.1109/ICSMC53470.2022.9753722
28. Чжан Х., Юй С., Чжоу Х., Хуан П., Го Л., Ли М. Атака и защита с эмуляцией сигнала для интернета вещей "Умный дом". Транзакции IEEE по надежным и безопасным вычислениям. DOI: 10.1109/TDSC.2022.3169705
29. Мун Х.-С., Сонг Дж., Шин Х., Чан Дж. Блокчейн-платформа для управления домашними устройствами интернета вещей с использованием смарт-контрактов и контрмеры против 51% атак. Серия материалов международной конференции ACM, стр. 191-195. DOI: 10.1145/3512353.3512381
30. Цветанов С., Папастолу Т., Димитров С., Андонов И. Интеллектуальный контроллер для современных тепловых систем. (2022) Конспекты лекций по сетям и системам, 319, стр. 618-624. DOI: 10.1007/978-3-030-85540-6_78

References

1. History of the smart house [Electronic resource]. Tech-house.su . –URL: <https://tech-house.su/istoriya-poyavleniya-umnogo-doma/> (12.03.2022)

2. Stepanenko S. "Smart House" - Microprocessor control device. An article in the journal is a scientific article. Issue 7(89), year 2008, pp. 50–53
3. Emil Mathias. The father of the "Smart Home". "Popular mechanics". 27.12.19
4. Pico Electronics [Электронный ресурс]. Picoelectronics.com . – URL: <https://picoelectronics.com/> (12.03.2022)
5. Ignatov Sergey. A detailed description of the X10 protocol. "The Main Journal of Electrics". 28.04.2017
6. Elena Bem. Smart home: what it is, why it is needed and how it works. 29.03.2020.
7. Neil McMahon. How a high-tech home can make life easier for people with disabilities. 5 April 2015
8. System "Smart House" [Electronic resource]. Tech-house.su . – URL: <https://tech-house.su/sistema-umnyj-dom-cto-eto-tehnologiya-postrojki-i-upravleniya/> (12/03/2022)
9. Kolos S.A. The role of a smart home in the lives of people with disabilities. Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky. 10.11.2021
10. Kernow, Eleanor, Rush, Robert, Gorska, Sylvia, Fawuzit, Kirsty. Differences in assistive technology established for people with dementia living at home who are at risk of wandering and safety. BMC Geriatrics. 21(1). Doi 10.1186/s12877-021-02546-7
11. Andrey Ishchenko. The best smart home systems. 14.10.2021.
12. Hou, Yi-Jun, Zeng, Si-Ying, Lin, Zhong-Zhi, Yang, Jing-tzu, Huang, Hui-Ling, Chen, Ming-Chi, Tsai, Hsu-Xin, Liang, Jersey, Shu, Da-Ingle. A Smart Clothing Home Care Program for Family Caregivers of Older Adults with Dementia and Hip Fracture: A Mixed-Methods Study. BMC Geriatrics 22(1). Doi 10.1186/s12877-022-02789- y
13. Karlsson, Margareta, Neudström, Brigitte. Using and sharing knowledge in the implementation of inpatient rehabilitation at home after stroke: barriers and factors that contribute to change management. BMC Health Services Research. 22(1)/ DOI: 10.1186/S12913-022-07618- x.
14. Platts, Catherine, Brecon, Jeff, Marshall, Ellen. Forced work from home under quarantine and its impact on employee well-being: a cross-sectional study. BMC Public Health. 22(1). Doi: 10.1186/s12889-022-12630-1
15. Kolsaklis, Nikilaos, Panapakidis, Loannis, Christofeidis, Georgios, Knapek, Jaroslav. Support for smart home energy management processes using machine learning algorithms. Energy reports. 8. Doi: 10.1016/j.egy.2022.01.033
16. Fire alarm [Electronic resource]. Livicom.ru . – URL: <https://livicom.ru/examples-fire-alarm> (27.03.2022)
17. Overview of the Xiaomi Mi Smart Sensor Set. [Electronic resource]. Eldorado.ru . – URL: <https://blog.eldorado.ru/publications/obzor-xiaomi-mi-smart-sensor-set-obzory-546> (27.03.2022)
18. Mi Smart Sensor Kit. [Electronic resource]. Megaobzor.com . - URL: <https://megaobzor.com/Obzor-Xiaomi-Mi-Smart-Sensor-Set.html> (11.04.2022)
19. Stepanenko S. "SMART HOME" - MICROPROCESSOR CONTROL DEVICE. An article in the journal is a scientific article. Issue 7(89), year 2008, pp. 50–53
20. 868 MHz water leakage sensor. [Electronic resource]. Rubitek.com . – URL: <https://rubitek.com/catalog/datchiki/datchik-protechki-vody-rs-3225/> (11.04.2022)
21. Manufacturers of smart home systems [Electronic resource]. Proizvoditel.rf. – URL: <https://xn--b1aedfedwrdf15a6k.xn--p1ai/producers/sistemy-umnyy-dom> (11.04.2022)

22. Song, L. Contextual Awareness Service on the Interaction Mode of Internet of Things Users in an Intelligent Environment / L. Song. Contextual awareness service for IoT user interaction mode in an intelligent environment. *Advances in multimedia*. Doi: 10.1155/2022/2466032 .
 23. Liu K, Wang K, Chen J, Feng J. Frequency-time attention for recognition of speech emotions with compression and excitation blocks. *Lecture notes on computer science (including the subseries "Lecture Notes on Artificial Intelligence" and "Lecture Notes on Bioinformatics")*. Document of the conference. DOI: 10.1007/978-3-030-98358-1_42
 24. Xu, J. Intelligent hotel management against the backdrop of big data. *Communications in the field of computer engineering and informatics*. Document of the conference. DOI: 10.1007/978-981-19-0852-1_26
 25. Priya S.S., Rachana P., Chellani D. Augmented reality and speech **control** in car demonstrations. *Proceedings of the 4th International Conference on Intelligent Systems and Inventive Technologies*. DOI: 10.1109/ICSSIT53264.2022.9716534
 26. Xu Z., Li P. Progress in hydrological response to urbanization: mechanisms, methods and solutions. *Water Resources Protection*, 38 (1). DOI: 10.3880/j.issn.1004-6933.2022.01.002
 27. Gladens L.M., Sangeeta K.K., Soundhariya S., Revati S., Selvan M.P. Smart Home Monitoring System and Energy Forecasting. *Proceedings of the 6th International Conference on Computer Methodologies and Communication*. DOI: 10.1109/ICCMC53470.2022.9753722
 28. Zhang H., Yu S., Zhou H., Huang P., Guo L., Li M. Attack and protection with signal emulation for the Internet of Things "Smart Home". *IEEE transactions for reliable and secure computing*. DOI: 10.1109/TDSC.2022.3169705
 29. Moon H.-S., Song J., Shin H., Jang J. Blockchain platform for managing home IoT devices using smart contracts and countermeasures against 51% of attacks. *ACM International Conference Proceedings Series*, pp. 191-195. DOI: 10.1145/3512353.3512381
 30. Tsvetanov S., Papapostol T., Dimitrov S., Andonov I. Intelligent controller for modern thermal systems. (2022) *Lecture Notes on Networks and Systems*, 319, pp. 618-624. DOI: 10.1007/978-3-030-85540-6_78
-