

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
( Н И У « Б е л Г У » )

ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРНЫХ И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ  
СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ

**РАЗРАБОТКА ТИПОВОГО ПРОЕКТА СИСТЕМЫ «УМНЫЙ  
ДОМ» ДЛЯ КОТТЕДЖЕЙ**

Выпускная квалификационная работа  
обучающегося по направлению подготовки 11.03.02  
Инфокоммуникационные технологии и системы связи  
очной формы обучения, группы 12001512  
Бабкова Валерия Владимировича

Научный руководитель  
канд. техн. наук, доцент,  
доцент кафедры  
Информационно-  
телекоммуникационных  
систем и технологий  
НИУ «БелГУ» Сидоренко И. А.

Рецензент  
Мастер участка слаботочных  
систем ООО ИтаБел  
Толстых И. М.

БЕЛГОРОД 2019

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1 АНАЛИЗ СИСТЕМ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ КОТТЕДЖА.....	5
2 ФОРМИРОВАНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К ПРОЕКТИРУЕМОЙ СИСТЕМЕ С ПОСЛЕДУЮЩИМ ВЫБОРОМ ПОДХОДЯЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМЫ “УМНЫЙ ДОМ”.....	8
2.1 Формирование требований к проектируемой системе «Умный дом».....	8
2.2 Анализ и выбор подходящей технологии для разработки системы «Умный дом».....	9
3 РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ «УМНЫЙ ДОМ» ДЛЯ КОТТЕДЖА.....	14
3.1 Разработка структурной и функциональных схем системы «Умный дом».....	14
3.2 Разработка схемы электропроводки и оценка количества потребителей электроэнергии выделенной группы для “умных устройств”.....	21
3.3 Настройка оборудования системы “Умный дом” с помощью мобильных приложений и импорт настроек в приложение “Google Home”.....	27
3.4 Выбор состава и типа оборудования. Технические характеристики модулей, используемых при разработке системы “Умный дом”.....	31
4 РАСЧЕТ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОЕКТА.....	53
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	61
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	62

					<b>11120005.11.03.02.919.ПЗВКР</b>			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Разработка типового проекта системы «Умный дом» для коттеджей	Лит.	Лист	Листов
Разраб.		Бабков В. В.						
Провер.		Сидоренко И. А.					2	
Рецензент		Толстых И. М.				<i>НИУ«БелГУ»</i> гр.12001512		
Н.Контроль		Сидоренко И. А.						
Утвердил		Жиляков Е.Г.						

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время невозможно представить жизнь современного человека без технологий, которые, к тому же, не стоят на месте. С каждым годом человечество разрабатывает новые алгоритмы использования и управления, оборудование, материалы и прочее. Помимо этого, совершенствуются уже имеющиеся технологии. Если раньше для управления более-менее технологичным прибором требовалось инженерное образование, то сейчас для управления применяются интуитивно понятные интерфейсы, с которыми под силу разобраться любому человеку, проявившему небольшие усилия и заинтересованность. Технологии становятся глобальными и заинтересованность в них растет с каждым днем, ведь технологии приносят комфорт и облегчение в нашу жизнь. Очень удобно управлять освещением, электроприборами, климатом в доме с собственного смартфона или с помощью голосового ассистента. Так же удобно, когда система оповещает своего владельца о происходящем в доме. Отсюда следует понятие системы "умный дом". "Умный дом" - автоматизированная система управления жилым помещением, способная выполнять как непосредственные команды пользователя, так и самостоятельно следовать по заранее запрограммированному сценарию действий.

Актуальность системы "умный дом" растёт с каждым годом. Каждый человек хочет жить с комфортом и не отвлекаться на рутинные домашние дела. Также возможность управлять функциями своего дома с помощью смартфона или голосового ассистента придется как нельзя кстати, для пожилых людей, людей с ограниченными возможностями, а также для родителей, чтобы контролировать своих детей. Из всего вышесказанного формируется цель данной выпускной квалификационной работы.

Целью данной выпускной квалификационной работы является улучшение качества жизни и безопасности людей посредством автоматизации систем жизнеобеспечения.

					11120005.11.03.02.919.ПЗВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		3

Задачи:

- 1) Анализ объекта проектирования: состав систем жизнеобеспечения.
- 2) Формирование требований к проектируемой системе.
- 3) Анализ и выбор технологии для разработки системы "Умный дом".
- 4) Разработка структурной и функциональной схем системы "Умный дом".
- 5) Выбор состава и типа оборудования.
- 6) Расчет технико-экономических показателей проекта.

Пояснительная записка содержит 4 раздела. Количество рисунков в пояснительной записке составляет 33 шт. Количество таблиц в пояснительной записке составляет 10 шт.

В первом разделе производится анализ объекта проектирования. Второй раздел посвящен формированию требований к проектируемой системе «Умный дом» для коттеджей, а также выбору подходящей технологии для разработки системы. В третьем разделе производится разработка структурной и функциональной схем системы, щита электrorаспределения, настройка оборудования системы «Умный дом» посредством специализированных мобильных приложений. Четвертый раздел посвящен расчету технико-экономических показателей проекта таких как: стоимость оборудования, стоимость монтажа и настройки оборудования и расчету потребления системой «Умный дом» электроэнергии.

					11120005.11.03.02.919.ПЗВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		4

# 1 АНАЛИЗ СИСТЕМ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ КОТТЕДЖА

Текущее состояние жилого помещения может быть совершенно разным. На реализацию системы “Умный дом” может повлиять множество факторов такие как: наличие отделочного ремонта, толщина стен, количество комнат, количество энергопотребителей, состояние электропроводки, наличие интернета, а при его отсутствии труднодоступность его подключения. В данном случае имеется довольно стандартное жилое помещение с 3 жилыми комнатами, кухней, ванной комнатой, туалетом, прихожей и отдельной комнатой, отведенной под “техническое помещение”. План коттеджа изображен на рисунке 1.1.

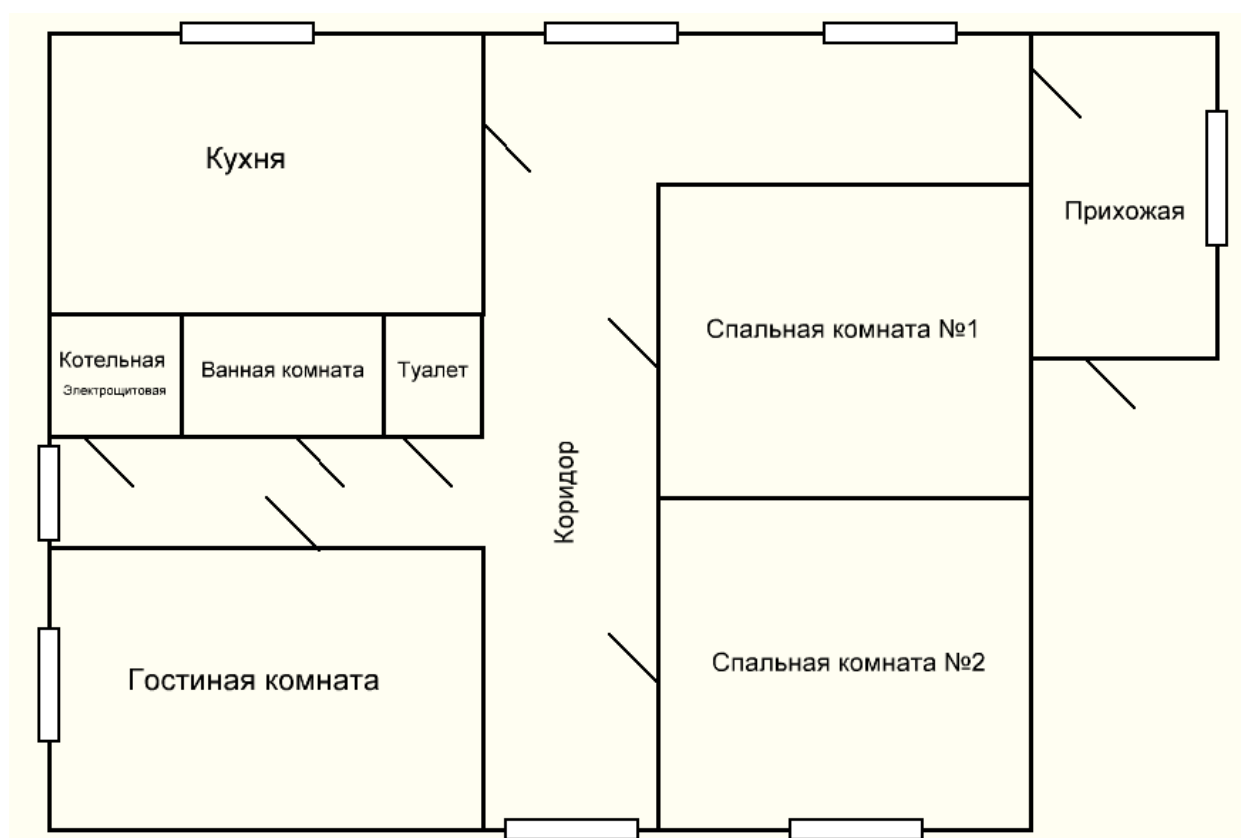


Рисунок 1.1 - План коттеджа

Основными факторами из вышеперечисленных являются:

- наличие отделочного ремонта;
- состояние электропроводки;
- наличие интернета или труднодоступность его подключения.

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

11120005.11.03.02.919.ПЗВКР

Лист

5

Отделочный ремонт может сильно повлиять на результат, а если быть точным, то на общий функционал. Вследствие наличия отделочного ремонта становится невозможно модернизировать электропроводку, которая, в свою очередь, зачастую требует дополнительной доработки для реализации системы “Умный дом”.

Самым главным критерием является наличие интернета в коттедже. Без доступа к мировой паутине теряется смысл всей системы вследствие отсутствия возможности удаленного управления функционалом системы. Так же страдает безопасность коттеджа, потому как при отсутствии интернета невозможно подключиться к камере видеонаблюдения и проверить причины срабатывания сигнализации безопасности.

Остальные критерии такие как количество комнат и количество электропотребителей являются более посредственными. Влияют они только на общий функционал системы и на стоимость всей системы в целом. Ведь чем больше комнат и энергопотребителей, тем больше нужно органов управления для электропотребителей. Конкретно для энергопотребителей формируется правило “Каждому потребителю своя розетка”. Нужно отказаться от использования “удлинителей” и “тройников”, так как при их использовании теряется возможность управлять конкретным устройством. Также нужно организовать бесперебойную работу Wi-Fi сети для каждого управляющего органа системы, а при большой площади жилого помещения нужны дополнительные затраты на организацию Wi-Fi сети в любой точке жилого помещения.

Руководствуясь вышеупомянутыми основными факторами, производится оценка текущего жилого помещения на предмет возможности реализации в нём системы “Умный дом”. Для наглядности данные приведены в таблице 1.1.

					11120005.11.03.02.919.ПЗВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		6

**Таблица 1.1 - Присутствие/отсутствие основных факторов в данном объекте.**

<b>Фактор</b>	<b>Присутствие/отсутствие факторов в данном объекте</b>
<b>1</b>	<b>2</b>
Отделочный ремонт	Отсутствует
Электропроводка	Отсутствует
Предполагаемый доступ к сети интернет	Присутствует

Исходя из данной таблицы формируется оценка пригодности коттеджа для реализации в нем системы “Умный дом”. Отсутствие отделочного ремонта и электропроводки дает максимальное предполагаемое количество возможностей для реализуемой в данном помещении системы “Умный дом”. Также присутствие предполагаемого доступа в интернет актуализирует реализацию вышеупомянутой системы.

## 2 ФОРМИРОВАНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К ПРОЕКТИРУЕМОЙ СИСТЕМЕ С ПОСЛЕДУЮЩИМ ВЫБОРОМ ПОДХОДЯЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМЫ “УМНЫЙ ДОМ”

### 2.1 Формирование требований к проектируемой системе “Умный дом”.

Проектируемая система должна отвечать целому ряду требований как в плане безопасности, так же и в плане модульности. Ниже в таблице 2.1.1 указаны требования к проектируемой системе:

**Таблица 2.1.1 - Требования к проектируемой системе “Умный дом”**

№ п/п	Требования к проектируемой системе	Тип требования
1	2	3
1	Наличие в системе “Умный дом” датчика утечки бытового газа и механизм автоматического предотвращения утечки после обнаружения	Безопасность
2	Наличие в системе “Умный дом” датчика утечки воды и механизм автоматического предотвращения утечки после обнаружения	Безопасность
3	Наличие в системе “Умный дом” оповещения в случае возникновения чрезвычайной ситуации, в том числе удаленно на смартфон	Безопасность
4	Наличие в системе «Умный дом» датчиков движения	Безопасность
5	Наличие в системе “Умный дом” датчиков открытия окон/дверей	Безопасность
6	Наличие в системе “Умный дом” камер видеонаблюдения с возможностью удаленного подключения и просмотра видео с камер видеонаблюдения онлайн	Безопасность

**Окончание таблицы 2.1.1**



1	2	3
7	Гибкость системы “Умный дом” в плане увеличения функциональности системы	Модульность
8	Возможность системы “Умный дом” управлять подачей газа, воды и электричества в коттедж	Модульность
9	Простота разработки и инсталляции системы “Умный дом” в коттедже	Модульность

Основываясь на вышеуказанных требованиях к системе “Умный дом” необходимо проанализировать технологии и сделать выбор в пользу наиболее подходящей технологии для разработки системы “Умный дом”.

## 2.2 Анализ и выбор подходящей технологии для разработки системы “Умный дом”

В настоящее время существует множество технологий с помощью которых производится автоматизация систем жизнеобеспечения. Многие из них устарели и не предоставляют должный, по современным меркам, функционал. Также большую их часть нельзя объединить в единую систему, а это создаст дополнительный дискомфорт при управлении системой “Умный дом”.

Наиболее актуальными платформами сейчас являются “Arduino” и “Raspberry”. Достоинств у данных платформ достаточно, но и имеются существенные недостатки.

Достоинства платформы “Arduino”:

- невысокая стоимость управляющих плат (микроконтроллеров);
- невысокая стоимость модулей;
- разнообразность модулей;
- всем домом может управлять один микроконтроллер.

Недостатки платформы “Arduino”:

- низкая вычислительная мощность (трудность реализации графического интерфейса и голосового управления);

- сложность в разработке готовой системы (необходим программист для написания кода программы, с помощью которой работает микроконтроллер, и отладки работы системы непосредственно на объекте)

- питание от 5В постоянного тока (при достаточной удаленности главного микроконтроллера от исполняющего модуля, управляющий сигнал, подаваемый главным микроконтроллером, затухает, вследствие этого модуль не может распознать сигнал и не работает должным образом);

- достаточно обширный ассортимент датчиков и модулей, работающих от напряжения питания номиналами 3.3В и 12В (если датчики с рабочим напряжением 3.3В можно подключить напрямую от главной платы, то для модулей имеющих 12В питание требуются дополнительные преобразователи напряжения);

- громоздкость (из-за наличия внушительного ассортимента работающего на различном напряжении питания необходимы преобразователи напряжения в достаточно большом количестве, а это влечет за собой увеличение не только размеров схемы, но и её сложность);

- сложность разработки схемы электропроводки помещения;

- практически невозможна установка системы “Умный дом” в жилое помещение с выполненными отделочными работами.

Достоинства платформы “Raspberry”:

- невысокая стоимость управляющих плат (микроконтроллеров);

- невысокая стоимость модулей;

- более высокая производительность по сравнению с платформой “Arduino”;

- возможность реализации более сложного и красочного, по сравнению с платформой “Arduino”, графического интерфейса для удаленного управления системой;

- всем домом может управлять один микроконтроллер.

Недостатки платформы “Raspberry”:

- более низкое разнообразие дополнительных модулей (влечет за собой ограничение функционала конечной системы);

					11120005.11.03.02.919.ПЗВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		10

- сложность в разработке готовой системы (нужен программист для написания кода программы, с помощью которой работает микроконтроллер, и отладки работы системы непосредственно на объекте);

- питание от 5В постоянного тока (при достаточной удаленности главного микроконтроллера от исполняющего модуля, управляющий сигнал, подаваемый главным микроконтроллером, затухает, вследствие этого модуль не может распознать сигнал и не работает должным образом);

- сложность разработки схемы электропроводки помещения;

- практически невозможна установка системы “Умный дом” в жилое помещение с выполненными отделочными работами.

Вышеупомянутые платформы могут работать в единой системе дополняя друг друга, но следующие аспекты заставляют отказаться от их использования в качестве платформы для разработки системы “Умный дом”:

- сложность разработки проекта электропроводки жилого помещения;

- необходимое отсутствие финишного ремонта вследствие глубокой модернизации электропроводки;

- желательное отсутствие функционирующей электропроводки;

- сложность в разработке готовой системы “Умный дом” (необходим программист для написания кода программы, с помощью которой работает микроконтроллер, и отладки работы системы непосредственно на объекте).

Наиболее правильным решением для разработки системы “Умный дом” является применение готовых модулей от компаний “Sonoff”, “Zemismart”, “Neo Smart” “Xiaomi” и “Broadlink”. Ниже представлены достоинства и недостатки готовых модулей от вышеупомянутых компаний.

Достоинства готовых модулей для создания системы "Умный дом" от компаний “Sonoff”, “Zemismart”, “Neo Smart” “Xiaomi” и “Broadlink”:

- отсутствие централизованного модуля управления (каждый отдельный модуль связывается напрямую с Wi-Fi роутером, подключенным к сети интернет, базовая станция необходима для датчиков, работающих на частоте 433МГц и по протоколу ZegBee);

					11120005.11.03.02.919.ПЗВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		11

- простота установки (систему, основанную на данных модулях намного проще устанавливать, не требуется большого количества дополнительных линий электропитания, как в случае с "Arduino" или "Raspberry");

- лёгкость настройки системы (система "Умный дом", основанная на данных модулях, не требует для настройки высококвалифицированного программиста. Вся система настраивается через мобильные приложения, предоставленные фирмами-производителями);

- отсутствие централизованного питания системы (каждый модуль самостоятельно трансформирует напряжение домашней сети электропитания до своего рабочего напряжения. Под исключение попадают только датчики, работающие на частоте 433МГц, они работают от батареек);

- более легкое объединение модулей в единую систему (в сравнении с объединением платформ "Arduino" и "Raspberry");

- отсутствие нужды в высококвалифицированном программисте;

- разнообразный выбор модулей;

- возможность создания системы "Умный дом" даже при наличии финишного ремонта (данная система практически не влечет за собой доработку электропроводки);

- отсутствие паяльных работ.

Недостатки готовых модулей для создания системы "Умный дом" от компаний "Sonoff", "Zemismart", "Neo Smart", "Xiaomi" и "Broadlink":

- более высокая стоимость в сравнении с платформами "Arduino" и "Raspberry" (без учёта затрат на программирование);

- более слабая в сравнении с платформами "Arduino" и "Raspberry", но вполне достаточная индивидуализация функционала системы;

Проанализировав вышеупомянутые в разделе 2.1 требования к системе "Умный дом", а также достоинства и недостатки как платформ "Arduino" и "Raspberry", так и готовых модулей для создания системы "Умный дом" от компаний "Sonoff", "Zemismart", "Neo Smart", "Xiaomi" и "Broadlink", можно сделать вывод о том, что при построении системы "Умный дом" наиболее

					11120005.11.03.02.919.ПЗВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		12

целесообразно использовать готовые модули вследствие их легкой инсталляции и простоты настройки. Так же при использовании готовых модулей возможно избежать практически полностью отделочных работ, а также облегчить электромонтажные работы.

					11120005.11.03.02.919.ПЗВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		13

# 3 РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ “УМНЫЙ ДОМ” ДЛЯ КОТТЕДЖА

## 3.1 Разработка структурной и функциональных схем системы “Умный дом”

На структурной схеме указаны элементы системы “Умный дом” и тип связи между ними. Основная масса модулей связываются с облачным сервером посредством беспроводной связи по стандартам беспроводной связи Wi-Fi 802.11b/g/n с Wi-Fi роутером, который в свою очередь имеет доступ к “Глобальной сети”. Структурная схема системы “Умный дом” показана на рисунке 3.1.1.

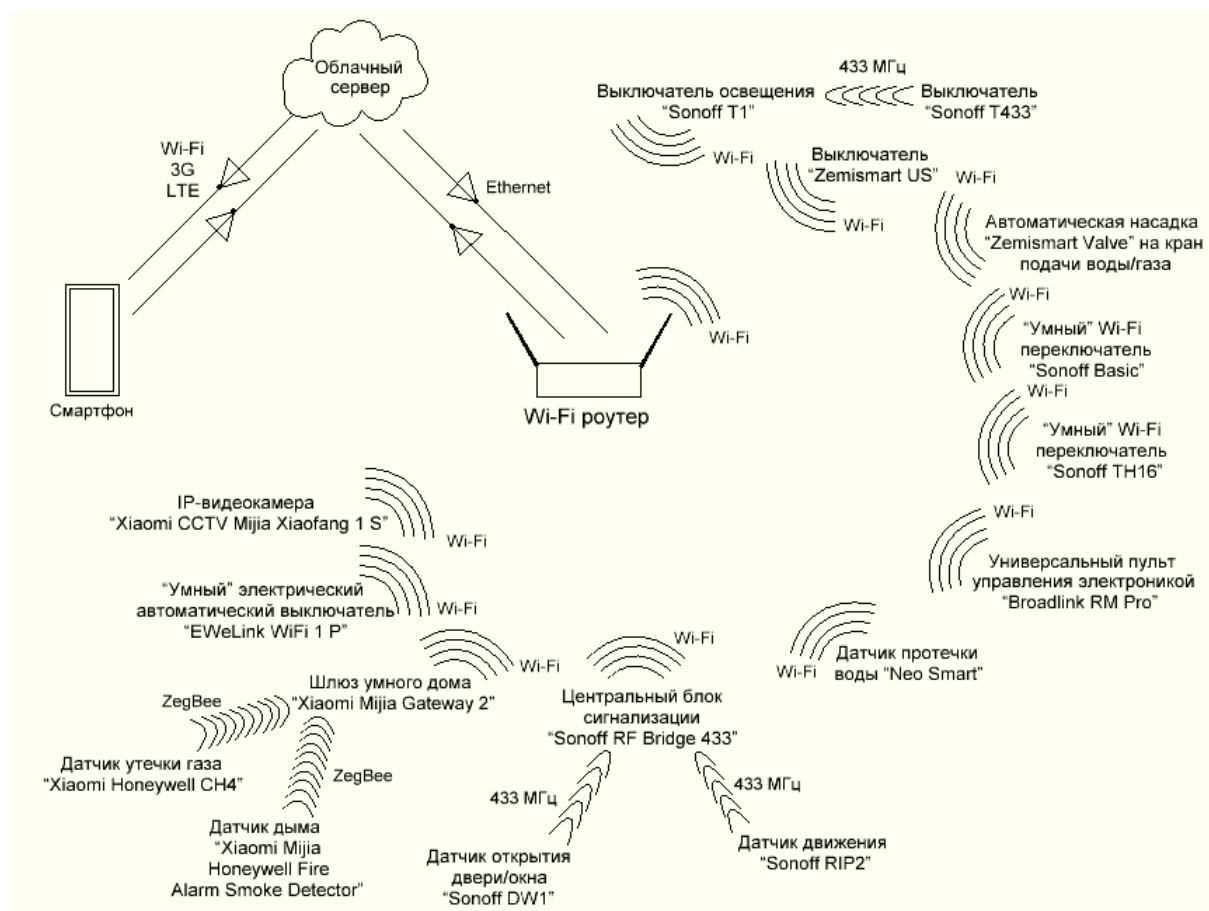


Рисунок 3.1.1 - Структурная схема системы “Умный дом”

Согласно источнику “Портал о современных технологиях мобильной и беспроводной связи” [1] “стандарт 802.11b основан на методе широкополосной модуляции с прямым расширением спектра (Direct Sequence Spread Spectrum, DSSS). Весь рабочий диапазон делится на 14 каналов, разнесенных на 25 МГц для

исключения взаимных помех. Данные передаются по одному из этих каналов без переключения на другие. Возможно одновременное использование всего 3 каналов. Скорость передачи данных может автоматически меняться в зависимости от уровня помех и расстояния между передатчиком и приемником.

Стандарт 802.11g является дальнейшим усовершенствованием спецификации IEEE 802.11b и реализует передачу данных в том же частотном диапазоне. Главным преимуществом этого стандарта является повышенная пропускная способность - скорость передачи данных в радиоканале достигает 54 Мбит/с по сравнению с 11 Мбит/с у 802.11b. Как и IEEE 802.11b, новая спецификация функционирует в диапазоне 2,4 ГГц, однако для повышения скорости используется та же схема модуляции сигнала, что и в 802.11a - ортогональное частотное мультиплексирование (OFDM).

Стандарт 802.11g совместим с 802.11b. Так адаптеры 802.11b могут работать в сетях 802.11g (но при этом не быстрее 11 Мбит/с), а адаптеры 802.11g могут снижать скорость передачи данных до 11 Мбит/с для работы в старых сетях 802.11b. Стандарт 802.11n увеличивает скорость передачи данных практически в 4 раза по сравнению с устройствами стандартов 802.11g (максимальная скорость которых равна 54 Мбит/с), при условии использования в режиме 802.11n с другими устройствами 802.11n. Максимальная теоретическая скорость передачи данных составляет 600 Мбит/с, применяя передачу данных сразу по четырем антеннам. По одной антенне – до 150 Мбит/с. Устройства 802.11n функционируют в частотных диапазонах 2,4 – 2,5 или 5,0 ГГц.

В основе стандарта IEEE 802.11n лежит технология OFDM-MIMO. Большинство функционала позаимствовано из стандарта 802.11a, тем не менее в стандарте IEEE 802.11n имеется возможность применения как частотного диапазона, принятого для стандарта IEEE 802.11a, так и частотного диапазона, принятого для стандартов IEEE 802.11b/g. Таким образом, устройства, поддерживающие стандарт IEEE 802.11n, могут функционировать в частотном диапазоне либо 5, либо 2,4 ГГц, причем конкретная реализация зависит от страны.

					11120005.11.03.02.919.ПЗВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		15

Для России устройства стандарта IEEE 802.11n будут поддерживать частотный диапазон 2,4 ГГц.

Увеличение скорости передачи в стандарте IEEE 802.11n достигается за счет: удвоения ширины канала с 20 до 40 МГц, а также вследствие реализации технологии MIMO.

Топология связи устройств бренда “Xiaomi” отличается от вышеописанной. Шлюз умного дома “Xiaomi Miija Gateway 2” связывается с Wi-Fi роутером посредством стандартов беспроводной сети Wi-Fi 802.11b/g/n описанных выше. Датчики бренда “Xiaomi”, подключаемые к шлюзу умного дома “Xiaomi Miija Gateway 2”, соединяются по стандарту беспроводной связи “Zigbee”. Согласно источнику “Беспроводные системы ПД | Топология сети ZigBee” [2] “ZigBee — это открытый стандарт беспроводной связи для систем сбора данных и управления. Технология ZigBee позволяет создавать самоорганизующиеся и самовосстанавливающиеся беспроводные сети с автоматической ретрансляцией сообщений, с поддержкой батарейных и мобильных узлов. Базируется на беспроводном стандарте IEEE 802.15.4. Технология относится к беспроводным персональным вычислительным сетям (WPAN). Спецификация ZigBee ориентирована на приложения, требующие гарантированной безопасной передачи данных при относительно небольших скоростях и возможности длительной работы сетевых устройств от автономных источников питания (батарей).”

Также некоторые устройства в системе “Умный дом” передают информацию на частоте 433МГц к управляющему данными устройствами модулю. Данный частотный диапазон является безлицензионным. Следовательно, в данном частотном диапазоне возможна работа нужного количества устройств. Согласно источнику “Нелицензируемые частотные диапазоны 433/868 МГц для радиомодемов и аналоговой радиосвязи” [3] “В РФ на основании Решения Государственной комиссии по радиочастотам (ГКРЧ) № 08-24-01-001 от 28.04.2008 и № 07-20-03-001 от 07.05 2007 для этих целей, среди прочих, выделены частотные диапазоны 433.075 - 434.750 МГц и 868,7-869,2 МГц. Эти частоты могут эксплуатироваться без оформления специального разрешения ГКРЧ и совершенно

					11120005.11.03.02.919.ПЗВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		16



бесплатно при условии соблюдения требований по ширине полосы, излучаемой мощности (до 10 мВт в районе частоты 434 МГц и до 25 мВт в районе частоты 868 МГц) и назначению радиопередающего изделия.”

Необходимое место для установки Wi-Fi роутера указано в плане коттеджа на рисунке 3.1.2 и находится в помещении “Коридор” на стене, разделяющей помещение “Спальная комната №1” и помещение “Коридор”. Данное место обусловлено наименьшим количеством препятствий между Wi-Fi роутером и подключаемым к нему устройством.



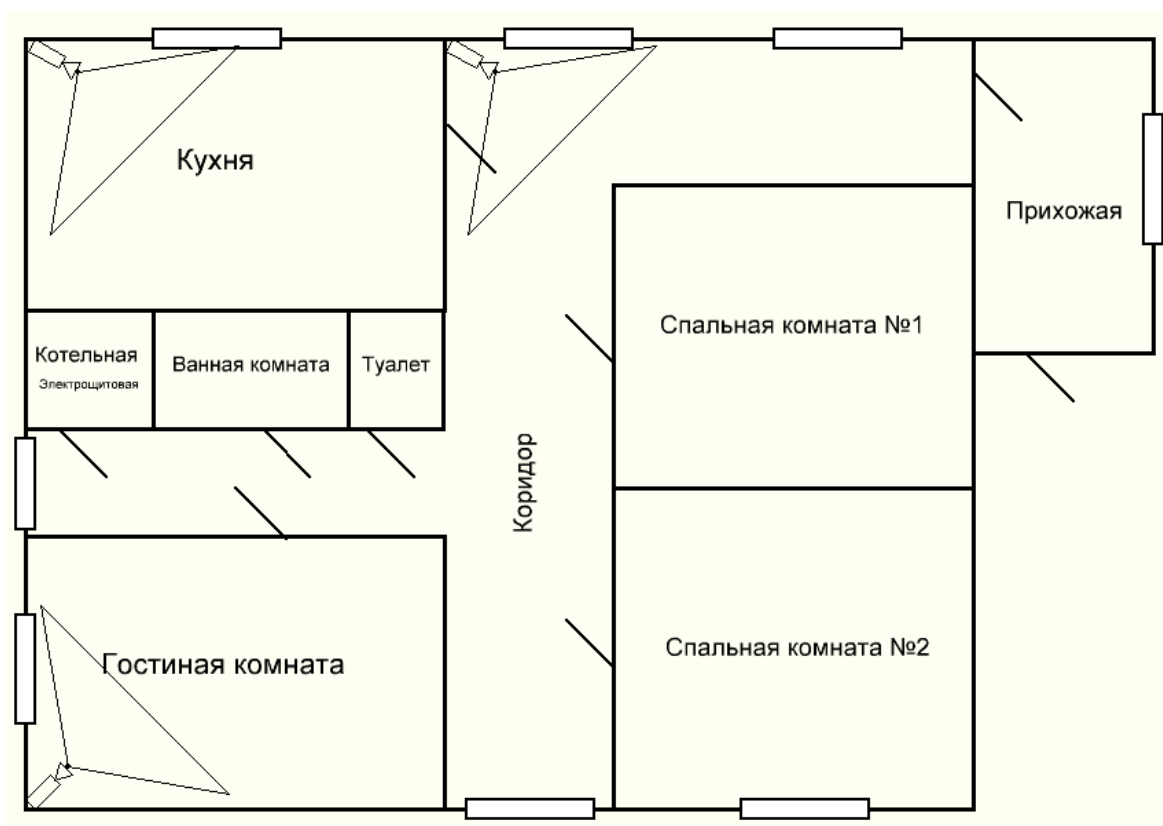
**Рисунок 3.1.2 - Место установки Wi-Fi роутера**

Схема расположения IP-видеокамер, для осуществления постоянного контроля обстановки в коттедже, показана на рисунке 3.1.3. Камеры видеонаблюдения расположены в помещениях, наиболее подвергнутых наблюдению. Таковым помещением является “Кухня”, вследствие наличия в достаточном количестве электрических бытовых приборов и источников

открытого огня (газовая плита). Также было принято решение об установке камер видеонаблюдения в помещениях “Коридор” и “Гостиная комната”.

Помещение “Коридор” является проходным, следовательно в случае несанкционированного проникновения в остальные комнаты возможно попасть только через помещение “Коридор”.

Помещение “Гостиная комната” является основным местом скопления людей в коттедже, также в данном помещении находится основная масса бытовой электроники развлекательного характера.



**Рисунок 3.1.3 - Схема расположения IP-видеокамер**

Схемы расположения датчиков движения и датчиков открытия окон/дверей представлены на рисунках 3.1.4 и 3.1.5. Датчики движения установлены в каждом помещении. Датчики открытия окна/двери установлены на всех окнах и на 2 дверях, одна из которых является входной, а вторая ведет из помещения “Прихожая” в помещение “Коридор”.

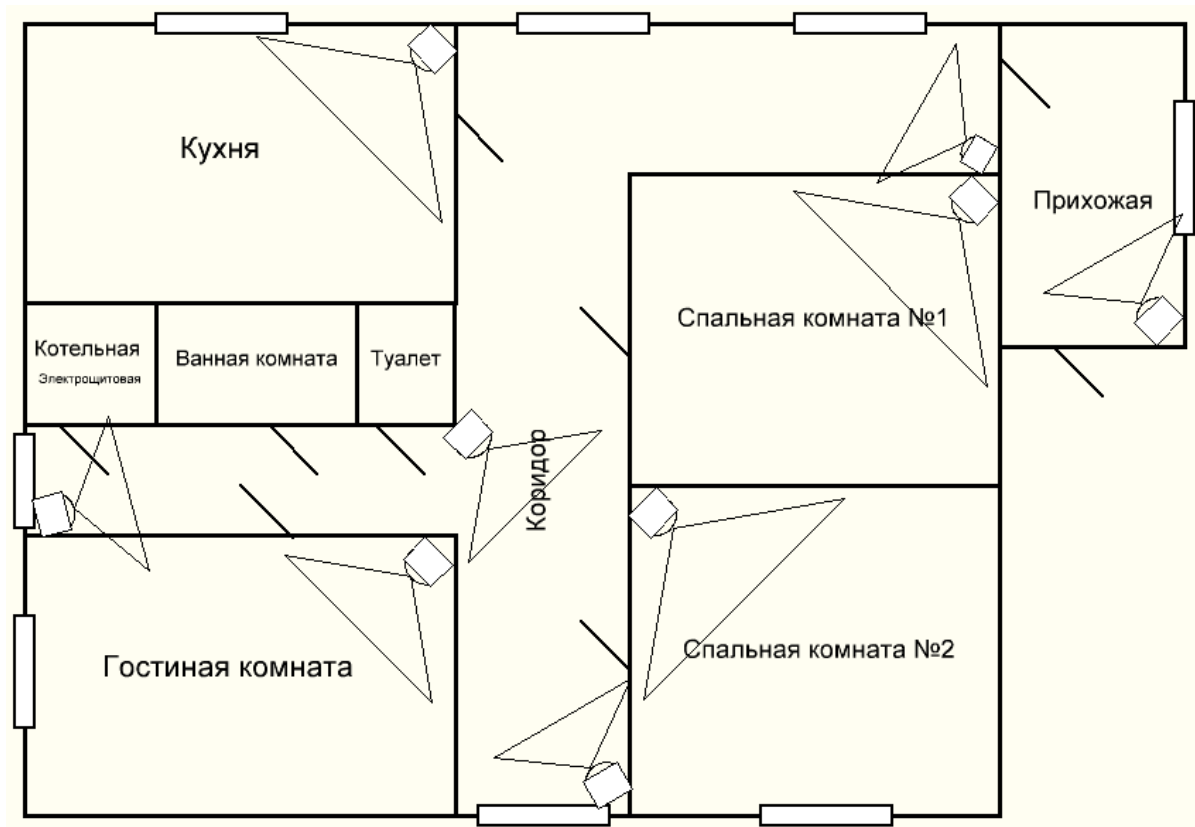


Рисунок 3.1.4 - Схема расположения датчиков движения

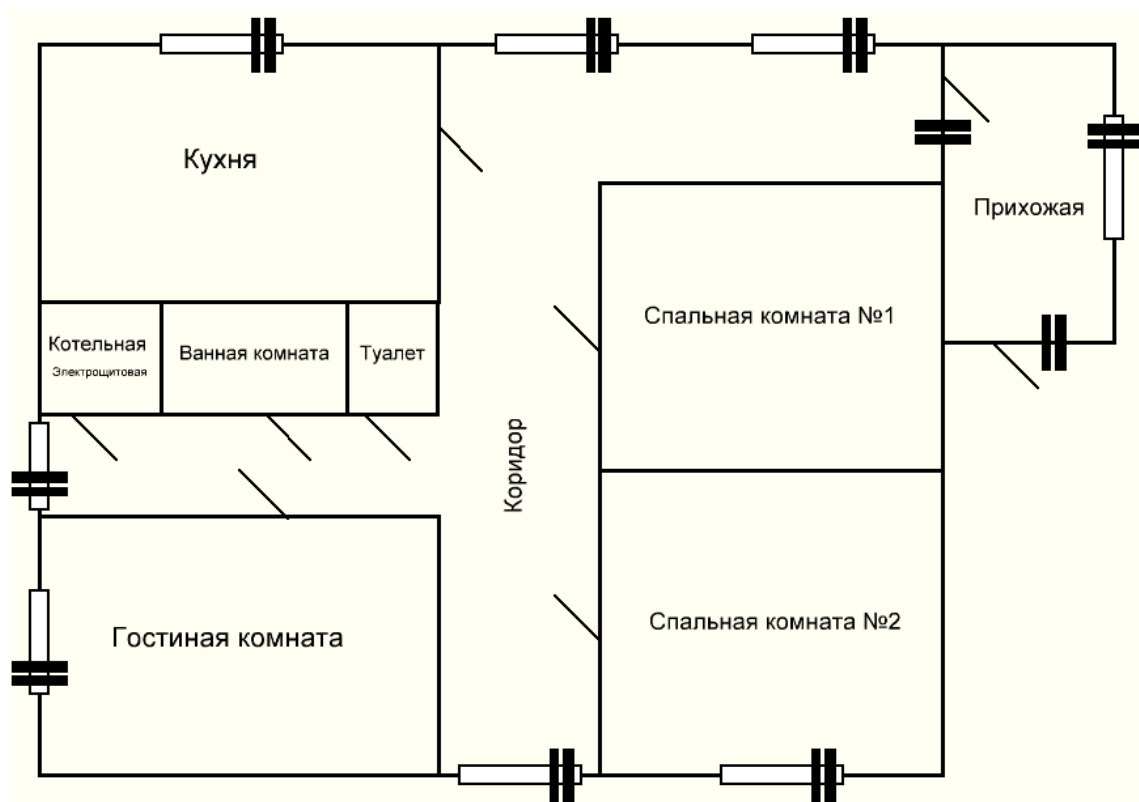


Рисунок 3.1.5 - Схема расположения датчиков открытия окна/двери

Датчик утечки бытового газа “Xiaomi Honeywell CH4” устанавливается непосредственно рядом с возможным источником утечки бытового газа. Чаще

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

11120005.11.03.02.919.ПЗВКР

Лист

19

всего таковыми являются газовая варочная панель и газовый котел системы отопления. Газовая варочная панель находится в помещении “Кухня”. Котел системы отопления находится в помещении “Котельная/Электрощитовая”. Следовательно датчики утечки бытового газа устанавливаются в вышеуказанных помещениях.

Датчик дыма “Xiaomi Mijia Honeywell Fire Alarm Smoke Detector” устанавливается в местах возможного возникновения пожара. Помещение “Кухня” является таковым, вследствие наличия источников открытого огня, а также наличия внушительного количества бытовой техники работающей при высокой температуре.

Схема расположения датчиков утечки бытового газа “Xiaomi Honeywell CH4” и датчика дыма “Xiaomi Mijia Honeywell Fire Alarm Smoke Detector” представлена на рисунке 3.1.6.

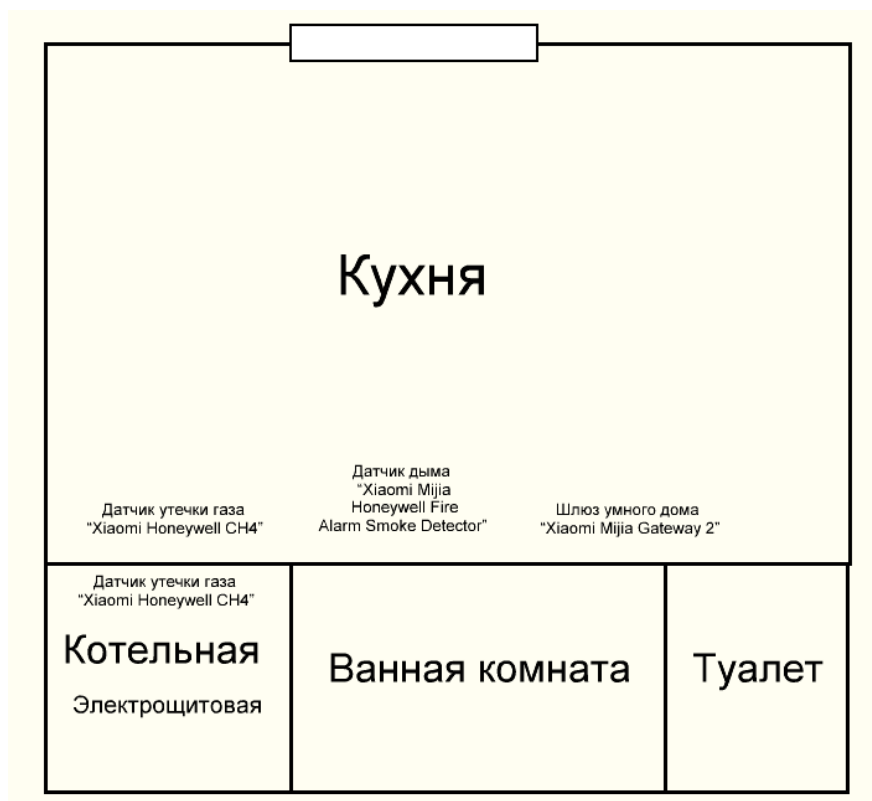
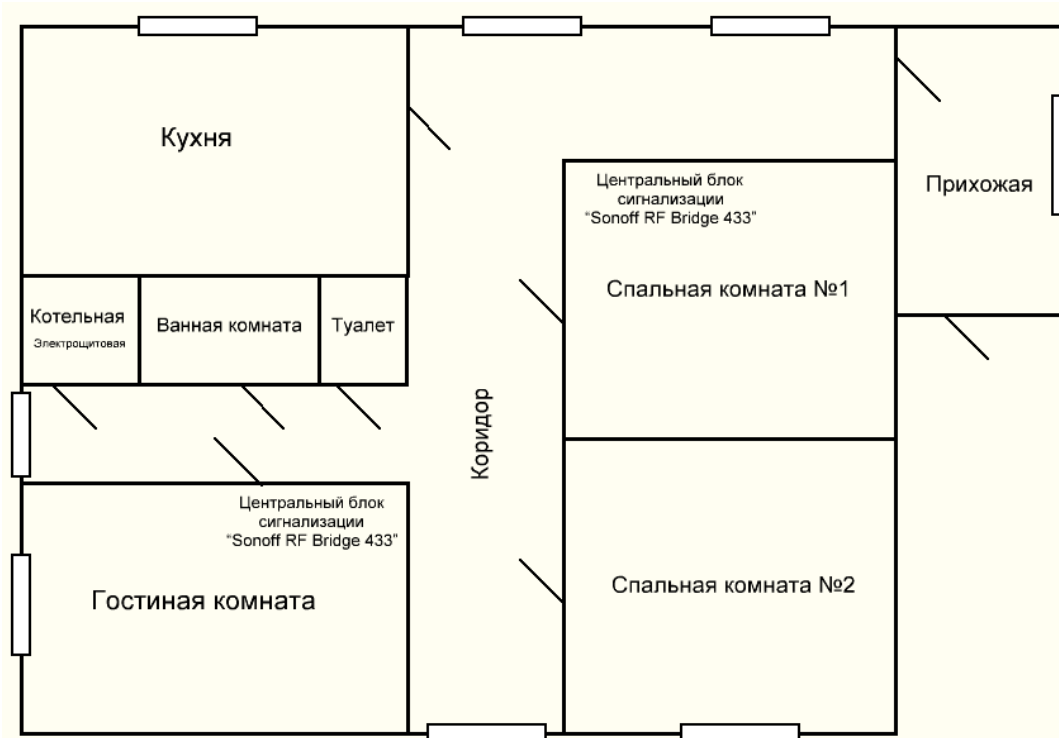


Рисунок 3.1.6 - Схема расположения датчиков утечки бытового газа “Xiaomi Honeywell CH4”, датчика дыма “Xiaomi Mijia Honeywell Fire Alarm Smoke Detector” и шлюза умного дома “Xiaomi Mijia Gateway 2”

Центральный блок сигнализации “Sonoff RF Bridge 433” имеет ограничение в количестве подключаемых к нему устройств, которое ограничивается 16 устройствами. Запланированное количество подключаемых устройств - 19 устройств. Вследствие этого необходимо 2 блока сигнализации. Схема расположения центральных блоков сигнализации “Sonoff RF Bridge 433” представлена на рисунке 3.1.7.



**Рисунок 3.1.7 - Схема расположения центральных блоков сигнализации “Sonoff RF Bridge 433”**

Расположение модулей, отвечающих за безопасность из вышеуказанных схем известна. Разработка схемы щита электrorаспределения с выделенной группой для “умных” устройств, питающихся от бытовой сети представлена ниже, в подразделе 3.2.

### **3.2 Разработка схемы электропроводки и оценка количества потребителей электроэнергии выделенной группы для “умных устройств”**

Электропроводка “умного дома” требует особого внимания. Вследствие наличия управляющих устройств необходимо учитывать их расположение. При расположении управляющих модулей непосредственно в электрощите,

необходимо учитывать размер электроцита. В данном случае в электроците необходимо с коммутировать выделенную группу для “умных устройств”. Это нужно для того, чтобы в случае возникновения короткого замыкания и отключении автоматического выключателя, отвечающего за отдельную группу электроприборов, не произошло отключение основных модулей “умного дома” отвечающих за безопасность. Таковыми являются:

- Wi-Fi роутер (без данного устройства, модули не могут связываться между собой и взаимодействовать как единая система, а также невозможно удаленно управлять устройствами);

- Центральный блок сигнализации “Sonoff RF Bridge 433” (данное устройство получает данные от беспроводных датчиков открытия двери/окна “Sonoff DW1” а также от датчиков движения “Sonoff RIP2”. При отключения центрального блока сигнализации датчики не смогут уведомить хозяина о несанкционированном проникновении в жилое помещение);

- Шлюз умного дома “Xiaomi Mijia Gateway 2” для устройств “Xiaomi” (к данному устройству посредством беспроводной связи подключаются датчики утечки бытового газа и датчики дыма. При отключении данного устройства становится невозможным своевременное отключение подачи газа или уведомление о наличии дыма в помещении, так же невозможно автоматическое включение вентиляции при возникновении экстренной ситуации);

- Датчик утечки газа “Xiaomi Honeywell CH4” (данное устройство работает от бытовой сети 220 В. При отключении данного устройства становится невозможным удаленное выявление наличия утечки бытового газа и своевременное прекращение подачи бытового газа);

- Автоматическая насадка “Zemismart Valve” на кран подачи воды/газа (данное устройство позволяет, при возникновении угрозы утечки бытового газа или воды, по сигналу от сопряженного датчика в автоматическом режиме прекратить подачу воды или бытового газа для предотвращения последствий);

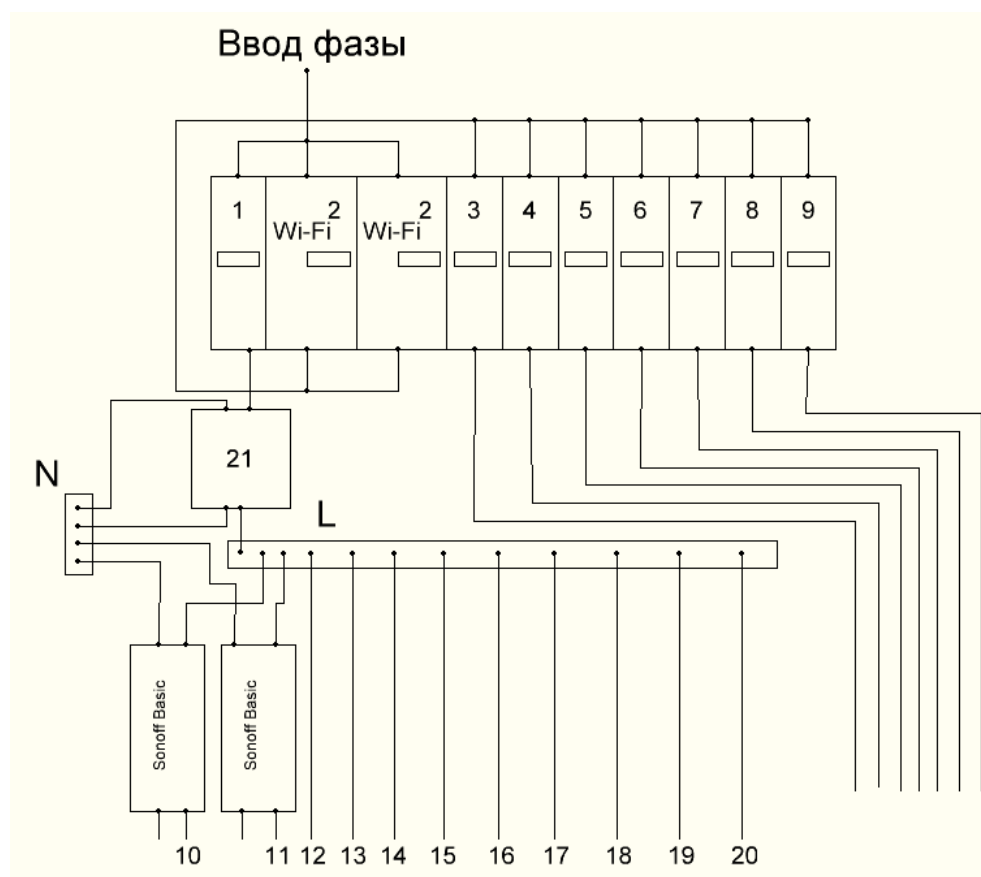
- IP-видеокамера “Xiaomi CCTV Mijia Xiaofang 1 S” (данное устройство позволяет удаленно следить за обстановкой в жилом помещении. При отключении

					11120005.11.03.02.919.ПЗВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		22

данного устройства становится невозможным онлайн видеонаблюдение при необходимости);

- Встраиваемые вентиляторы для вентиляционной шахты помещения “Кухня” и помещения “Котельная” (данные устройства, подключенные через “умный” Wi-Fi переключатель “Sonoff Basic”, позволят в случае возникновения утечки газа или задымления удалить из помещения дым или бытовой газ).

Посредством обеспечения питанием вышеуказанных устройств “умного дома” уменьшается вероятность возникновения чрезвычайной ситуации (утечка бытового газа или утечка воды), а также вероятность несанкционированного проникновения в жилое помещение. Следствием данных изменений является дополнительная коммутация электропитания в щите электrorаспределения, которая показана на рисунке 3.2.1.



**Рисунок 3.2.1 - Схема дополнительной коммутации электропитания в щите электrorаспределения**

Также рисунок 3.2.1 содержит следующие цифровые обозначения, приведенные в таблице 3.2.1.

**Таблица 3.2.1 - Условные обозначения щита электрораспределения**

<b>Номер элемента</b>	<b>Описание элемента</b>
<b>1</b>	<b>2</b>
1	Выделенный автоматический выключатель для питания “умных устройств”
2	“Умный” электрический автоматический выключатель “EWeLink WiFi 1 P”. С его помощью возможно удаленно управлять подачей электроэнергии
3	Автоматический выключатель для электропотребителей находящихся в помещении “Кухня”
4	Автоматический выключатель для электропотребителей находящихся в помещении “Санузел”
5	Автоматический выключатель для электропотребителей находящихся в помещении “Спальная комната №1”
6	Автоматический выключатель для электропотребителей находящихся в помещении “Спальная комната №2”
7	Автоматический выключатель для электропотребителей находящихся в помещении “Гостиная комната”
8	Автоматический выключатель для электропотребителей находящихся в помещениях “Коридор” и “Прихожая”
9	Автоматический выключатель для осветительных приборов
10	Управляемый выход питания для встраиваемого в вентиляционную шахту вентилятора, находящегося в помещении “Кухня”
11	Управляемый выход питания для встраиваемого в вентиляционную шахту вентилятора, находящегося в помещении “Котельная”
12	Выделенная линия питания для устройства “Wi-Fi роутер”
13	Выделенная линия питания для устройства “Автоматическая насадка “Zemismart Valve” на кран подачи воды”
14	Выделенная линия питания для устройства “Автоматическая насадка “Zemismart Valve” на кран подачи бытового газа”
15	Выделенная линия питания для устройства “Центральный блок

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

11120005.11.03.02.919.ПЗВКР

Лист

24



**Окончание таблицы 3.2.1**

1	2
	сигнализации “Sonoff RF Bridge 433””
16	Выделенная линия питания для устройства “IP-видеокамера “Xiaomi CCTV Mijia Xiaofang 1 S””, которое находится в помещении “Кухня”
17	Выделенная линия питания для устройства “IP-видеокамера “Xiaomi CCTV Mijia Xiaofang 1 S””, которое находится в помещении “Гостиная комната”
18	Выделенная линия питания для устройства “IP-видеокамера “Xiaomi CCTV Mijia Xiaofang 1 S””, которое находится в помещении “Коридор”
19	Выделенная линия питания для устройства “Датчик утечки газа “Xiaomi Honeywell CH4””
20	Выделенная линия питания для устройства “Шлюз умного дома “Xiaomi Mijia Gateway 2””
21	Комплект ИБП Энергия Pro-1000 12V + Аккумулятор DELTA DTM 12150 L

Следующим шагом необходимо обеспечить питание выделенной линии для “умных устройств” в случае отключения электроэнергии. Для выбора подходящего устройства бесперебойного питания необходимо проанализировать потребление электроэнергии на выделенной линии электропитания. Данные потребления электроэнергии указаны ниже в таблице 3.2.2

**Таблица 3.2.2 - Данные потребления электроэнергии устройств подключенных к выделенной линии**

№ п/п	Электропотребитель	Количество электропотребителей (шт.)	Потребление электроэнергии в режиме ожидания/тревоги (Вт/ч)
1	2	3	4
1	Wi-Fi роутер	1	18 / 18
2	Встраиваемый вытяжной вентилятор “ VENTS 125”	2	0 / 17

### Окончание таблицы 3.2.2

1	2	3	4
3	Автоматическая насадка “Zemismart Valve” на кран подачи воды/газа	2	2 / 24
4	Центральный блок сигнализации “Sonoff RF Bridge 433”	2	2,5 / 2,5
5	IP-видеокамера	3	5 / 5
6	Датчик утечки газа “Xiaomi Honeywell CH4	2	5 / 5
7	Шлюз умного дома “Xiaomi Mijia Gateway 2”	1	5 / 5
8	“Умный” Wi-Fi переключатель “Sonoff Basic”	2	0,9 / 2
Потребляемая электроэнергия			59 / 135 Вт/ч

Проанализировав потребляемую электроэнергию выделенной линии электропитания, необходимо выбрать устройство бесперебойного питания. Вследствии того, что нагрузка на выделенной линии электропитания в большинстве времени составляет 59 Вт/ч, то емкость аккумулятора при напряжении 12 вольт должна составлять приблизительно 144 А/ч. Данной емкости аккумуляторов хватит на 24 часа бесперебойной работы выделенной линии электропитания. Наилучшим решением данной проблемы является “Комплект ИБП Энергия Pro-1000 12V + Аккумулятор DELTA DTM 12150 L” внешний вид которого показан на рисунке 3.4.20. Характеристики вышеуказанного комплекта ИБП указаны ниже в разделе 3.4.

Оборудование “Умный” Wi-Fi переключатель “Sonoff Basic” и “Умный” Wi-Fi переключатель “Sonoff TH16” устанавливаются внутри распаячных коробок системы электропроводки коттеджа. Необходимо учитывать размер

переключателей во время подбора распаячной коробки, в которую будет установлен необходимый Wi-Fi переключатель.

Для оборудования “Умный” Wi-Fi переключатель “Sonoff TH16” необходимо в распаячной коробке проделать отверстие для вынесения датчика температуры и влажности наружу.

### **3.3 Настройка оборудования системы “Умный дом” с помощью мобильных приложений и импорт настроек в приложение “Google Home”**

Оборудование системы “Умный дом” нуждается в настройке с помощью мобильных приложений, таких как “eWeLink”, “Smart Life”, “MiHome”.

К приложению “eWeLink” относится оборудование фирмы “Sonoff”. Для начала работы с приложением “eWeLink” необходимо зарегистрироваться в приложении. Процесс регистрации интуитивно понятен и пошагово описан непосредственно в самом приложении. Для того, чтобы добавить устройство устройство в мобильное приложение необходимо нажать на кнопку в виде знака “плюс” внизу экрана мобильного устройства.

После нажатия на вышеописанную кнопку появится меню с вариантами добавления новых устройств. Новое оборудование добавляется по следующему алгоритму:

1. Выбор необходимой Wi-Fi сети и ввод пароля от данной сети в приложении.
2. Нажатие и удерживание на оборудовании кнопки ручного управления до появления равномерного мигания сигнального светодиода.
3. Нажатие кнопки “Далее” в приложении на смартфоне.
4. После удачного сопряжения с выбранной Wi-Fi сетью приложение предложит изменить стандартное имя устройства в соответствующем окне.

Вышеописанный алгоритм добавления устройства в мобильное приложение необходимо выполнять для каждого отдельного устройства. Также данный алгоритм добавления оборудования в мобильное приложение подходит для приложений “Smart Life” и “MiHome”.

					11120005.11.03.02.919.ПЗВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		27

Подключение беспроводных датчиков движения “Sonoff RIP2” а также датчиков открытия окна/двери “Sonoff DW1” к центральному блоку сигнализации “Sonoff RF Bridge 433”. Для подключения вышеуказанных датчиков необходимо в мобильном приложении “eWeLink” перейти в настройки устройства и нажать кнопку “Добавить радиопульт”. В всплывающем окне выбрать тип радиопулльта под названием “Тревога” и нажать кнопку “Далее”. После выбора вышеуказанного типа радиопулльта на экране устройств длительным нажатием на иконку устройства “Sonoff RF Bridge 433” активируем режим сопряжения с датчиками. После активации режима устройство “Sonoff RF Bridge 433” коротким звуковым сигналом предупредит о начале синхронизации. Для дальнейшего выполнения синхронизации нужно задействовать необходимый датчик. После удачного выполнения синхронизации мобильное приложение “eWeLink” вернется на начальный экран выбора устройств. Вышеописанную операцию необходимо повторять индивидуально для каждого датчика. При срабатывании датчика движения “Sonoff RIP2” или датчика открытия окна/двери “Sonoff DW1” на телефон поступит уведомление о срабатывании датчика.

С помощью вышеописанной последовательности действий в мобильном приложении “MiHome” подключаются датчики утечки газа “Xiaomi Honeywell CH4” а также датчики дыма “Xiaomi Mijia Honeywell Fire Alarm Smoke Detector” к шлюзу умного дома “Xiaomi Mijia Gateway 2”. Процесс синхронизации шлюза умного дома “Xiaomi Mijia Gateway 2” с мобильным приложением “MiHome” такой же, как и у центрального блока сигнализации “Sonoff RF Bridge 433” с мобильным приложением “eWeLink”.

Мобильное приложение “Google Home” позволяет объединить устройства системы “Умный дом” от разных производителей, настраиваемые разными приложениями, в единое приложение. Данная процедура позволяет намного удобнее и рациональнее управлять оборудованием. Также с помощью мобильного приложения “Google Home” становится возможным управлять устройствами или заранее настроенными сценариями с помощью голоса.

					11120005.11.03.02.919.ПЗВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		28

Для импорта настроек оборудования необходимо нажать на кнопку в виде знака “плюс” в верхнем правом углу экрана. На следующей странице можно отдельно добавить оборудование или импортировать настройки оборудования из других приложений.

Для импорта настроек переходим в соответствующий пункт меню, находим в списке необходимое приложение и выбираем его. Далее необходимо ввести учетные данные, указанные при регистрации в выбранном приложении.

Также в каждом из вышеописанных мобильных приложений возможно создавать сценарии, по которым оборудование имеет возможность заданным образом взаимодействовать между собой. Для создания сценария необходимо перейти во вкладку “Сценарии”, нажать кнопку “Добавить сценарий”. Следующим шагом необходимо выбрать заранее синхронизированное оборудование, которое должно срабатывать при определенных условиях. Следующим шагом является выбор условия срабатывания выбранного оборудования. Ниже в таблице 3.3.1 представлены сценарии работы оборудования в автоматическом режиме.

**Таблица 3.1.1 - Сценарии работы оборудования в автоматическом режиме**

№ п/п	Название оборудования	Условие срабатывания	Выполняемое действие
1	2	3	4
1	Автоматическая насадка “Zemismart Valve” на кран подачи воды/газа	Сигнал тревоги датчика протечки воды “Neo Smart”	Закрытие крана подачи воды
2	Автоматическая насадка “Zemismart Valve” на кран подачи воды/газ	Сигнал тревоги датчика утечки газа “Xiaomi Honeywell CH4”	Закрытие крана подачи бытового газа
3	“Умный” Wi-Fi переключатель “Sonoff Basic”	Сигнал тревоги датчика утечки газа “Xiaomi Honeywell CH4”	Включение встраиваемого вытяжного вентилятора “VENTS 125”

**Окончание таблицы 3.1.1**

1	2	3	4
4	“Умный” Wi-Fi переключатель “Sonoff Basic”	Сигнал тревоги датчика дыма “Xiaomi Mijia Honeywell Fire Alarm Smoke Detector”	Включение встраиваемого вытяжного вентилятора “VENTS 125”
5	“Умный” Wi-Fi переключатель “Sonoff TH16”	Влажность воздуха в помещении ниже заданной	Включение увлажнителя воздуха
6	“Умный” Wi-Fi переключатель “Sonoff TH16”	Температура в помещении выше заданной	Включение вентилятора
7	Универсальный пульт управления электроникой “Broadlink RM Pro”	Температура помещения выше заданной	Включение кондиционера
8	Центральный блок сигнализации “Sonoff RF Bridge 433”	Срабатывание датчиков движения “Sonoff RIP2” и датчиков открытия окна/двери “Sonoff DW1”	Отправка уведомления сигнала тревоги на смартфон. Включение сирены на устройстве “Шлюз умного дома “Xiaomi Mijia Gateway 2””
9	Центральный блок сигнализации “Sonoff RF Bridge 433”	Срабатывание датчиков движения “Sonoff RIP2”	Включение света в комнате с заданной яркостью
10	Центральный блок сигнализации “Sonoff RF Bridge 433”	Срабатывание датчиков открытия окна/двери “Sonoff DW1”	Отправка уведомления сигнала тревоги на смартфон. Включение сирены на устройстве “Шлюз умного дома “Xiaomi Mijia Gateway 2””

### 3.4 Выбор состава и типа оборудования. Технические характеристики модулей, используемых при разработке системы “Умный дом”

					11120005.11.03.02.919.ПЗВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		30

Модули, используемые для реализации системы “Умный дом” представлены в виде законченных устройств, готовых к подключению. Каждый модуль имеет индивидуальные характеристики, руководствуясь которыми, принимается решение о возможности или невозможности подключения конкретного прибора. Ниже представлены характеристики для каждого модуля.

Выключатель освещения “Sonoff T1” имеет следующие характеристики:

- “Напряжение источника питания: 90 ~ 250 В переменного тока.
- Номинальная частота: 50 Гц/60 Гц.
- Макс. ток: 2А при 250 В для каждого реле.
- Макс. мощность: 500 Вт для каждой кнопки.
- Кнопки выключателя: 1 или 2 кнопочные выключатели.
- Размер: 86 мм \* 86 мм.
- Методы управления: сенсорная кнопка, приложение “eWeLink”, радиочастотный пульт.
- Беспроводной стандарт: Wi-Fi 2,4 ГГц и 433 МГц RF.
- Материал: АБС-пластик, закаленная стеклянная панель.
- Механизм безопасности: WEP/WPA-PSK/WPA2-PSK.” [3]

Ниже, на рисунках 3.4.1 - 3.4.2 представлен внешний вид выключателей “Sonoff T1” с 1 и 2 кнопками. На рисунке 3.4.3 представлен внешний вид сзади двухкнопочного выключателя “Sonoff T1”.



**Рисунок 3.4.1 - Внешний вид однокнопочного выключателя освещения “Sonoff T1”**

					11120005.11.03.02.919.ПЗВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		31



**Рисунок 3.4.2 - Внешний вид двухкнопочного выключателя освещения “Sonoff T1”**



**Рисунок 3.4.3 - Внешний вид сзади двухкнопочного выключателя освещения “Sonoff T1”**

Выключатель “Sonoff T1” не поддерживает функцию диммирования. Вследствие этого, данное устройство невозможно использовать для изменения яркости света путем регулировки напряжения питания, подаваемого на осветительный элемент.

Выключатель освещения “Sonoff T433” имеет следующие характеристики:

- “Напряжение источника питания: 3 В постоянного тока.
- Кнопки выключателя: 1 кнопочный выключатель.
- Размер: 86 мм \* 86 мм.
- Методы управления: сенсорная кнопка.
- Беспроводной стандарт: 433 МГц RF.
- Материал: АБС-пластик, закаленная стеклянная панель.” [4]

					11120005.11.03.02.919.ПЗВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		32



Выключатель “Sonoff T433” является дублирующим радио выключателем для выключателя “Sonoff T1”. Подходит для реализации системы проходного выключения освещения, при этом не требуя дополнительной прокладки проводов. Работа выключателя осуществляется от двух батареек типа “таблетка”. Ниже на рисунке 3.4.4 представлен внешний вид выключателя “Sonoff T433”, а на рисунке 3.4.5 размеры выключателя.



**Рисунок 3.4.4 - Внешний вид выключателя освещения “Sonoff T433”**



**Рисунок 3.4.5 - Размеры выключателя освещения “Sonoff T433”**

Выключатель “Zemismart US” имеет следующие характеристики:

- “Напряжение источника питания: 110 ~ 240 В переменного тока.
- Номинальная частота: 50 Гц/60 Гц.
- Макс. мощность: 400 Вт.
- Кнопки выключателя: 3 кнопочный выключатель.
- Размер: 120мм\*75мм\*38мм.

					11120005.11.03.02.919.ПЗВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		33

- Методы управления: сенсорная кнопка, приложение “Smart Life”.
- Беспроводной стандарт: WiFi 2,4 ГГц.
- Материал: АБС-пластик, закаленная стеклянная панель.
- Механизм безопасности: WEP/WPA-PSK/WPA2-PSK.” [5]

Так же выключатель “Zemismart US” поддерживает функцию диммирования. Следовательно, данное устройство имеет возможность регулировать яркость источника освещения в помещении. Внешний вид выключателя изображен на рисунке 3.4.6.



**Рисунок 3.4.6 - Внешний вид выключателя освещения “Zemismart US”**

Автоматическая насадка “Zemismart Valve” на кран подачи воды/газа имеет следующие характеристики:

- “Напряжение питания: 12 В постоянного тока.
- Дальность приема сигнала: 30 м.
- Расчетное максимальное давление на управляемый кран: 1,6 МПа.
- Крутящий момент: 40 кг/см.
- Методы управления: сенсорная кнопка, приложение “Smart Life”.
- Беспроводной стандарт: WiFi 2,4 ГГц.

- Механизм безопасности: WEP/WPA-PSK/WPA2-PSK.” [6]

Данная насадка на кран может использоваться только для типа крана, показанном на рисунке 3.4.7. Внешний вид насадки и её комплектующих показан на рисунке 3.4.8.



Рисунок 3.4.7 - Подходящий тип крана для использования автоматической насадки на кран “Zemismart Valve”



Рисунок 3.4.8 - Внешний вид автоматической насадки на кран “Zemismart Valve” и её комплектующих

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

11120005.11.03.02.919.ПЗВКР

Лист

35

“Умный” Wi-Fi переключатель “Sonoff Basic” имеет следующие характеристики:

- “Напряжение источника питания: 90 ~ 250 В переменного тока.
- Номинальная частота: 50 Гц/60 Гц.
- Макс. ток: 10А при 250 В.
- Макс. мощность: 2200 Вт.
- Размер: 88мм\*38мм\*23мм.
- Методы управления: ручное управление, приложение “eWeLink”.
- Беспроводной стандарт: WiFi 2,4 ГГц.
- Материал: АБС-пластик.
- Механизм безопасности: WEP/WPA-PSK/WPA2-PSK.” [7]

Данный Wi-Fi переключатель подходит для управления электропотребителями до 2.2 кВт. Ввиду небольших размеров прост в установке и подключении. Внешний вид представлен на рисунке 3.4.9.



Рисунок 3.4.9 - Внешний вид “умного” Wi-Fi переключателя “Sonoff Basic”

“Умный” Wi-Fi переключатель “Sonoff TH16” имеет следующие характеристики:

- “Напряжение источника питания: 90 ~ 250 В переменного тока.
- Номинальная частота: 50 Гц/60 Гц.
- Макс. ток: 16А при 250 В.

					11120005.11.03.02.919.ПЗВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		36

- Макс. мощность: 3500 Вт.
- Размер: 114мм\*52мм\*32мм.
- Методы управления: ручное управление, приложение “eWeLink”.
- Беспроводной стандарт: WiFi 2,4 ГГц.
- Материал: АБС-пластик.
- Механизм безопасности: WEP/WPA-PSK/WPA2-PSK.
- Поддерживает 3 типа датчиков температуры и влажности датчика (AM2301, Si7021, DS18B20).” [8]

Благодаря возможности поддержки датчиков температуры и влажности, “Sonoff TH16” можно использовать для поддержания климата в помещении. Внешний вид “Sonoff TH16” представлен на рисунке 3.4.10.



**Рисунок 3.4.10 - Внешний вид “умного” переключателя “Sonoff TH16”**

Универсальный пульт управления электроникой “Broadlink RM Pro” имеет следующие характеристики:

- “Напряжение питания: 5 В, 1 А.
- Методы управления: приложение Smart Life.
- Беспроводной стандарт: WiFi 2,4 ГГц, RF 433 МГц/315 МГц, IR сигнал.
- Механизм безопасности: WEP/WPA-PSK/WPA2-PSK.” [9]

					11120005.11.03.02.919.ПЗВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		37

Данное устройство позволяет управлять домашней бытовой электротехникой с помощью RF и IR сигналов (если техника поддерживает управление данными сигналами). Вследствии этого достигается высокий уровень автоматизации. Внешний вид “Broadlink RM Pro” представлен на рисунке 3.4.11.



**Рисунок 3.4.11 - Универсальный пульт управления электроникой “Broadlink RM Pro”**

Центральный блок сигнализации “Sonoff RF Bridge 433” имеет следующие характеристики:

- “Источник питания: USB 5 В.
- Стандарт беспроводной связи: Wi-Fi 802.11b/g/n, 433 МГц.
- Максимальное количество подключаемых устройств: 16шт.
- Механизм безопасности: WPA-PSK/WPA2-PSK.
- Размеры изделия: 62мм\*62мм\*20мм.” [10]

Так же к данному блоку подключаются датчики движения “Sonoff RIP2” и датчики открытия окна/двери “Sonoff DW1”. “Sonoff RIP2” имеет следующие характеристики:

- “Расстояние передачи: 150 м (при отсутствии препятствий).
- Напряжение: 3 В.
- Ток в режиме ожидания:  $\leq 9\mu\text{A}$ .
- Ток тревоги:  $\leq 10 \text{ mA}$ .

					11120005.11.03.02.919.ПЗВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		38

- Беспроводная Частота: 433,92 МГц.
- Расстояние обнаружения: 12 м при 25 °С.
- Угол обнаружения: 110 градусов.
- Максимальная площадь покрытия: 12м \* 12м.
- Индикатор тревоги: на 3 секунды.
- Рабочая среда: внутри помещения.
- Размер изделия: 120мм\*62мм\*46мм.
- Тип батареи: 2 \* АА (Примечание: данная модель не поставляется с батареей).

- Вес: 120 г.” [10]

Датчик открытия двери/окна “Sonoff DW1” имеет следующие характеристики:

- “Расстояние передачи: 150 м (при отсутствии препятствий).
- Поддерживаемая Батарея: 12 В 23А.
- Беспроводная Частота: 433,92 МГц.
- Ток покоя: ≤ 5 мкА.
- Ток срабатывания: ≤ 10 мА.
- Рабочая среда: -10°С-50°С.
- Размер изделия: 77мм\*49,5мм\*18,8мм.
- Вес: 45 г.” [10]

Внешний вид устройств “Sonoff RF Bridge 433”, “Sonoff RIP2” и “Sonoff DW1” показан на рисунках 3.4.12 - 3.4.14 соответственно.

					11120005.11.03.02.919.ПЗВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		39



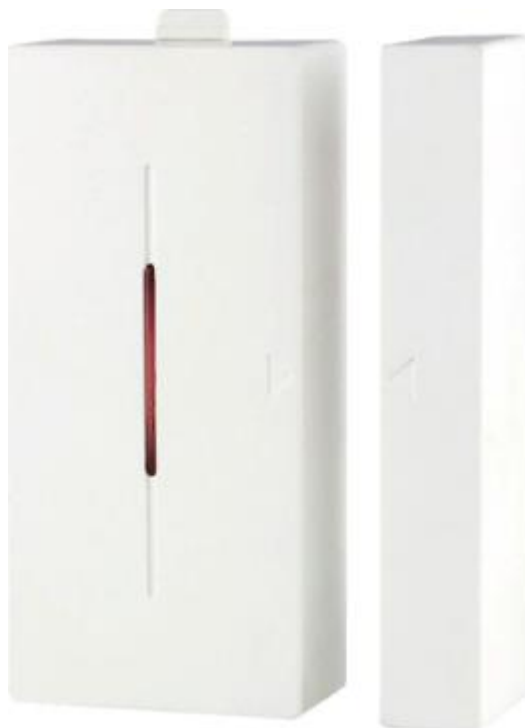
**Рисунок 3.4.12 - Центральный блок сигнализации “Sonoff RF Bridge 433”**



**Рисунок 3.4.13 - Датчик движения “Sonoff RIP2”**

					11120005.11.03.02.919.ПЗВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		40





**Рисунок 3.4.14 - Датчик открытия двери/окна “Sonoff DW1”**

Датчик протечки воды “Neo Smart” имеет следующие характеристики:

- “Тип: датчик протечка воды.
- Батарея: CR2 батарея.
- Срок службы батареи: около 2 лет.
- Ток в режиме ожидания: 10uA.
- Тип беспроводной связи: Wi-Fi 2,4 ГГц.
- Протокол: IEEE 802.11b/g/n.
- Расстояние Wi-Fi: 45 м.
- Методы управления: приложение “Smart Life”.
- Водонепроницаемый: IP65.
- Цвет: белый.
- Материал: ABS пластик.
- Рабочая температура: 0-40 °С.
- Размер: 68мм\*68мм\*34мм.
- Вес: 65 г.” [11]

Ниже, на рисунке 3.4.15 показан внешний вид датчика протечки воды “Neo Smart”.

					11120005.11.03.02.919.ПЗВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		41



**Рисунок 3.4.15 - Датчик протечки воды “Neo Smart”**

Датчик утечки газа “Xiaomi Honeywell CH4” имеет следующие характеристики:

- “Питание: от сети 220 В.
- Кислородный индекс:> 35.
- Материал корпуса: пластик.
- Управление: через шлюз “Xiaomi Mijia Gateway 2”.” [12]

Внешний вид датчика утечки газа “Xiaomi Honeywell CH4” показан на рисунке 3.4.16.

					11120005.11.03.02.919.ПЗВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		42



**Рисунок 3.4.16 - Датчик утечки газа “Xiaomi Honeywell CH4”**

Датчик дыма “Xiaomi Mijia Honeywell Fire Alarm Smoke Detector” имеет следующие характеристики:

- “Батарея: CR123A, стандартное напряжение 3 В.
- Классификация сигнала тревоги: пожарная сигнализация, аварийная сигнализация, сигнализация низкого заряда батареи.
- Громкость звуковой сигнализации: 80 дБ.
- Управление: через шлюз “Xiaomi Mijia Gateway 2”.” [13]

Внешний вид датчика дыма “Xiaomi Mijia Honeywell Fire Alarm Smoke Detector” показан на рисунке 3.4.17.



**Рисунок 3.4.17 - Датчик дыма “Xiaomi Mijia Honeywell Fire Alarm Smoke Detector”**

Шлюз умного дома “Xiaomi Mijia Gateway 2” для устройств “Xiaomi” имеет следующие характеристики:

- “Материал корпуса: матово-белый огнеупорный пластик.
- Рабочая температура: 0°C - 40°C при отн. влажности 5-95%.
- Питание: 100—240 В AC , 50Гц / 60Гц.
- Модули связи: Wi-Fi 2.4 GHz , ZigBee.
- Светодиодная индикация: RGB-LED, 16 млн цветов.
- Габариты (корпус): 80мм x 30мм.
- Вес: 100 г.
- Управление: с помощью приложения “MiHome”.
- Дополнительно: встроенное радио, датчик освещенности.” [14]

Внешний вид “Xiaomi Mijia Gateway 2” показан на рисунке 3.4.18/

					11120005.11.03.02.919.ПЗВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		44



**Рисунок 3.4.18 - Внешний вид “Xiaomi Mijia Gateway 2”**

“Умный” электрический автоматический выключатель “EWeLink WiFi 1 P” имеет следующие характеристики:

- “ Питание: 100—240 В АС , 50Гц / 60Гц.
- Переменный ток: 16А/25А/32А/40А/63А/80А/100А/125А (выборочно при покупке).
- Модули связи: Wi-Fi 2.4 ГГц.
- Методы управления: ручное управление, приложение “eWeLink”.
- Защита: защита от перегрузки, защита от короткого замыкания, изолирующая защита.” [15]

На рисунке 3.4.19 изображен внешний вид “умного” электрического автомата-выключателя “EWeLink WiFi 1 P”.

					11120005.11.03.02.919.ПЗВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		45



**Рисунок 3.4.19 - Внешний вид “умного” электрического автомата-выключателя “EWeLink WiFi 1 P”**

Комплект “ИБП Энергия Pro-1000 12V + Аккумулятор DELTA DTM 12150 L” имеет следующие характеристики:

- “Суммарная мощность АКБ: 150 Ач.
- Мощность: 700 Вт.
- Количество фаз: 1.
- Функция заряда аккумулятора: есть.
- Максимальные зарядный ток: 20 А.
- Вес вместе с АКБ: 52 кг.
- Вес без АКБ: 9,3 кг.
- Напряжение выхода: 220В.
- Наличие стабилизатора напряжения: есть.
- Расчетный срок службы: 10 лет.

					11120005.11.03.02.919.ПЗВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		46

- Способ установки: настенный / напольный.
- Форма напряжения: чистая синусоида.
- Наличие стабилизатора: есть, автотрансформатор с релейными ключами
- Величина постоянного напряжения: 12 В.
- Количество 12 вольтовых аккумуляторов необходимых для работы: 1 шт.
- Рабочий диапазон входного напряжения сети: 170-280 В.
- Выходное напряжение при питании от сети: 220  $\pm$ 5% В.
- Выходное напряжение при питании от батарей: 220  $\pm$ 1% В.
- Частота выходного напряжения: 50 Гц.
- Порог защиты от перегрузки по мощности (откл 60с):  $\leq$ 120 %.
- Порог защиты от перегрузки по мощности в инверторном режиме (откл 30с):  $\leq$ 130 %.
- Порог защиты от перегрузки по мощности в инверторном режиме (откл 3с):  $\geq$ 300 %.
- Защита от перегрева, больше 120°C: отключение.
- Защита по току: автоматический выключатель.
- Защита от повышенного напряжения, с переходом на работу от аккумулятора:  $\geq$ 280 В.
- Защита от пониженного напряжения, с переходом на работу от аккумуляторов:  $\leq$ 170 В.
- Защита от полного разряда батареи: есть.
- Защита от перезаряда батареи: есть.
- Защита от перегрузки и короткого замыкания: есть.
- Время переключения режимов работы: не более 6 мс.
- КПД: 98 %.
- Индикация параметров работы: светодиодный дисплей.
- Способ охлаждения: естественная циркуляция воздуха и работа вентилятора.
- Подключение к сети: сетевой кабель с вилкой.
- Подключение нагрузки к инвертору: розетка 220 В.

					11120005.11.03.02.919.ПЗВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		47

- Подключение аккумулятора к инвертору: провода с винтовыми клеммами под винт М6 (70 см).

- Температура эксплуатации: от -5 С° до +40 С°.

- Температура хранения: от -15 С° до +45 С°.

- Относительная влажность: ≤98%.” [16]

Внешний вид “Комплект ИБП Энергия Pro-1000 12V и аккумулятор DELTA DTM 12150 L” показан на рисунке 3.4.20.



**Рисунок 3.4.2 - Комплект ИБП Энергия Pro-1000 12V и аккумулятор DELTA DTM 12150 L**

Встраиваемый вытяжной вентилятор “VENTS 125” имеет следующие характеристики:

- “Рабочий механизм: осевой.
- Воздухообмен: 185 м<sup>3</sup>/час.
- Мощность: 17 Вт.
- Установочный диаметр: 125 мм.
- Обратный клапан: есть.
- Управление: механическое.
- Уровень шума: 32 дБ.

					11120005.11.03.02.919.ПЗВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		48



- Влагозащищенный корпус: есть.
- Материал корпуса: пластик.
- Размеры: 182мм\*182мм\*91мм.
- Вес: 0.78 кг.” [17]

Внешний вид встраиваемого вытяжного вентилятора “VENTS 125” показан на рисунке 3.4.21.



**Рисунок 3.4.21 - Встраиваемый вытяжной вентилятор “VENTS 125”**

Wi-Fi роутер “ASUS RT-AC58U” имеет следующие характеристики:

- “Тип: Wi-Fi роутер.
- Стандарт беспроводной связи: 802.11a/b/g/n/ac, частота 2.4 / 5 ГГц, возможность одновременной работы в двух диапазонах.
- Поддержка MIMO: есть.
- Макс. скорость беспроводного соединения: 1267 Мбит/с.
- Защита информации: WEP, WPA, WPA2, 802.1x.
- Коммутатор: 4xLAN.
- Скорость портов: 1000 Мбит/сек.
- Количество разъемов USB 3.0 Type A: 1.

					11120005.11.03.02.919.ПЗВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		49

- Расширенные функции: файловый сервер, FTP-сервер, UPnP AV-сервер.
- Гостевая сеть: есть.
- Поддержка IPv6: есть.
- Межсетевой экран (FireWall): есть.
- NAT: есть.
- DHCP-сервер: есть.
- Поддержка Dynamic DNS: есть.
- Демилитаризованная зона (DMZ): есть.
- Поддержка VPN pass through: есть.
- Поддержка VPN-туннелей: есть.
- Поддержка PPTP: есть.
- Поддержка L2TP: есть.
- Поддержка IPSec: есть.
- Количество внешних антенн: 4 x 5 dBi.
- Тип внешней антенны: несъемная.
- Web-интерфейс: есть.
- Объем оперативной памяти: 128 МБ.
- Объем флеш-памяти: 128 МБ.
- Возможность подключения 3G-модема: есть.
- Возможность подключения LTE-модема: есть.
- Интерфейс встроенного принт-сервера: USB.” [18]

Особенностью данной модели является возможность работы в двух частотных диапазонах 2.4 ГГц и 5 ГГц, что обеспечивает высокую пропускную способность. Также данная модель имеет возможность подключения через интерфейс USB 3G-модема или LTE-модема что в свою очередь позволяет получить доступ к глобальной сети интернет через беспроводные сети сотовых операторов.

Внешний вид Wi-Fi роутера “ASUS RT-AC58U” показан на рисунке 3.4.22.

					11120005.11.03.02.919.ПЗВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		50



**Рисунок 3.4.22 - Внешний вид Wi-Fi роутера “ASUS RT-AC58U”**

IP-видеокамера “Xiaomi CCTV Mijia Xiaofang 1 S” имеет следующие характеристики:

- “Характеристики линз: диафрагма F2.0, широкий угол 110 °.
- Разрешение: 1920\*1080 (1080 P).
- Инфракрасная лампа: 2 шт, 850нм, 0,5 Вт.
- Расстояние ночного видения: 9 м.
- Голосовая система: поддержка двусторонней передачи голоса.
- Подключение: WiFi 802,11 b/g/n 2,4 ГГц.
- Функция памяти: карта MicroSD.
- Размер изделия: 50мм\*50 мм\*56 мм.
- Вес нетто: 100 г.

					11120005.11.03.02.919.ПЗВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		51

- Вход: DC 5V/1A.
- Рабочая температура: 0 °С ~ 40 °С.
- Рабочая влажность: ≤90%.
- Поддержка: Android 4.0 или iOS 7.0 и выше.” [19]

Внешний вид IP-видеокамеры “Xiaomi CCTV Mijia Xiaofang 1 S” показан на рисунке 3.4.23.



**Рисунок 3.4.23 - Внешний вид IP-видеокамеры “Xiaomi CCTV Mijia Xiaofang 1 S”**

Характеристики всех вышеперечисленных модулей системы “Умный дом” соответствуют заявленным. Благодаря данным модулям возможна реализация системы “Умный дом” с наименьшими технико-экономическими показателями проекта.

					11120005.11.03.02.919.ПЗВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		52



**Окончание таблицы 4.1**

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
12	Датчик протечки воды “Neo Smart”	1 159,15	4
13	Датчик утечки газа “Xiaomi Honeywell CH4”	2 331,89	2
14	Датчик дыма “Xiaomi Mijia Honeywell Fire Alarm Smoke Detector”	1 766,54	1
15	Шлюз умного дома “Xiaomi Mijia Gateway 2” для устройств “Xiaomi”	1 624,88	1
16	“Умный” электрический автоматический выключатель “EWeLink WiFi 1 P”	2 861,01	2
17	Комплект “ИБП Энергия Pro-1000 12V + Аккумулятор DELTA DTM 12150 L”	40 178	1
18	Встраиваемый вытяжной вентилятор “VENTS 125”	2500	2
19	Wi-Fi роутер “ASUS RT-AC58U”	5 335	1
20	IP-видеокамера “Xiaomi CCTV Mijia Xiaofang 1 S”	1 331,86	3
Стоимость оборудования			114 508,41

Затраты на монтаж и настройку вышеописанного оборудования системы “Умный дом” представлены в таблице 4.2.

**Таблица 4.2 - Затраты на монтаж и настройку оборудования системы “Умный дом”**

№ п/п	Наименование монтажных работ	Стоимость монтажа (руб.)	Количество единиц оборудования (шт.)
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	Монтаж и настройка однокнопочного/двухкнопочного выключателя освещения “Sonoff T1”	300	7

**Продолжение таблицы 4.2**

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
2	Монтаж и настройка выключателя освещения “Sonoff T433”	100	2
3	Монтаж и настройка выключателя “Zemismart US”	300	2
4	Монтаж и настройка автоматической насадки “Zemismart Valve” на кран подачи воды/газа	500	2
5	Монтаж и настройка оборудования ““Умный” Wi-Fi переключатель “Sonoff Basic””	150	4
6	Монтаж и настройка оборудования ““Умный” Wi-Fi переключатель “Sonoff TH16” в комплекте с датчиком температуры и влажности	250	3
7	Монтаж и настройка оборудования “Универсальный пульт управления электроникой “Broadlink RM Pro””	600	3
8	Монтаж и настройка оборудования “Центральный блок сигнализации “Sonoff RF Bridge 433””	200	2
9	Монтаж и настройка оборудования “Датчик движения “Sonoff RIP2””	150	9
10	Монтаж и настройка оборудования “Датчик открытия окна/двери “Sonoff DW1””	100	10
11	Монтаж и настройка оборудования “Датчик протечки воды “Neo Smart””	200	4
12	Монтаж и настройка оборудования “Датчик утечки газа “Xiaomi Honeywell CH4””	250	2
13	Монтаж и настройка оборудования	250	1





**Окончание таблицы 4.3**

1	2	3
2	Стоимость монтажа и настройки оборудования	17 550
Общая стоимость реализации системы “Умный дом”		132 058,41

Постоянного технического обслуживания система “Умный дом” не требует. В случае выхода оборудования из строя необходима замена оборудования. В случае питания от батареи необходимо проверить состояние батареи. При неисправности батареи необходима ее замена.

Оборудование системы “Умный дом” как и любой электроприбор потребляет определенное количество электричества во время работы. Ниже, в таблице 4.4 произведен расчет электропотребления оборудования системы “Умный дом” в течение суток и в течение месяца.

**Таблица 4.4 - Расчет электропотребления системы “Умный дом” в течение месяца**

№ п/п	Наименование оборудования	Потребление электроэнергии в сутки (Вт)	Потребление электроэнергии в месяц (КВт)
1	2	3	4
1	Выключатель освещения “Sonoff T1” однокнопочный	21,6	0,648
2	Выключатель освещения “Sonoff T1” двухкнопочный	43,2	1,296
3	Выключатель “Zemismart US”	24	0,720
4	Автоматическая насадка “Zemismart Valve” на кран подачи воды/газа	48	1,440
5	“Умный” Wi-Fi переключатель “Sonoff Basic”	21,6	0,648
6	“Умный” Wi-Fi переключатель	26,4	0,792

**Окончание таблицы 4.4**

1	2	3	4
	“Sonoff TH16” в комплекте с датчиком температуры и влажности		
7	Универсальный пульт управления электроникой “Broadlink RM Pro”	120	3,600
8	Центральный блок сигнализации “Sonoff RF Bridge 433”	60	1,800
9	Датчик утечки газа “Xiaomi Honeywell CH4”	120	3,600
10	Шлюз умного дома “Xiaomi Mijia Gateway 2” для устройств “Xiaomi”	120	3,600
11	“Умный” электрический автоматический выключатель “EWeLink WiFi 1 P”	36	1,080
12	Комплект “ИБП Энергия Pro-1000 12V + Аккумулятор DELTA DTM 12150 L”	240	7,200
13	Встраиваемый вытяжной вентилятор “VENTS 125” (при среднем времени работы в сутки 2 ч.)	34	1,020
14	Wi-Fi роутер “ASUS RT-AC58U”	432	12,960
15	IP-видеокамера “Xiaomi CCTV Mijia Xiaofang 1 S”	120	3,600

Основываясь на данных таблицы 4.4, полученных в результате расчета потребления электроэнергии каждого модуля в течение суток и в течение месяца, произведен подсчет потребления электроэнергии системы “Умный дом” и затраты на электроэнергию при эксплуатации системы “Умный дом” при условии действующего тарифа на электроэнергию в Белгородской области равный 2,74 руб. за 1 кВт. Данные представлены в таблице 4.5.

**Таблица 4.5 - Потребления электроэнергии системы “Умный дом” и затраты на электроэнергию при эксплуатации системы “Умный дом”**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование оборудования</b>	<b>Количество единиц оборудования (шт.)</b>	<b>Потребление электроэнергии в месяц (КВт)</b>	<b>Стоимость электроэнергии (руб.)</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1	Выключатель освещения “Sonoff T1” однокнопочный	5	3,240	8,88
2	Выключатель освещения “Sonoff T1” двухкнопочный	2	2,592	7,10
3	Выключатель “Zemismart US”	2	1,440	3,94
4	Автоматическая насадка “Zemismart Valve” на кран подачи воды/газа	2	2,880	7,89
5	“Умный” Wi-Fi переключатель “Sonoff Basic”	4	2,592	7,10
6	“Умный” Wi-Fi переключатель “Sonoff TH16” в комплекте с датчиком температуры и влажности	3	2,376	6,51
7	Универсальный пульт управления электроникой “Broadlink RM Pro”	3	10,800	29,59
8	Центральный блок сигнализации “Sonoff RF Bridge 433”	2	3,600	9,86
9	Датчик утечки газа	2	7,200	19,73

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

11120005.11.03.02.919.ПЗВКР

Лист

59

**Окончание таблицы 4.5**

1	2	3	4	5
	“Xiaomi Honeywell CH4”			
10	Шлюз умного дома “Xiaomi Mijia Gateway 2” для устройств “Xiaomi”	1	3,600	9,86
11	“Умный” электрический автоматический выключатель “EWeLink WiFi 1 P”	2	2,160	5,92
12	Комплект “ИБП Энергия Pro-1000 12V + Аккумулятор DELTA DTM 12150 L”	1	7,200	19,73
13	Встраиваемый вытяжной вентилятор “VENTS 125” (при среднем времени работы в сутки 2 ч.)	2	2,040	5,59
14	Wi-Fi роутер “ASUS RT- AC58U”	1	12,960	35,51
15	IP-видеокамера “Xiaomi CCTV Mijia Xiaofang 1 S”	3	10,800	29,59
16	Потребление электроэнергии системой “Умный дом” и затраты на электроэнергию.		75,48	206,81

Данные, представленные в таблице 4.5, говорят о низком энергопотреблении. Расходы на потребляемую электроэнергию системы “Умный дом” составляют 206 руб. 81 коп.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной ВКР проанализированы аспекты для создания типового проекта системы “Умный дом” для коттеджа. Вышеописанная система “Умный дом” позволяет управлять освещением, климатом, электроприборами развлекательного характера, вытяжным вентилятором. Благодаря современному оборудованию и интуитивно понятной системе настройке минимизируются затраты для реализации системы “Умный дом”, а также увеличивается скорость монтажа системы. Помимо увеличения качества жизни и комфортабельности, данная система повышает безопасность коттеджа посредством наличия сигнализации при проникновении посторонних лиц на охраняемое пространство. Также разработанная система “Умный дом” может предотвратить последствия утечки бытового газа или воды, вовремя перекрыв необходимый вентиль. В случае отключения электроэнергии, системы безопасности и видеонаблюдения сохраняют свое рабочее состояние в течение 24 часов.

Разработанный проект является модульным, что позволяет адаптировать состав элементов системы к различной планировке коттеджей.

Таким образом, цель выпускной квалификационной работы достигнута, все поставленные задачи выполнены.

					11120005.11.03.02.919.ПЗВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		61

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Портал о современных технологиях мобильной и беспроводной связи / [Электронный ресурс] / Режим доступа – <http://1234g.ru/wifi/standarty-wifi> (дата обращения 25.02.2019)

2. Беспроводные системы ПД | Топология сети ZigBee / [Электронный ресурс] / Режим доступа – [http://opds.spbsut.ru/data/\\_uploaded/mu/vlss16\\_bspd\\_lections/bspd\\_lec\\_05\\_zigbee.pdf](http://opds.spbsut.ru/data/_uploaded/mu/vlss16_bspd_lections/bspd_lec_05_zigbee.pdf) (дата обращения 25.02.2019)

3. Нелицензируемые частотные диапазоны 433/868 МГц для радиомодемов и аналоговой радиосвязи / [Электронный ресурс] / Режим доступа – <http://www.mobilradio.ru/information/artikles/?433-868mhz> (дата обращения 25.02.2019)

4. Интеллектуальный выключатель света Sonoff T1 ЕС Smart Wifi / [Электронный ресурс] / Режим доступа – <https://ru.aliexpress.com/item/32843738341.html?storeId=3063001&spm=a2g0v.12010615.8148356.11.123c560108NO38> (дата обращения 2.04.2019)

5. Интеллектуальный выключатель света SONOFF T433 / [Электронный ресурс] / Режим доступа – [https://ru.aliexpress.com/item/32985501993.html?spm=a2g0v.search0604.3.1.62de7f30SpxkPo&ws\\_ab\\_test=searchweb0\\_0%2Csearchweb201602\\_2\\_10065\\_10068\\_319\\_317\\_10696\\_453\\_10084\\_454\\_10083\\_10618\\_10307\\_10301\\_537\\_536\\_10059\\_10884\\_10887\\_321\\_322\\_10915\\_10103\\_10914\\_10911\\_10910%2Csearchweb201603\\_52%2CppcSwitch\\_0&algo\\_expid=f2ede163-d5a9-4b61-974f-ed23e1514450-0&algo\\_pvid=f2ede163-d5a9-4b61-974f-ed23e1514450](https://ru.aliexpress.com/item/32985501993.html?spm=a2g0v.search0604.3.1.62de7f30SpxkPo&ws_ab_test=searchweb0_0%2Csearchweb201602_2_10065_10068_319_317_10696_453_10084_454_10083_10618_10307_10301_537_536_10059_10884_10887_321_322_10915_10103_10914_10911_10910%2Csearchweb201603_52%2CppcSwitch_0&algo_expid=f2ede163-d5a9-4b61-974f-ed23e1514450-0&algo_pvid=f2ede163-d5a9-4b61-974f-ed23e1514450) (дата обращения 2.04.2019)

6. Zemismart US / [Электронный ресурс] / Режим доступа – <https://ru.aliexpress.com/item/32962388284.html?storeId=1848374&spm=a2g0v.12010615.8148356.3.315a699902BQI7> (дата обращения 2.04.2019)

7. Электронный садовый контроллер системы полива с функцией таймера и возможностью управления при помощи системы Smart Home Умный дом с вашей

					11120005.11.03.02.919.ПЗВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		62

WiFi сети / [Электронный ресурс] / Режим доступа –  
<https://ru.aliexpress.com/item/32903293047.html?spm=a2g0s.8937460.0.0.58672e0e21SdE5> (дата обращения 2.04.2019)

8. Беспроводной WiFi выключатель sonoff с функцией дистанционного управления / [Электронный ресурс] / Режим доступа –  
<https://ru.aliexpress.com/item/32818105640.html?storeId=3063001&spm=a2g0v.12010615.8148356.45.123c5601wJJ2sx> (дата обращения 13.05.2019)

9. Sonoff TH16 умный переключатель Wi-Fi контроль температуры и влажности / [Электронный ресурс] / Режим доступа –  
<https://ru.aliexpress.com/item/32819722968.html?storeId=3063001&spm=a2g0v.12010615.8148356.3.123c5601PIVln8> (дата обращения 13.05.2019)

10. Broadlink RM PRO + RM33 2019 Универсальный Интеллектуальный пульт дистанционного управления / [Электронный ресурс] / Режим доступа –  
[https://ru.aliexpress.com/item/33031088493.html?spm=a2g0v.search0604.3.1.313716b703xQUq&s=p&ws\\_ab\\_test=searchweb0\\_0%2Csearchweb201602\\_2\\_10065\\_10068\\_319\\_317\\_10696\\_453\\_10084\\_454\\_10083\\_10618\\_10307\\_10301\\_537\\_536\\_10059\\_10884\\_10887\\_321\\_322\\_10915\\_10103\\_10914\\_10911\\_10910%2Csearchweb201603\\_52%2CppcSwitch\\_0&algo\\_expid=d45aa0c9-828f-46ec-b85b-1e783d43fad-0&algo\\_pvid=d45aa0c9-828f-46ec-b85b-1e783d43fad](https://ru.aliexpress.com/item/33031088493.html?spm=a2g0v.search0604.3.1.313716b703xQUq&s=p&ws_ab_test=searchweb0_0%2Csearchweb201602_2_10065_10068_319_317_10696_453_10084_454_10083_10618_10307_10301_537_536_10059_10884_10887_321_322_10915_10103_10914_10911_10910%2Csearchweb201603_52%2CppcSwitch_0&algo_expid=d45aa0c9-828f-46ec-b85b-1e783d43fad-0&algo_pvid=d45aa0c9-828f-46ec-b85b-1e783d43fad) (дата обращения 13.05.2019)

11. Sonoff РФ мост 433 МГц Wi-Fi / [Электронный ресурс] / Режим доступа –  
<https://ru.aliexpress.com/item/32839429527.html?storeId=3063001&spm=a2g0v.12010615.8148356.15.123c5601qjsX5d> (дата обращения 13.05.2019)

12. NEO Smart Wi-Fi детектор утечки воды / [Электронный ресурс] / Режим доступа –  
<https://ru.aliexpress.com/item/32920577713.html?spm=a2g0s.8937460.0.0.77d32e0ecUc2qQ> (дата обращения 17.05.2019)

13. Xiaomi Honeywell сигнализация утечки газа CH4 / [Электронный ресурс] / Режим доступа –

					11120005.11.03.02.919.ПЗВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		63

<https://ru.aliexpress.com/item/32823158092.html?spm=a2g0s.8937460.0.0.77d32e0ecUc2qQ> (дата обращения 17.05.2019)

14. Оригинальный детектор пожарной сигнализации Xiaomi Mijia Honeywell / [Электронный ресурс] / Режим доступа – [https://ru.aliexpress.com/item/32970092903.html?spm=a2g0v.search0604.3.1.2a321543FZIS3M&ws\\_ab\\_test=searchweb0\\_0%2Csearchweb201602\\_2\\_10065\\_10068\\_319\\_317\\_10696\\_453\\_10084\\_454\\_10083\\_10618\\_10307\\_10301\\_537\\_536\\_10059\\_10884\\_10887\\_321\\_322\\_10915\\_10103\\_10914\\_10911\\_10910%2Csearchweb201603\\_52%2CppcSwitch\\_0&algo\\_expid=03a0ce50-9bee-4940-b4a8-d7cb22ba6b6c-0&algo\\_pvid=03a0ce50-9bee-4940-b4a8-d7cb22ba6b6c](https://ru.aliexpress.com/item/32970092903.html?spm=a2g0v.search0604.3.1.2a321543FZIS3M&ws_ab_test=searchweb0_0%2Csearchweb201602_2_10065_10068_319_317_10696_453_10084_454_10083_10618_10307_10301_537_536_10059_10884_10887_321_322_10915_10103_10914_10911_10910%2Csearchweb201603_52%2CppcSwitch_0&algo_expid=03a0ce50-9bee-4940-b4a8-d7cb22ba6b6c-0&algo_pvid=03a0ce50-9bee-4940-b4a8-d7cb22ba6b6c) (дата обращения 17.05.2019)

15. Xiaomi Mijia Gateway2 умный дом / [Электронный ресурс] / Режим доступа – <https://ru.aliexpress.com/item/32815969277.html?spm=a2g0s.8937460.0.0.77d32e0ecUc2qQ> (дата обращения 17.05.2019)

16. EWeLink WiFi 1 P умный выключатель для умного дома / [Электронный ресурс] / Режим доступа – <https://ru.aliexpress.com/item/32981501925.html?storeId=4481111&spm=a2g0v.12010615.8148356.1.143620c5602LrS> (дата обращения 20.06.2019)

17. Комплект ИБП Энергия Pro-1000 12V + Аккумулятор DELTA DTM 12150 L / [Электронный ресурс] / Режим доступа – [https://eco50.ru/ibp-s-vneshnimi-akkumulyatorami/komplekt-ibp-energiya-pro-1000-12v--akkumulyator-delta-dtm-12150-l/?utm\\_source=yandexmarket&\\_openstat=bWFYya2V0LnIhbmRleC5ydTlVQmtC-0LzQv9C70LXQutGCINCY0JHQnyDQrdC90LXRgNCz0LjRjyBQcm8tMTAwMCAxMIYgKyDQkNC60LrRg9C80YPQu9GP0YLQvtGAIERFTFRBIERUTSAxMJE1MCBMO0tldGxwcnpvbzM2dnNZT3p6SDFhRFE7&frommarket=https%3A%2F%2Fma&ymlid=15615776981815175217500000](https://eco50.ru/ibp-s-vneshnimi-akkumulyatorami/komplekt-ibp-energiya-pro-1000-12v--akkumulyator-delta-dtm-12150-l/?utm_source=yandexmarket&_openstat=bWFYya2V0LnIhbmRleC5ydTlVQmtC-0LzQv9C70LXQutGCINCY0JHQnyDQrdC90LXRgNCz0LjRjyBQcm8tMTAwMCAxMIYgKyDQkNC60LrRg9C80YPQu9GP0YLQvtGAIERFTFRBIERUTSAxMJE1MCBMO0tldGxwcnpvbzM2dnNZT3p6SDFhRFE7&frommarket=https%3A%2F%2Fma&ymlid=15615776981815175217500000) (дата обращения 20.06.2019)

18. Вентилятор вытяжной VENTS 125 Quiet / [Электронный ресурс] / Режим доступа – [https://www.onlinetrade.ru/catalogue/vytyazhnye\\_ventilyatory-c3974/vents/ventilyator\\_vytyazhnoy\\_vents\\_125\\_quiet\\_100452164-1602634.html?utm\\_source=market.yandex.ru&utm\\_medium=cpc&city=55&\\_openstat=](https://www.onlinetrade.ru/catalogue/vytyazhnye_ventilyatory-c3974/vents/ventilyator_vytyazhnoy_vents_125_quiet_100452164-1602634.html?utm_source=market.yandex.ru&utm_medium=cpc&city=55&_openstat=)

					11120005.11.03.02.919.ПЗВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		64



bWFya2V0LnlhbmRleC5ydTtBU1VTIFJULUF  
0L3QvtC5IFZFTIRTIDeYNSBRdWlldDtRdWdJNjVtRjNSMllGbwIzWVZOeDdnOw  
&ymclid=15615778327899388960100001 (дата обращения 20.06.2019)

19. ASUS RT-AC58U / [Электронный ресурс] / Режим доступа –  
[https://sidex.ru/view.php?id=802674&utm\\_source=yandexmarket&utm\\_medium=cpc&utm\\_campaign=yamarket&\\_openstat=bWFya2V0LnlhbmRleC5ydTtBU1VTIFJULUF  
DNThVICjRh9C10YDQvdGL0LkpIC0gV2lmaSwgQmx1ZXRvb3RoINCw0LTQsNC\\_  
0YLQtdGAO19Ua3IHREpTZmM2Z0M3Z2RFbFFETmc7&ymclid=156157793246164  
14397700001](https://sidex.ru/view.php?id=802674&utm_source=yandexmarket&utm_medium=cpc&utm_campaign=yamarket&_openstat=bWFya2V0LnlhbmRleC5ydTtBU1VTIFJULUF<br/>DNThVICjRh9C10YDQvdGL0LkpIC0gV2lmaSwgQmx1ZXRvb3RoINCw0LTQsNC_<br/>0YLQtdGAO19Ua3IHREpTZmM2Z0M3Z2RFbFFETmc7&ymclid=156157793246164<br/>14397700001) (дата обращения 20.06.2019)

20. Оригинальный Xiaomi CCTV Mijia Xiaofang 1 S 1080 P / [Электронный  
ресурс] / Режим доступа –  
[https://ru.aliexpress.com/item/32880516535.html?spm=a2g0s.8937460.0.0.77d32e0eTa  
XRWB](https://ru.aliexpress.com/item/32880516535.html?spm=a2g0s.8937460.0.0.77d32e0eTa<br/>XRWB) (дата обращения 20.06.2019)

					11120005.11.03.02.919.ПЗВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		65