

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Волжский политехнический институт (филиал) федерального
государственного образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный технический университет»
(ВПИ (филиал) ВолгГТУ)**

Факультет «Инженерно-экономический»

Кафедра «Экономика и менеджмент»

Группа ВАЭ-2

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПРОЕКТ:

**«ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ОХРАНЫ УМНОГО
ДОМА»**

Авторы: Фиронов Максим Николаевич, Шерemet Денис Александрович

Руководитель работы: Медведева Людмила Николаевна, доктор экономических наук, профессор

Волжский, 2022 г.

Содержание

Введение.....	3
Технология.....	5
Оборудование и монтаж.....	6
Экономические расчеты (стоимость оборудования, работ: эконом и бизнес- версии).....	15
Заключение.....	19
Список использованной литературы.....	20

Введение

В современном мире большими темпами развивается тема «умного дома», так как автоматизация мало-помалу внедряется в жизнь каждого человека. Современные гаджеты и устройства значительно облегчают трудовую деятельность человека и, в связи с этим постоянно совершенствуются. Роботизация и автоматизация внедряется во все сферы жизни человека, а в особенности в его дом. Система «Умный дом» позволяет осуществлять контроль, управление, и мониторинг за устройствами. Она представляет собой «центр управления» с которым связаны все устройства, обеспечивающиеся без участия или с ограниченным участием человека. С ростом беспроводного оборудования устройства с дистанционным управлением становятся все более удобными и используемыми.

Свою популярность «умный дом» приобрел в результате смены приоритетов жителей города, которые все больше задумываются о своем здоровье и покупают недвижимость там, где есть свежий воздух и все комфортные условия для проживания. Конечно, существуют и системы в квартирном доме, но это совершенно другой уровень автоматизации. Целесообразность установки «умный дом» в индивидуальном жилом доме по сравнению с квартирой более высока. Во-первых, в условиях частного дома вопрос размещения системы автоматизированного управления решается проще, чем в квартире – проблема дефицита свободного места не так актуальна. Во-вторых, отдельно стоящее здание достаточно больших габаритов с огороженным приусадебным участком

Умный дом – это интеллектуальная система, позволяющая выводить эффективность стиля жизни на новый уровень комфорта, состоящая из интегрированных в единое информационное пространство систем, с целью эффективного функционирования служб здания и снижения эксплуатационных расходов. Иными словами, интеллектуальные системы «умный дом» – это цифровизация бытовых устройств, объединение их в единую сеть, способную

как к автоматическому поддержанию оптимальных параметров, так и к изменению по удаленной команде.

Главными ключевыми задачами системы «умного дома» являются:

- Сбор обработка и хранение данных;
- Безопасность;
- Мониторинг;
- Управление;
- Контроль;
- Комфорт (в эту категорию входят различные условия необходимые для поддержания комфортной жизни и условий внутри жилого дома: освещение, Вентиляция, отопление, климат-контроль и т.д).
- Эффективность (уменьшение расхода электроэнергии, снижение эксплуатационных расходов).

Одной из ключевых функций системы "Умный дом" для загородного дома — это контроль за безопасностью на территории, частных помещениях и технических помещениях.

Современные системы охраны предоставляют множество возможностей для обеспечения максимальной безопасности.

В текущую систему охраны входит:

- Звуковая сигнализация;
- Видеонаблюдение периметра и участка жилого дома;
- Технические средства обнаружения;
- Средства контроля и управления;
- Технические средства контроля въездных ворот;
- Тактильная сигнализация (биометрия);
- Система распознавания лиц;
- Детекторы движения и номеров автомобилей;
- Различные технические средства автоматизации (датчики, оборудование и различные устройства).

Технология

Программно-аппаратный комплекс включает контроллер, совместимые устройства, мобильное приложение и облачный сервером. Контроллер связывается с устройствами по радиоканалу, аккумулируют поступающую с устройств информацию и передают ее по IP-сетям на облачный сервер. Облако выполняет функцию централизованного хранилища данных и функцию оповещения пользователя через мобильное приложение и сервисы операторов мобильной связи.

Все рычаги управления домом находятся в мобильном приложении. Оповещения обо всем, что происходит в доме и управление системой через мобильное приложение для Android и iOS. Контроль статуса охраны, предоставление доступа доверенным лицам, возможность изменять настройки системы и автоматизировать работу электрооборудования можно даже за тысячи километров. При работе пользователя с системой через мобильное приложение, помимо шифрования сетевого трафика, используются сертификаты безопасности совместно с электронными ключами доступа.

Умный дом может дублировать сигналы тревоги на пульт охранного предприятия, обеспечивая максимальную профессиональную защиту.

Для обмена данными хаба с датчиками применяется 128-битный AES-алгоритм шифрования, который обеспечивает проверку подлинности подключенных устройств и исключает риски подмены оборудования. Обмен данными внутри радиосистемы производится только в зашифрованном виде. Информационный обмен данными хаба с платформой проходит через специальный крипточип.

Каждое устройство тратит ровно столько энергии, сколько необходимо для передачи сигнала. Чем ближе устройство находится к центру умного дома, тем меньше энергии оно потребляет, автоматически уменьшая мощность передатчика и продлевая срок службы элементов питания.

Двусторонняя связь с датчиками гарантирует точное и своевременное определение любых неисправностей при эксплуатации системы. При попытке нарушения работы устройств или обнаружении технической неисправности хаб мгновенно сообщит владельцу источник проблемы, время возникновения и причины неполадок.

Добавлена технология управления устройствами и сценариями, охраной всего дома и отдельных помещений с помощью голосового помощника Алиса от Яндекса.

Оборудование и монтаж

Для решения озвученных задач существует множество готовых модулей или устройств. Чтобы здание стало умным, технические системы и компоненты должны быть объединены в сеть, либо друг с другом, либо с интернетом, а процессы должны быть оцифрованы. Умный дом может предупредить владельцев о подозрительной активности в помещении и дождаться их решения или самостоятельно вызвать охрану или включить сигнализацию.

Как говорилось ранее за безопасность умного дома отвечает единый центр, куда поступают все сигналы и сохраняется, и анализируется информация. Таким устройством является контроллер и контрольная панель **Hikvision DS-PWA32-NS**, которые объединяют датчики и устройства в единую экосистему. Современный умный дом управляется с помощью интернета или мобильного приложения, поэтому в качестве основного контроллера безопасности умного дома был выбран: Контроллер умного дома **Livi Smart Hub 4G**.



Рисунок 2.1 – Внешний вид центра умного дома Livi Smart Hub 4G



Рисунок 2.2 – Внешний вид контрольной панели Hikvision DS-PWA32-HS

В качестве каналов связи может использоваться как проводное Ethernet-соединение, так и беспроводное подключение по сети Wi-Fi или SIM-карта с подключением к сетям любого оператора связи.

За внутреннюю безопасность дома отвечает контроллер, а внешняя безопасность подвязана на контрольную панель.

Контрольная панель связывается с контроллером с помощью беспроводной передачи Wi-fi с использованием основного и резервного канала.

Возможности:

- Поддержка сотовых сетей стандартов 2,5G, 3G и 4G.
- Поддержка сетей Wi-Fi 2,4 ГГц.
- Настройка и управление через мобильное приложение.
- Управление через SMS и голосовое меню.
- Подключение до 256 датчиков и устройств Livi.
- Сообщения о событиях в виде push-уведомлений, SMS, email или звонка.
- Резервирование питания и каналов связи.
- Подключение к станции мониторинга STEMAX.

Для обеспечения охраны периметра используются охранные извещатели **DS-PD2-T12AME-EL**.



Рисунок 2.3 - Внешний вид оптического извещателя DS-PD2-T12AME-EL

Данные датчики располагаются по периметру участка под углом в 85° и зоной обнаружения в 10 метров. В случае нахождения объекта попавшего в радиус действия датчика, сигнал отправляется на главный контроллер и Смс-сообщением владельцу, а камеры видеонаблюдения поворачиваются в сторону извещателя.

Особенности

- сочетает в себе микроволновый и PIR-датчики;
- оптика защищена от погодных воздействий;
- надежный УФ-фильтр;
- тройная антимаскировочная технология;
- цифровая компенсация температуры.

При отключении сигнализации датчики выключаются для снижения затрат электроэнергии.

Со стороны входа на участок установлен комплект для распашных ворот с автоматическим приводом **BFT PHOBOS BT A40 KIT** и видеокамера с определителем номера **iDS-TCM203-A/R/0832 (850 нм)**. Ворота открываются с помощью дистанционного сигнала брелком или в мобильном приложении. Еще одним вариантом является определение номера автомобиля и автоматическое открытие ворот.



Рисунок 2.4 - Внешний вид комплекта для распашных ворот BFT PHOBOS BT A40 KIT

Основные функции

- Магнитные концевые выключатели (система магнитного концевого выключателя обеспечивает максимальную точность маневра и большую простоту и быстроту регулировки);

— Магнитный стержень (эксклюзивная особенность приводов Vft, обеспечивающая комфортный монтаж путем крепления привода в заднем кронштейне без использования инструментов).



Рисунок 2.5 - Внешний вид камеры с распознаванием iDS-TCM203-A/R/0832.

Рядом с воротами располагается дверь с установленным видеодомофоном и звонком **Ginzzu DP-0702**.



Рисунок 2.6 - Внешний вид видеодомофона со звонком Ginzzu DP-0702

Данный домофон позволяет в режиме реального времени наблюдать за около-дверным пространством с помощью дисплея или мобильного приложения. При нажатии на звонок возможен голосовой ответ, так как в звонок встроен динамик и микрофон.

После прохождения периметра за дальнейшую охрану «умного дома» отвечают уличные камеры видеонаблюдения **HikVision DS-2CE72DFT-PIRXOF**.



Рисунок 2.7 - Внешний вид видеокамеры HikVision DS-2CE72DFT-PIRXOF

Данная камера оборудована датчиком обнаружения, т.е. направление камеры настраивается на объект обнаружения. Также присутствует ночной режим (ИК-подсветка до 20 м). Скорость вращения камеры автоматически настраивается в зависимости от кратности увеличения. Расположение нескольких камер позволяет полностью фиксировать все пространство, не оставляя слепых зон.

Основными слабыми местами любого дома являются окна и входная дверь. Помимо установки на окна прочных армированных решеток, на каждом окне находится датчик разбития стекла **Livi GS**.

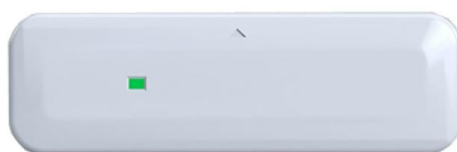


Рисунок 2.8 - Внешний вид датчик разбития стекла Livi GS

Датчик обнаружит разбитие обычного стекла с расстояния до 10 метров, а ударопрочного / закаленного – с расстояния до 6 метров. Livi GS устанавливается возле окна на стене или на потолке. Благодаря широкому углу обзора, Livi GS можно настроить на защиту одного или нескольких окон.

Livi GS реагирует на высокочастотный звук бьющегося стекла, игнорируя схожие громкие звуки. Регулировка чувствительности микрофона позволяет обеспечить надежную защиту с учетом специфики помещения.

Каждый датчик разбития связан с звуковой сиреной Livi Siren. Устройство предназначено для предупреждения об опасности, для отпугивания злоумышленников и привлечения внимания соседей.

Сирена автоматически включит звуковое оповещение при срабатывании охранного, пожарного, аварийного или технологического датчика и отправит сигнал владельцу, а также есть возможность вызова охранных служб в случае сработки сирены. Для каждого типа датчиков предусмотрен отдельный звуковой сигнал. Внешний светодиодный индикатор позволяет видеть состояние охраны сразу, без необходимости заходить в мобильное приложение.

С внутренней стороны окон расположены умные жалюзи **SmartBlinds** и модуль управления шторами **Livi Roller Shutter**.



Рисунок 2.9 - Внешний вид умных жалюзи SmartBlinds



Рисунок 2.10 - Внешний вид модуля управления шторами Livi Roller Shutter

Жалюзи закрываются при уходе из жилого дома и включении системы охраны. Поддерживают возможность открытия/закрытия с помощью мобильного приложения или голосового помощника. Существует возможность создание любых сценариев (восход/закат/таймер/расписание). Модуль управления оснащен двумя выходами управления, которые используются для организации реверсивного движения механизмов, подключенных к электромотору. Это позволяет защитить подключенное устройство от перегрева и выхода из строя.

На входной двери установлено несколько уровней безопасности:

- система распознавания лиц;
- биометрия;
- сигнализация и механический замок.

Каждый уровень безопасности можно использовать в совокупности с другим или отключать какой-либо по желанию пользователя в мобильном приложении.



Рисунок 2.11 - Внешний вид камеры видеонаблюдения Hikvision DS-2DE4425W-DE(B)



Рисунок 2.12 - Внешний вид видеорегистратора Hikvision iDS-7204HQHI-M1/S

Камера видеонаблюдения **Hikvision DS-2DE4425W-DE(B)** и видеорегистратор **Hikvision iDS-7204HQHI-M1/S**, 4-канальный использует новую технологию распознавания лиц AcuSense. Как только встроенная в камеру сигнализация предупреждает о вторжении, система также запускает сигнал тревоги на видеорегистраторе, уведомляя владельца или персонал службы безопасности. Пользователи также могут получать информацию о срабатывании системы в удаленном режиме через мобильное приложение.

Следующим этапом защиты является умный дверной электронный замок **SAFEBURG SMART PRO X**, подключенный к общей системе безопасности.



Рисунок 2.13 - Внешний вид электронного замка SAFEBURG SMART PRO X

Дверной замок имеет несколько способов открытия одновременно: с помощью пароля, отпечатка пальца, IC-картой, телефоном, а в случае разряда батареек АА 1,5В, замок можно открыть механическим ключом. Датчик отпечатка пальца, с откликом в 0,1сек позволяет практически моментально открывать дверь, а память устройства поддерживает до 50 отпечатков. Для большей безопасности возможно удаленное управление через приложение TTLOCK, подключение через Bluetooth и по Wi-Fi. телефоном можно открывать дверь, давать временные коды, IC-карты, отпечатки пальцев для гостей, возможно включить удаленную разблокировку.

Внутри жилого дома на межкомнатных дверях находятся датчики открытия дверей **Livi CS**. Устройство фиксирует перемещение людей в охраняемой зоне, а также существует защита от животных, и датчик не среагирует на перемещение домашних любимцев весом до 20 кг. Livi MS не реагирует на тепловые потоки и засветки солнечным светом, искусственным освещением, светом фар. Датчик защищен от ложных срабатываний, вызванных пылью или насекомыми.



Рисунок 2.14 - Внешний вид датчиков открытия дверей Livi CS

Таким образом если злоумышленник все же сможет проникнуть внутрь при срабатывании датчики включают звуковую сигнализацию и отправляют сигнал владельцу или персоналу службы безопасности.

Также в доме есть домашняя **IP-видеокамера Ivideon Cute 2**. Камера фиксирует движения и звуковые срабатывания и отправляет оповещения владельцу на мобильное приложение. Это обеспечивает возможность наблюдения за маленькими детьми и домашними животными.



Рисунок 2.15 - Внешний вид IP-видеокамера Ivideon Cute 2

Пульт управления охраной **Livi RFID**, который находится в доме позволяет настраивать сигнализация без помощи мобильного приложения.



Рисунок 2.16 - Внешний вид пульта управления охраной Livi RFID

Кнопки на корпусе Livi RFID используются для включения охраны разделов. Постановка и снятие с полной охраны подтверждаются RFID-меткой, назначаемой отдельно для каждого пользователя.

Световой индикатор позволяет визуальнo контролировать процесс включения или отключения охраны, возникающие ошибки при включении охраны, а также тревогу при сработке охранной сигнализации. Встроенный зуммер оповещения используется для подтверждения включения или отключения выбранного режима охраны на объекте и локального оповещения пользователя о тревогах.

Еще одним способом настройки системы охраны является голосовой помощник Алиса. Управление умным домом с помощью Алисы, дает неограниченные возможности управления умным домом, начиная от защиты периметра заканчивая настройкой единичных датчиков. Управлять Алисой может только владелец умного дома Livicom. Алиса умеет включать и отключать

полную и ночную охрану, охранную сигнализацию отдельных помещений на всех объектах.



Рисунок 2.17 - Внешний вид колонки Алиса

Для обеспечения полной слышимости Алисы необходимо поставить умные колонки в каждую комнату.

Экономические расчеты (стоимость оборудования, работ: эконом и бизнес-версии)

Интеграция технических средств безопасности в единую систему для повышения общей эффективности – приоритетное направление в сфере технической безопасности. Конечно, развернутая система безопасности обходиться в большие суммы, поэтому для данного проекта будем представлена два варианта: базовый и расширенный.

Базовый вариант включает в себя необходимый минимум с обеспечением среднего уровня безопасности жизни.

Расширенный вариант включает в себя максимальную комплектацию, т.е. обеспечение датчиками обоих этажей, защита каждого окна и каждой межкомнатной двери, а также систему определения лиц при входе в жилой дом.

Охранная система требует минимального обслуживания, так как напрямую связана с мобильным приложением, где можно в онлайн режиме посмотреть наличие повреждений, время эксплуатации, рекомендации по ТО, а также уровень заряда беспроводных устройств.

Таким образом обслуживание сводится к смене электрических расходников и потреблению электроэнергии.

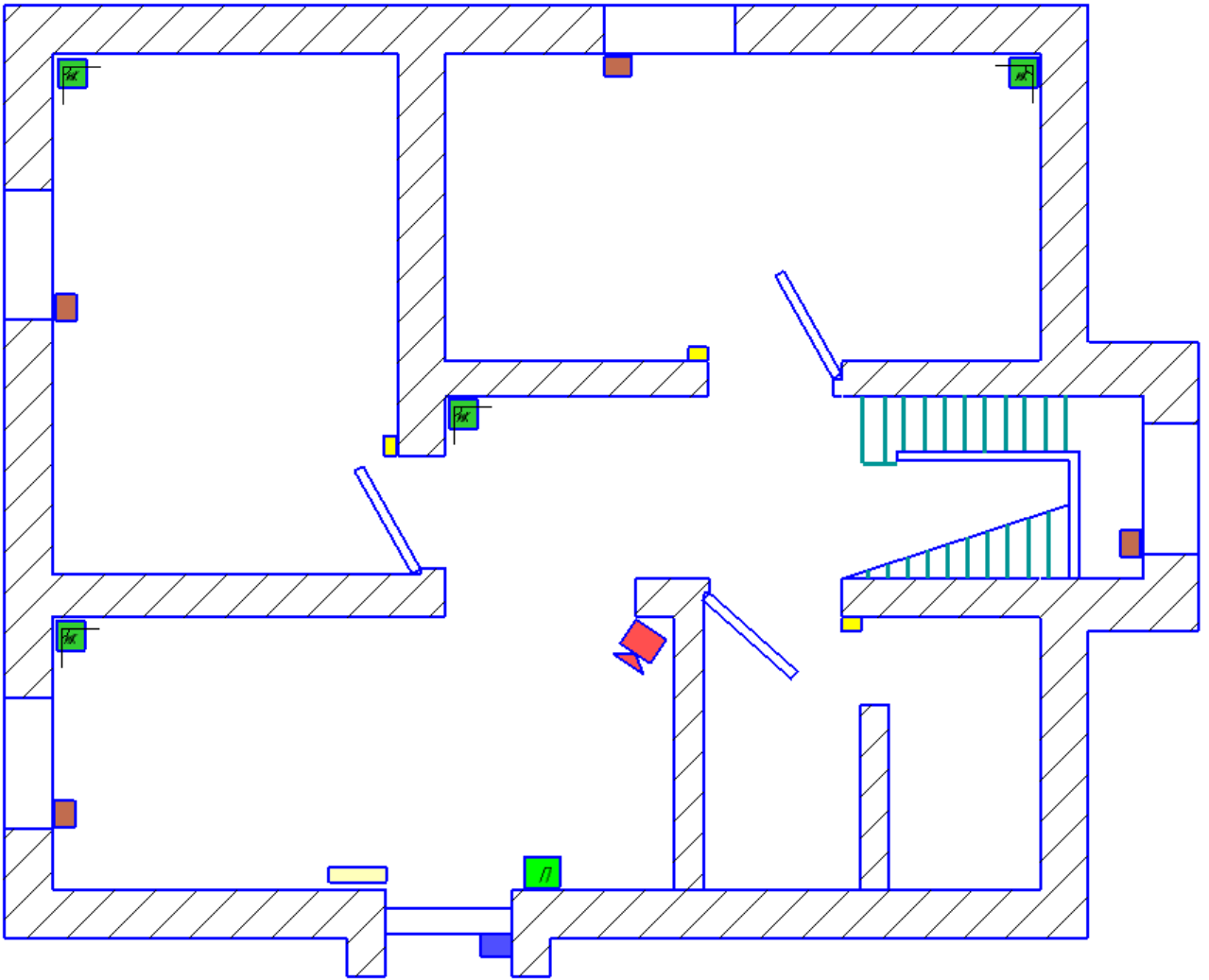


Рисунок 2.18 – План охранной системы 1го этажа “Умный дом”

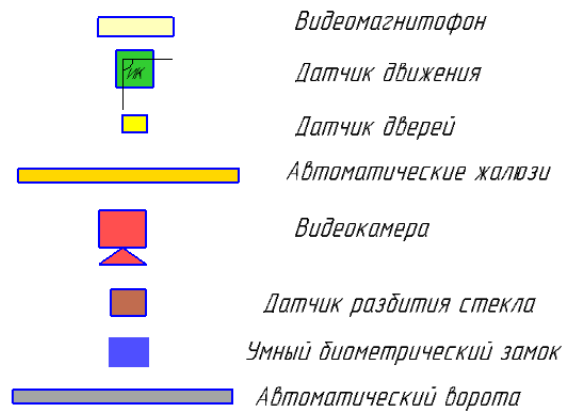


Рисунок 2.19 – Обозначение элементов

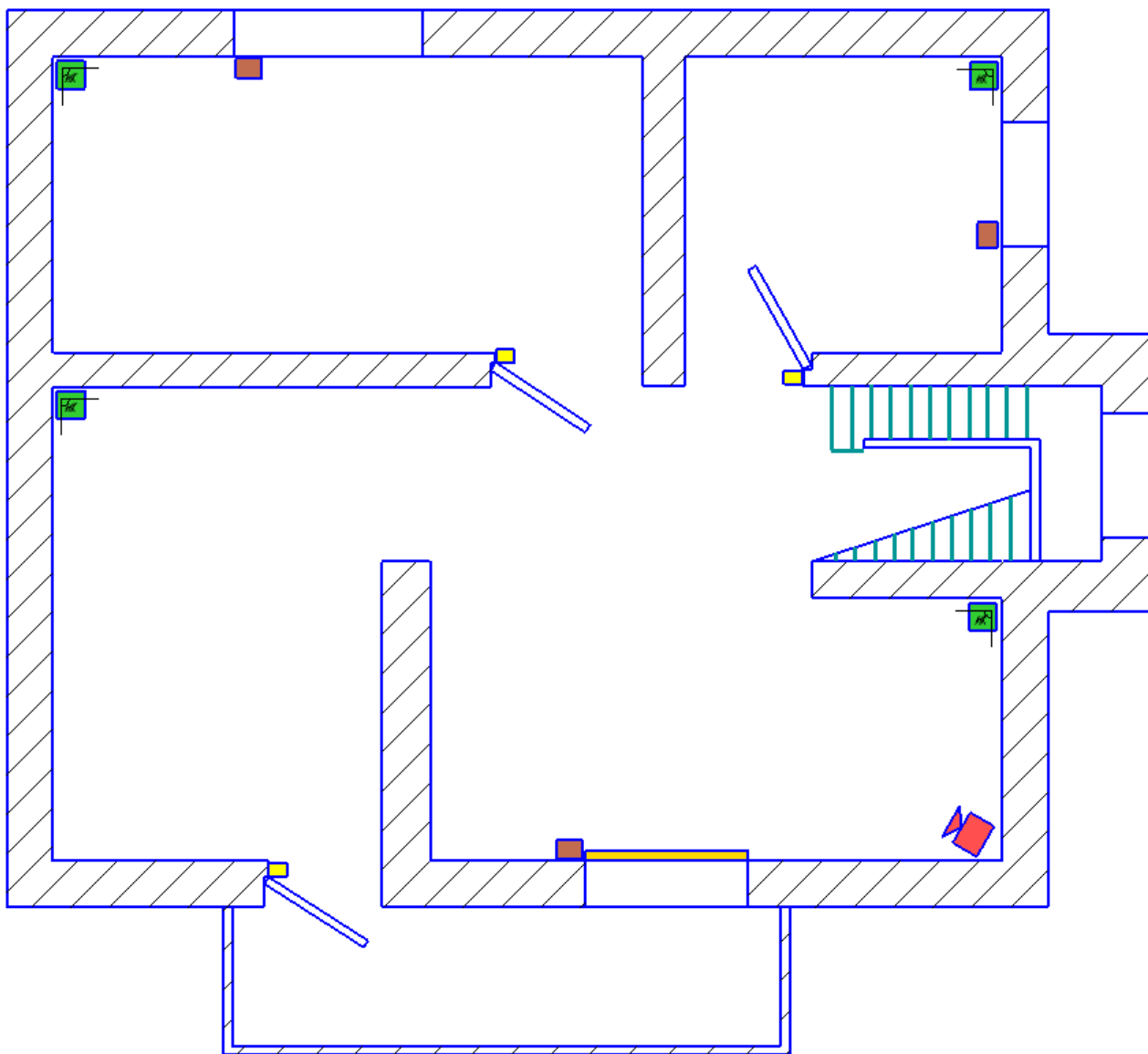


Рисунок 2.20 – План охранной системы 2го этажа “Умный дом”

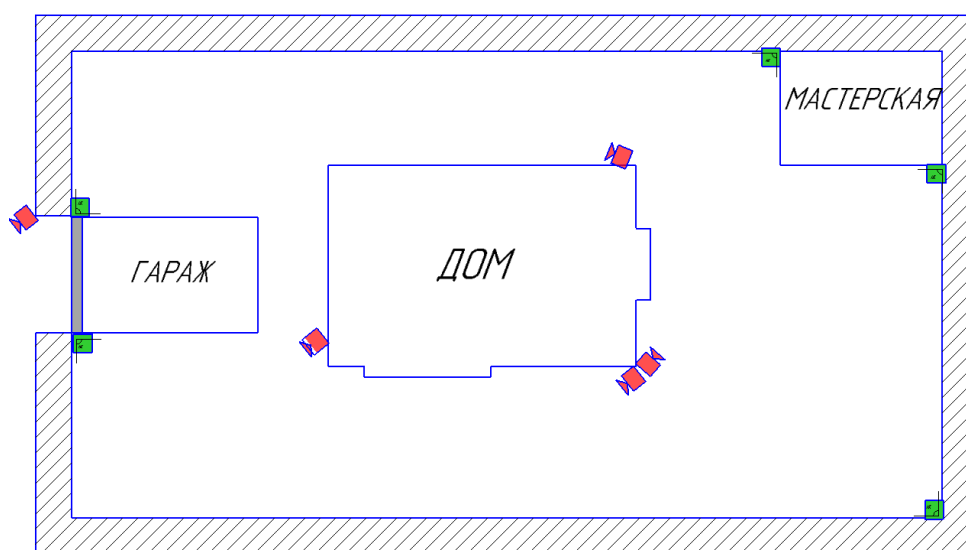


Рисунок 2.22 – План охранной системы внешнего двора системы “Умный дом”

Таблица 3.1 – Расчет стоимости оборудования и услуг по установке

№ п/п	Наименование	Цена, руб.	Кол-во, шт.	Стоимость, руб. (базовый)	Стоимость руб. (расширенный)
1	Центр системы безопасности Livi Smart Hub 4G	16000	1	16000	16000
2	Контрольная панель Hikvision DS-PWA32-HS	23690	1	23690	23690
3	Оптический извещатель DS-PD2-T12AME-EL	7150	5	35750	35750
4	Автоматический привод для распашных ворот BFT PHOBOS BT A40 KIT	38000	1	38000	38000
5	Камера с распознаванием iDS-TCM203-A/R/0832	76790	1	76790	-
6	Видеодомофон Ginzzu DP-0702	6530	1	6530	6530
7	Видеокамеры HikVision DS-2CE72DFT-PIRXOF	4800	4	19200	19200
8	Датчик разбития стекла Livi GS	2800	7	19600	19600
9	Умные жалюзи SmartBlinds	3800	1	3800	5000
10	Модуль управления шторами Livi Roller Shutter	4000	1	4000	-
11	Камера видеонаблюдения Hikvision DS-2DE4425W-DE(B)	11500	1	11500	-
12	Видеорегистратор Hikvision iDS-7204HQHI-M1/S	6200	1	6200	-
13	Умный биометрический дверной замок SAFEBURG SMART PRO	7085	1	7085	7085
14	Датчики открытия дверей Livi CS	2000	8	16000	16000
15	IP-видеокамера Ivideon Cute 2	1400	1	1400	1400
16	Пульт управления охраной Livi RFID	4000	1	4000	4000
17	Датчик движения Livi MS	3000	8	24000	24000
18	Колонка Алиса	6000	5	30000	35000
	Шеф-монтажные работы	-	-	Цена договорная	Цена договорная
	Расчёт стоимости обслуживания в течение года	1 мес. 200руб	12 мес.	2400	2400
	ИТОГО:			345945	352145

Заключение

Система «умный дом» — это программно-аппаратный комплекс, который позволяет автоматизировать и упростить управление различными системами, а также другим оборудованием дома или квартиры.

Умный дом — это дом, который имеет высокоразвитые автоматизированные системы для контроля и мониторинга любой функции дома —освещения, контроля температуры, мультимедиа, безопасности, оконных и дверных операций, качества воздуха или любой другой задачи для необходимости или комфорта, выполняемой жителем дома. С ростом беспроводного оборудования устройства с дистанционным управлением становятся все более удобными и используемыми.

Обеспечение безопасности является одним из ключевых критериев для комфортной жизнедеятельности человека. Предоставленные средства автоматизации позволяют поддерживать высокий уровень охраны жилого дома в автоматизированном режиме.

Основные перспективы развития связаны с дальнейшим внедрением систем домашней автоматизации, безопасности и видеонаблюдения, управления климатом и беспроводной передачи данных.

Затраты на прокладку системы кабелей, установку датчиков и контроллеров, а также монтаж и запуск системы «Умный дом» сравнимы по цене с автомобилем хорошего класса. И какая бы схема расчета затрат на использование «Системы безопасности умного дома» ни была бы применима — система окупится. Так как ущерб от кражи, пожара, утечки газа или нападения на дом гораздо больше, чем вложения в оснащение дома системы безопасности.

Список использованной литературы

1. Аверин, А. И. Интеллектуальное управление домом. "Умный дом" / А. И. Аверин // European Science. – 2015. – № 4(5). – С. 5-7.
2. Бодров, С. А. Умный дом: история, принцип работы, устройства умного дома, протоколы / С. А. Бодров, А. В. Журавлев, А. В. Ерпелев // Технические науки: проблемы и решения – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Интернаука", 2021. – С. 29-32.
3. Жукова М. «Умные дома»: или нужное, или всего лишь ставшее возможным? [Текст] / М. Жукова. // Смена. - 2007. - № 11. - С. 70-75. 2.
4. Какаев, Р. Р. Умный дом. Новейшие технологии, применение для частного дома / Р. Р. Какаев // Вопросы образования и науки – Тамбов: ООО "Консалтинговая компания Юком", 2017. – С. 30-34.
5. Панфилов, И. А. Актуальность использования системы "умный дом" в России / И. А. Панфилов // Вестник науки. – 2019. – Т. 1. – С. 133-137.
6. Полищук, Е. И. Актуальность применения системы "умный дом" в индивидуальном жилом доме / Е. И. Полищук // Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). – 2019. – № 1-2. – С. 205-207.
7. Проектирование системы "Умный дом" для загородного дома с управлением и контролем за устройствами / А. С. Пустовойтов, Д. О. Павлов, М. А. Чернов [и др.] // Евразийское Научное Объединение. – 2020. – № 9-2(67). – С. 139-141. – DOI 10.5281/zenodo.4072094.
8. Рычкова, В. А. Новый уровень эффективности функционирования системы "умный дом" / В. А. Рычкова // Вестник науки и образования. – 2019. – № 4-2(58). – С. 34-37.
9. Система умный дом: дом века. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://nazarov-gallery.ru/> (дата обращения: 15.11.2018). Загл. с экр.
10. Тесля Е. «Умный дом» своими руками. Строим интеллектуальную цифровую систему в своей квартире [Текст]. / Е. Тесля. – СПб: Питер, 2008. – 224 с.