

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»
Высшая школа экономики и управления
Кафедра «Информационные технологии в экономике»

ПРОЕКТ ПРОВЕРЕН
Рецензент, директор Центра
коллективной работы
«Университетская точка кипения»
_____ (В.В. Батуев)
« ____ » _____ 2020 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой, д.т.н., с.н.с.
_____ (Б.М. Суховилов)
« ____ » _____ 2020 г.

Разработка проекта стартапа «SMART-шум»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ–38.03.05.2020.415.ПЗ ВКР

Руководитель работы, к.т.н., доцент
_____ (Е.В. Бунова)
« ____ » _____ 2020г.

Автор работы,
студент группы ЭУ-444
_____ (К.А. Сухоруков)
« ____ » _____ 2020 г.

Нормоконтролер, к.т.н., доцент
_____ (Е.В. Бунова)
« ____ » _____ 2020 г.

Челябинск 2020

АННОТАЦИЯ

Сухоруков К.А.– Разработка проекта стартапа «SMART-шум» Челябинск: ЮУрГУ, ЭУ- 444, 2020. – 50 с., 27ил., 7 табл. библиографический список – 15 наим.

В данной работе рассмотрен проект создания стартапа «SMART-ШУМ», который представляет физическим и юридическим лицам услуги по определению и регистрации уровня шума в многоквартирных домах. Для предоставления данных услуг будут применены информационные технологии в решении проблем по реализации комфортных условий проживания путем регистрации повышенного уровня шума у соседей и задымленности помещений и информирования соответствующих служб.

Проанализирована предметная область, проведен анализ рынка предоставления услуг по определению шума, составлено технико-экономическое обоснование описаны основные бизнес-процессы, протекающие в организации, построены модели ТО-ВЕ, и выбраны программно-аппаратные компоненты.

Работа состоит из аннотации, введения, трех разделов, заключения, списка использованной литературы.

ОГЛАВЛЕНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	4
ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	8
1.1 Суть проекта и обоснование его целесообразности	8
1.2 Анализ потенциала рынка	10
1.3 Организационная структура	11
1.4 Моделирование бизнес-процессов стартапа «SMART-шум».....	13
1.5 Контекстная диаграмма	17
1.6 Требования к системе.....	17
2 АРХИТЕКТУРА АППАРАТНЫХ СРЕДСТВ	34
2.1 Общая архитектура.....	34
2.2 Архитектура системы управления	35
2.2.1 Микроконтроллер.	36
2.2.2 Используемые датчики.....	39
2.3 Программные средства.	43
2.3.1 Среда программирования ArduinoIDE.....	43
2.3.2 Программирование микроконтроллера.....	48
3 ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ	50
3.1 Исходные данные инвестиционного проекта.	50
4 ЗАКЛЮЧЕНИЕ	59
5 БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	60

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время Правительство РФ уделяет большое внимание развитию ИТ-отрасли в стране. В 2013 г. распоряжением Правительства Российской Федерации от 1 ноября 2013 г. № 2036-р была разработана «Стратегия развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014 - 2020 годы и на перспективу до 2025 года»[1], в которой большое внимание уделяется описанию основных направлений развития указанной отрасли, а также механизмы и способы достижения поставленных целей.

Большая роль в развитии ИТ-отрасли возложена на сферу предоставления услуг с использованием информационных технологий. В настоящее время все чаще можно встретить такие словосочетания: «умные технологии», «умный дом», «умный город» и т. д., и уже для многих становится очевидной необходимость обсуждения инициатив в рамках «Цифровой экономики», одним из наиболее эффективных инструментов которой является «Интернет вещей» (Internet of Things, IoT).

В мире растет количество «подключенных» устройств (по оценкам отраслевых аналитиков, к 2020 году их будет от 20 до 50 млрд единиц), и параллельно с этим увеличивается число примеров применения «Интернета вещей» в разных отраслях: энергетике, промышленности, жилищно-коммунальном хозяйстве, сельском хозяйстве, транспорте, здравоохранении и др.

Один из наиболее распространенных неблагоприятных физических факторов окружающей среды является шум. Шум - беспорядочное сочетание различных по силе и частоте звуков; способен оказывать неблагоприятное воздействие на организм. По данным Всемирной организации здравоохранения длительное воздействие звуков выше 55 дБ может вызвать даже сердечный приступ. Опасен постоянный шум, который может оказывать влияние на нервную систему.

Чтобы защитить здоровье человека, государство разработало законы и санитарные нормы, которые контролируют тишину дома:

- СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Санитарные нормы. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки [2].
- Федеральный закон от 30 марта 1999 г. N 52-ФЗ "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" [3]

Цель работы состоит в повышении сознательности граждан, снижении уровня шума в ночное время и создания комфортных условий проживания.

Объектом проектной работы является стартап «Smart-Шум». Деятельность заключается в предоставлении услуг по измерению уровня шума в многоквартирных домах.

Предмет исследования – бизнес-процессы в организации стартапа «Smart-шум».

Задачи работы:

- анализ предметной области;
- формирование бизнес-плана стартап-проекта
- моделирование и анализ деятельности компании;
- построение архитектуры технического решения;
- разработка экономического обоснования

1. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1.1 Суть проекта и обоснование его целесообразности

Обследование предметной области является первым и необходимым этапом стадии формулировки и анализа требований, цель проведения которого состоит в необходимости сформировать представление о предметной области будущего стартапа, выявить бизнес-процессы, протекающие на предприятии, оказывающей инновационные услуги, выяснить и описать распределение функций между сотрудниками, собрать информацию для проведения дальнейшего анализа и создания функциональных моделей.

Конфликты соседей в большинстве случаев возникают из-за того, что кто-то превышает допустимый уровень шума, и тем самым мешает остальным людям отдыхать. Правила поведения жителей многоквартирных домов и наказание за их нарушение регламентирует закон о тишине.

Сегодня закон предписывает жителям многоквартирных домов снижать уровень громкости в помещениях до 30 дБ в промежуток между 21.00 и 8.00 в будние дни. Тишина в выходные и праздники должна обеспечиваться с 22.00 до 10.00. Исключение парламентарии сделали для новогодней ночи, когда официально разрешено шуметь.

Установлены определенные правила для проведения ремонтных работ. Согласно закону о тишине, жители многоквартирных домов обязаны обеспечить низкий уровень шума, вне зависимости от причин, по которым он производится. В противном случае другие жильцы имеют право пожаловаться на нарушителей, и тем придется заплатить штрафы за нарушение тишины.

Закон четко определяет, какой шум причислять к нарушениям стандартов. По сути, любой громкий звук, мешающий соседям, может стать поводом для жалобы.

Оштрафовать в 2020 году могут за следующие действия:

- превышение уровня громкости речи, крики;
- использование предметов, которые издают шум (в это понятие входит шумная бытовая техника, а также взрывные вещества, например, петарды);
- строительные и отделочные работы;

- превышение громкости телевизора или устройств, воспроизводящих аудио-звуки;
- работа автомобильной сигнализации;
- лай или вой домашних животных, в отношении которого хозяин не предпринимает никаких действий;
- передвижение мебели;
- детский плач.

Хотя законодательно установлено определенное время для тишины, эти данные практически во всех субъектах изменили, чтобы подстроиться под местных жителей. Например, в столице нельзя издавать громкие звуки в период с 23.00 до 7.00 в будни. В других регионах действует запрет на шумные действия с 22.00 до 8.00 и т.д.

Проект представляет из себя создание информационной системы регистрации нарушений уровня шума в многоквартирных домах. Новые жилые массивы будут оснащены датчиками шума, которые будут фиксировать правонарушение и отправлять сигнал в систему. Оператору приходит сигнал о нарушении (процесс может быть автоматизирован). Каждый датчик имеет индивидуальный ID-код, который будет зарегистрирован по мере окончания строительных работ компании – застройщика. О нарушении сообщается собственнику квартиры (или лицу, проживающему в квартире). При сдаче квартиры в собственность, владелец оставляет свои данные для компании (телефон).

Данный проект может найти применение в государственных структурах РФ для сбора и анализа уровня шума в многоквартирных домах.

Существуют понятия эквивалентного и максимального уровня шума. Эквивалентный – уровень звука постоянного шума, который измеряется за определенный отрезок времени. Максимальный – наибольший уровень звука за определенный отрезок времени.

Гигиенические требования к уровням шума в жилых помещениях установлены СанПиН 2.1.2.2645-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях» и СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки», согласно которых допустимые уровни звука проникающего шума в жилых помещениях составляют:

- в дневное время суток (с 7 до 23-х часов) – 40 дБА;
- в ночное время суток (с 23 до 7-ми часов) – 30 дБА.

Порядок контроля уровней шума на территории жилой застройки, в жилых и общественных зданиях установлен МУК 4.3.2194-07 «Контроль уровня шума на территории жилой застройки, в жилых и общественных зданиях и помещениях», которыми определен примерный перечень источников шума в жилых зданиях, подлежащих инструментальному контролю и санитарно-эпидемиологической оценке.

Перечень основных видов услуг, реализуемым предприятием "Smart-шум":

- услуга определения уровня шума для заказчика с установкой измерительной аппаратуры на различные периоды (1 м.,3 м.,6 м.,1 г.,2г.,3 г., без ограничений по времени использования);
- ежемесячное обслуживание личного кабинета клиента;
- ежемесячное техническое обслуживание оборудования;
- техническое обслуживание по вызову;
- услуга для одного пользователя, услуга с выводом информации и контролем уровня шума со стороны юридических лиц по многоквартирному дому.

Основными будущими заказчиками и партнерами являются:

- жители многоквартирных домов;
- участковые;
- ответственные по подъезду, дому.
- представители ТСЖ, ЖКХ.

1.2 Анализ потенциала рынка

На сегодняшний день, в России проблема шумных соседей является очень актуальной, по данным поисковых запросов можно сделать вывод что большое количество людей испытывают неудобства с комфортным проживанием в своих квартирах.

По данным yandex.wordstat актуальны следующие запросы:

- более 25 000 показов в месяц по запросу «шумные соседи»;
- более 45 000 показов в месяц по запросу «сосед сверху»;
- более 7000 показов в месяц по запросу «шумят соседи»;
- более 18 000 показов в месяц по запросу «шум соседей».

Таким образом, можно сделать вывод, что проблема шума в многоквартирных домах достаточно актуальна. Основным вопросом, рассматриваемым жильцами, стало «Что делать с шумными соседями?».

По открытой статистике предприятий, оказывающих услуги по расчету уровня шума в Челябинске, количество просмотров таких сайтов в месяц более 6 000, а количество уникальных посетителей более 1500 человек.

1.3 Организационная структура

Существуют различные типы организационных структур. Но не каждый тип организационной структуры соответствует организации. Поэтому каждая организация сама разрабатывает организационную структуру, которая должна задавать систему ответственности, отношения отчетности, принципы объединения сотрудников в группы. Кроме того, структура должна содержать в себе механизмы связи и координации элементов организации в согласованно работающее целое.

Для реализации стартапа «Smart-шум» были необходимы следующие участники проекта (рисунок 1).

Для компании характерна линейная структура управления. То есть у каждого отдела свой руководитель, наделенный полномочиями и осуществляющий единоличное руководство подчинёнными ему работниками, но при этом сам руководитель находится в подчинении руководителя высшего уровня.

Преимущества линейной структуры управления:

- четкая система взаимных связей функций и подразделений;
- ясно выраженная ответственность;
- быстрая реакция исполнительных подразделений на прямые
- согласованность действий исполнителей;
- оперативность в принятии решений;

Распределение функций между функциональными звеньями предприятия показано в таблице 1.

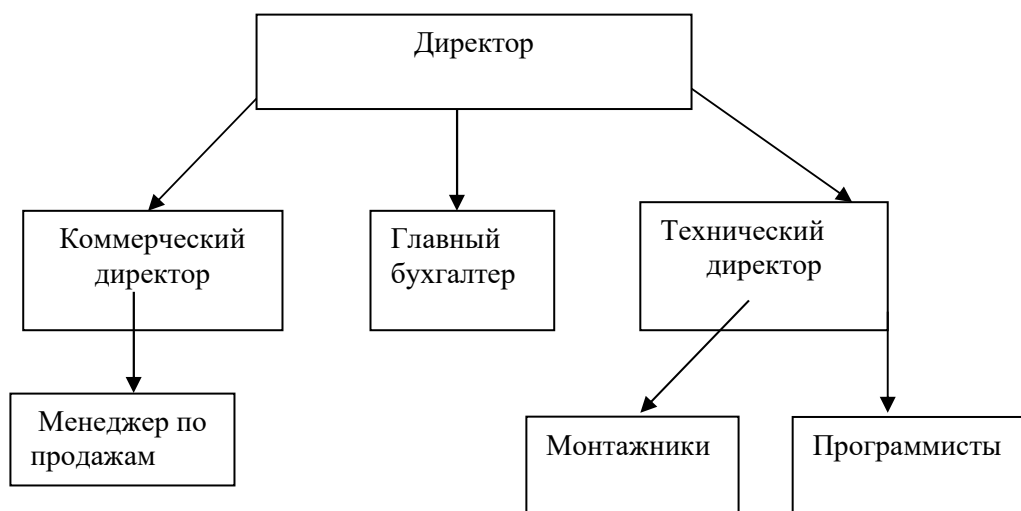


Рисунок 1 – Участники проекта стартапа «Smart-шум»

Таблица 1 – Список функций предприятия

Подразделение/должность	Кол-во ставок	Функции
Генеральный директор	1	Управление развитием предприятия и наём персонала
Отдел кадров	3	Подбор персонала компании
Отдел технического обслуживания	5	Тестирование ИС
Бухгалтерия/ Главный бухгалтер	3	Управление денежным потоком компании /Подготовка налоговой документации
Отдел IT обеспечения	3	Закупка, разработка и настройка ПО для работы предприятия.
Отдел маркетинга	1	Разработка стратегии развития предприятия
Отдел продаж	2	Поиск клиентов, каналов сбыта, оформление заявок

Линейная организационная структура обеспечивает минимальные издержки производства и минимальную себестоимость эксплуатационных мероприятий.

К недостаткам этого типа структур относятся разобщенность горизонтальных связей, возможность излишней жесткости. Кроме того, большая перегрузка информацией, множественность контактов с подчиненными, вышестоящими и смежными организациями приводит к тому, что основное время руководителя уходит на решение оперативных задач, а перспективным вопросам уделяется недостаточного внимания.

Негибкость линейной структуры является причиной ограничения инициативы у работников низших уровней управления.

1.4 Моделирование бизнес-процессов стартапа «Smart-шум»

Для наглядного отображения модели была выбрана нотация IDEF0.

Методология IDEF0 может использоваться для моделирования широкого круга систем и определения требований и функций, а затем для разработки системы, которая удовлетворяет этим требованиям и реализует эти функции. Для уже существующих систем SADT может быть использована для анализа функций, выполняемых системой, а также для указания механизмов, посредством которых они осуществляются. Несмотря на то, что в настоящее время появляются десятки новых методологий моделирования деятельности предприятия и взглядов на её архитектуру, IDEF0 сохраняет актуальность для задач усовершенствования предприятий и организаций. Преимущества методологии IDEF0:

- долгая история ее использования для решения различных задач государственных и коммерческих предприятий;
- продолжает использоваться и рекомендоваться в качестве стандарта описания деятельности организации и предприятия;
- глобальная информатизация общества только усиливает спрос на возможности, которые обеспечиваются IDEF0;
- конкуренция и борьба за качество продукции увеличивает потребности современных предприятий в информатизации, тем самым, поставляя дополнительные задачи для системных аналитиков и проектировщиков;

- последовательное и постоянное улучшение деятельности, усовершенствование, реорганизация и реинжиниринг предприятия, и т.д., выдвигает ряд системных требований по учёту многих факторов: Люди, Оборудование, Информация, Управление предприятием и Системы управления производственными процессами;
- успешное моделирование различных аспектов деятельности предприятия позволяет формально выявить и собрать требования к проектируемой системе, а затем вести разработку системы, которая удовлетворяет этим требованиям;
- для существующей системы методология может быть использована, чтобы анализировать исполняемые системные функции, а также, чтобы документировать механизмы (средства) посредством которых они выполняются;
- нотация IDEF0 позволяет моделировать системные функции (работы, действия, операции, процессы), функциональные связи и данные (информацию и объекты), которые обеспечивают интеграцию системных комплексов. Разработанные модели представляют собой полноценное и взаимосвязанное описание деятельности предприятия или функционирования системы;
- влияние внешней среды предприятия или системы может быть также объектом моделирования и исследования;
- использование единого языка для представления деятельности предприятия и внешней среды позволяет получать процессные модели, которые отражают точку зрения потребителя;

Диаграммы IDEF0 предназначены для описания бизнес-процессов на предприятии, они позволяют понять, какие объекты или информация служат сырьем для процессов, какие результаты производят работы, что является управляющими факторами и какие ресурсы для этого необходимы.

Основу методологии IDEF0 составляет графический язык описания бизнес-процессов. Модель в нотации IDEF0 представляет собой совокупность иерархически упорядоченных и взаимосвязанных диаграмм. Каждая диаграмма является единицей описания системы и располагается на отдельном листе.

В качестве инструментального средства для создания моделей был выбран BPWin.

Главное преимущество VPwin разработанного для работы с IDEF – более удобный интерфейс, большие функциональные возможности и простота в работе.

Применяя методологию IDEF и работая в VPwin, можно построить модель такой системы управления, которая позволяет работать не только сегодня, но и в случае необходимости быстро и эффективно скорректировать систему менеджмента в соответствии с новыми условиями. Таким образом, менеджмент станет воплощением творческой мысли, а не горьким опытом упущенных возможностей.

На основании изложенного выше, в качестве инструментального средства для проведения информационного анализа выбираем группу средств от компании ComputerAssociates – VPwin который позволит:

- обеспечить эффективность операций, рассматривая текущие бизнес–операции через мощные инструменты моделирования;
- совершенствовать бизнес–процессы, формулируя и определяя альтернативные реакции на воздействия рынка;
- быстро исключать непродуктивные операции, легко и интуитивно сопоставляя операционные изменения. Неэффективные, неэкономичные или избыточные операции могут быть легко выявлены и, следовательно, улучшены, изменены или вовсе исключены – в соответствии с целями компании;

Таблица 2 – Список бизнес-процессов предприятия

Бизнес-направления деятельности
1. Проектирование ИС
2. Внедрение ИС
3. Обслуживание ИС
4. Работа на структуры РФ

Таблица 3 – Бизнес процессы и функции предприятия

Бизнес-процессы и функции
Оказание услуг по измерению уровня шума для юр. лиц

Оказание услуг по измерению уровня шума для физ. лиц
Закупка оборудования
Маркетинговая деятельность
Обеспечение трудовыми ресурсами
Процессы финансового управления
ИТ обеспечение и связь
Обслуживание внедренных ИС
Юридическое обеспечение
Закупка комплектующего
Управление предприятием

Таблица 4 – Структурные звенья предприятия

Структурные звенья - подразделения и должности
Директор
Начальник отдела продаж
Начальник отдела технического обслуживания
Главный бухгалтер
Глава отдела ИТ обеспечения
Глава отдела монтажа
Начальник отдела ИТ обеспечения

1.5 Контекстная диаграмма

На основе таблицы Бизнес-процессы и функции строится модель организации в стандарте BPWIN. Контекстная диаграмма «Smart-шум» представлена на рисунке 2.

Вход – информация о рынке, денежные средства от клиента, заявка от клиента, согласованный договор, платежные банковские документы и комплектующее с сопроводительной документацией.

Выход – денежные средства в банк, акт об использовании услуги, налоговая и статистическая отчетность, заказы на поставку и комплектующее, договор на согласие, реклама, мероприятия по продвижению сайта, контент сайта, оборудование для установки у клиента с документацией.

Механизмами на контекстной диаграмме являются:

- сотрудники – совокупность всех работников компании, выполняющих различные работы и разделенных по функциональному признаку;
- необходимое оборудование;
- ПК и ПО – совокупность программно-технических решений, необходимых для функционирования организации;

Управлением на контекстной диаграмме являются: Федеральные законы РФ и ГОСТы (ФЗ о тишине).

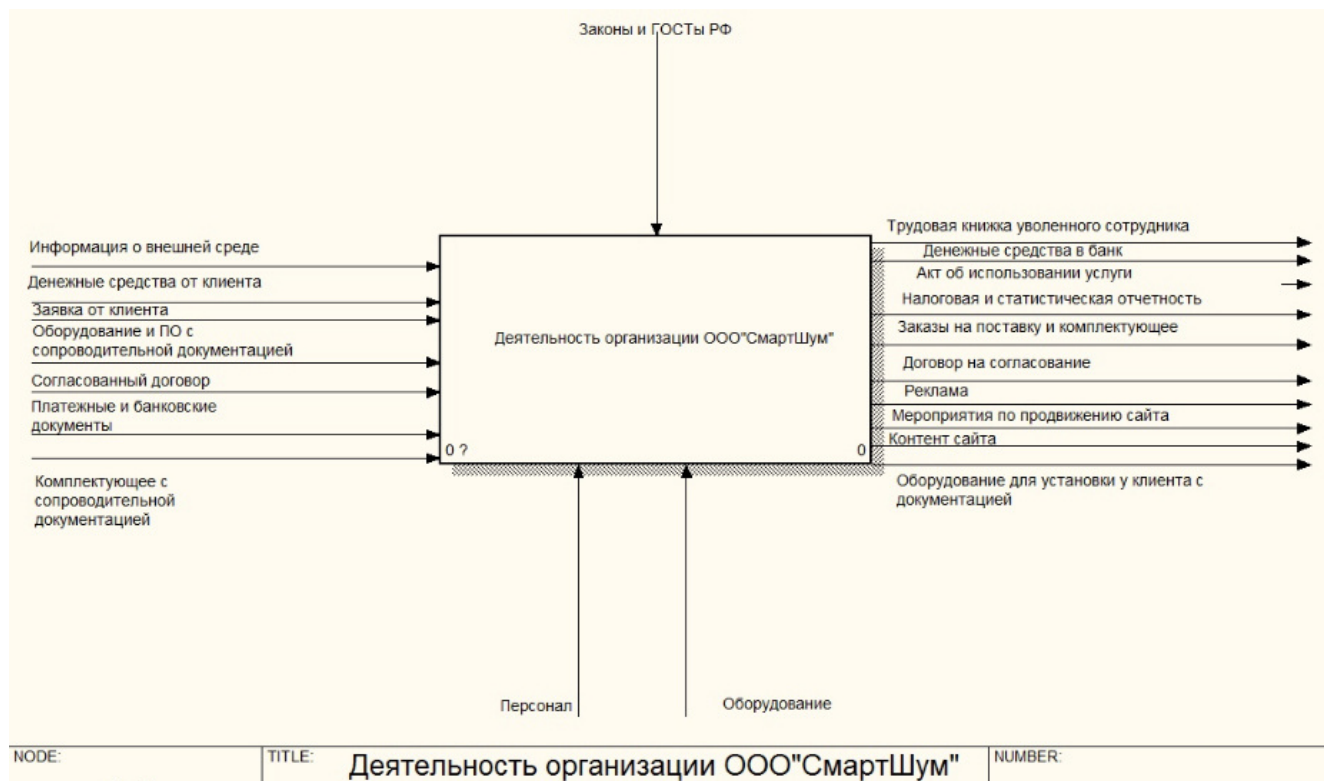


Рисунок 2 – Контекстная диаграмма деятельности ООО «СмартШум» (модель ТО-ВЕ)

1.6 Диаграммы декомпозиции комплекса задач

Работа «Управление предприятием» – данная область деятельности обеспечивает правильность работы организации, является руководством к действиям, а также включает в себя контрольные функции и планирование.

Входными данными работы «Управление предприятием» являются:

- Информация о внешней среде;
- Оборудование;
- Денежный поток;
- Договора на обслуживание;
- Комплектуемые с сопроводительной документацией;
- Заявка от клиента.

Выходными данными работы «Управление предприятием» являются:

- Денежный поток в банк;
- Акт об использовании услуги;

- Налоговая и статистическая отчетность;
- Заявка на поставку и комплектующие;
- Оборудование у клиента.

Механизмами работы «Управление организацией» являются:

- Персонал;
- Оборудование (программно-аппаратное обеспечение).

Процесс «Материально техническое снабжение» – данная область обеспечивает своевременное оснащение компании комплектующими для обеспечения клиентов услугами.

Входными данными процесса «Материально технического снабжения» являются:

- Комплектующие с документацией;
- Информация о внешней среде;

Выходными данными процесса «Материально техническое снабжение» являются:

- Комплектующие с документацией;
- Расходная накладная;
- Оплаченный заказ;
- Отчеты

Механизмами работы «Материально техническое снабжение» являются:

- Персонал;
- Программное и аппаратное обеспечение;

Процесс «Работы с клиентами» – отвечает за стратегию работы с клиентами. Данный отдел принимает заявки клиентов, занимается решением вопросов и проблем с клиентами.

Входными данными процесса «Работы с клиентами» являются:

- Заявка клиента;
- Договор на согласование;

Выходными данными работы «С клиентами» являются:

- Согласованный договор;
- Договор на подписание;
- Отзывы клиентов;

Механизмами процесса «Работы с клиентами» являются:

- Персонал;
- Программное и аппаратное обеспечение;

Процесса «Бухгалтерская и финансовая деятельность» – отвечает за работу с финансовой документацией. Ведение бухгалтерского учёта а также начисления заработной платы. Расчет проекта с финансовой точки

Входными данными процесса «Бухгалтерская финансовая деятельность» являются:

- Денежные средства клиентов;
- Платежная и банковская документация;

Выходными данными процесса «Бухгалтерская финансовая деятельность» являются:

- Бухгалтерская отчетность;
- Средства на рекламу;
- Отчеты;

Процесс «Оказание услуг по измерению шума» – данный отдел занимается непосредственным монтажом датчиков в многоквартирных домах.

Входными данными процесса «Оказание услуг по измерению шума» являются:

- Информация;
- Комплектующее с документацией;

Выходными данными процесса «Оказание услуг по измерению шума» являются:

- Заказ на комплектующее;
- Услуга;

Механизмами процесса «Оказание услуг по измерению шума» являются:

- Персонал;
- Программное и аппаратное обеспечение;

Процесс «Обслуживание клиентов» – задача данного отдела - это разработка плана проекта и установление оборудования в помещении, контроль качества выполнения услуги.

Входными данными процесса «Обслуживание клиентов» являются:

- Информация о заказе;
- Информация о помещении;

Выходными данными работы «Обслуживание клиентов» являются:

- Выполненный заказ;
- Отчетность;
- Запрос средств на рекламу;

Механизмами процесса «Оказание услуг по измерению шума» являются:

- Персонал;
- Программное и аппаратное обеспечение.

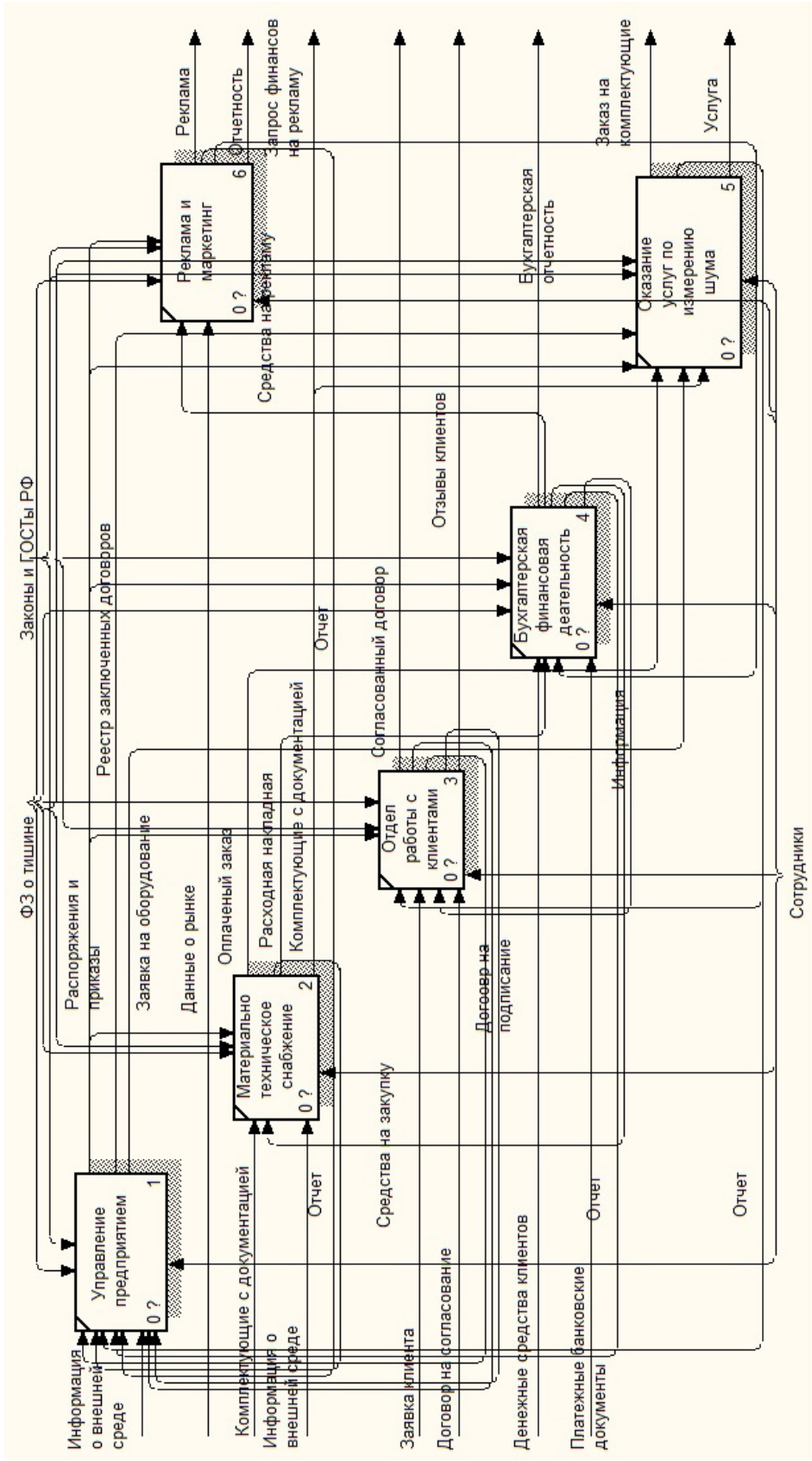


Рисунок 3 – Декомпозиция контекстной диаграммы «Деятельность Smart шум»»

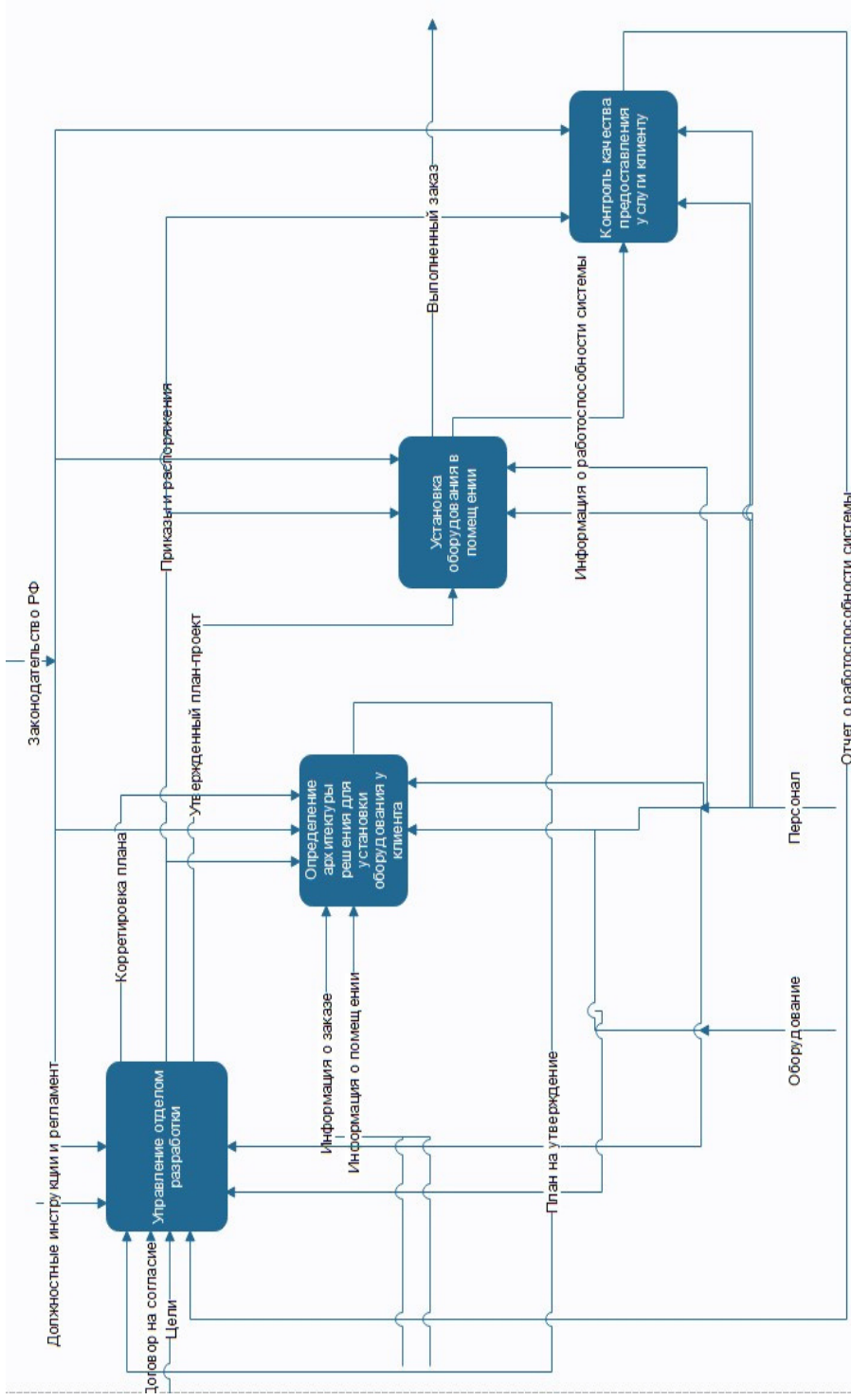


Рисунок 4 – Декомпозиция процесса "Обслуживание клиентов"

1.6 Требования к системе

Нормативные документы АСКУР (автоматизированная система контроля уровня шума).

- Конституция РФ (ст.29 ч.4 "О праве граждан на информацию").
- Федеральные законы Российской Федерации:
- ФЗ от 14 июля 2006г. "Об информации, информационных технологиях и о защите информации";
- ФЗ N 126 от 7 июля 2003 г. "О связи"
- ФЗ №3523-1 от 23 сентября 1992г. "О правовой охране программ для электронных вычислительных машин и баз данных" (поправки от 24 декабря 2002 г. № 177-ФЗ);
- ФЗ №85 от 4 июля 1996г. "Об участии в международном информационном обмене";
- ФЗ №110 от 19 июля 1995г. "Об авторском праве и смежных правах" (изменения внесены по постановлению N 207-СФ от 7 июля 2004 года);
- ФЗ № 209 от 26 декабря 1995 г. <О геодезии и картографии>;
- Распоряжение Правительства РФ от 21 августа 2006 года № 1157-р «Концепция создания и развития инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации»;
- ГОСТы, общероссийские и международные стандарты и иные нормативные документы в той их части, которые не противоречат законодательству и целям реализации настоящего Технического задания.

Начало разработки – 01.04.20

Окончание разработки – 15.05.20

В целом АСКУР должна быть разработана как распределенная система хранения пространственных данных. На начальном этапе реализации пилотных проектов разрабатывается узел распределенной системы, модули которого должны

быть построены на принципах, обеспечивающих расширение функциональности системы в дальнейшем.

- Назначение АИС узла РИПД: создание и актуализация базовых пространственных данных (БПД) и метаданных в форме региональных баз данных БПД и метаданных (БмД);
- организация доступа организаций, органов местного самоуправления и государственной власти к информационным ресурсам баз данных БПД и БмД

Разрабатываемая система предназначена для автоматизации информирования пользователей и сотрудников правоохранительных органов о нарушении уровня шума и порядка в многоквартирных домах.

Цели АИС узла РИПД следующие:

- выполнить стартовое (первоначальное) наполнение базы данных пространственных данных (ПД);
- обеспечить технологические процессы оценки качества БПД, описывающих БПО;
- обеспечить технологические процессы актуализации БПД отдельных тематических групп;
- обеспечить регламентируемый доступ к БПД в соответствии со статусом потребителей.
- обеспечить свободный доступ к метаданным по территории всем группам потребителей
- обеспечить возможность выполнения простейших функций просмотра и работы со свободно распространяемыми ПД, размещенными в Интернете.

Объект автоматизации: многоквартирные дома.

Оператор АСКУР при эксплуатации системы выполняет задачи,

соответствующие целям создания системы. Программные и технические компоненты системы эксплуатируются в условиях и характеристиках окружающей среды объектов автоматизации. Система должна иметь базу хранения информации и подсистемы ввода–вывода данных, предусматривающих web-интерфейс работы пользователя с ними. Система должна поддерживать разграничение прав доступа с возможностью формирования групп пользователей и присвоение группе и каждому пользователю определенных полномочий на доступ к данным Системы.

Разрабатываемая система должна включать организационно-технические модули, обеспечивающие функционирование системы, каждый из которых объединяет подсистемы в соответствии с их назначением:

- Модуль ведения базы данных
- Подсистема администрирования БД
- Подсистема ввода/вывода
- Подсистема импорта/экспорта
- Подсистема администрирования доступа

Подсистема поддерживает процессы управления базами данных и обеспечивает их целостность и работоспособность. Функциональность данной подсистемы основывается на технологических решениях СУБД и технических регламентах в области работ по хранению и использованию.

Подсистема ввода/вывода. Подсистема предназначена для выполнения процессов работы с БД в части ее информационного содержания и организует процессы доступа к БД и управляет ими.

Подсистема импорта/экспорта. Подсистема предназначена для реализации процедур конвертирования данных и должна обеспечивать:

- Преобразование форматов представления пространственных данных
- Преобразование форматов представления метаданных;
- Преобразование структур пространственных данных.

Подсистема администрирования доступа. Подсистема администрирования доступа поддерживает разграничение прав доступа с возможностью формирования групп пользователей и присвоение группе и каждому пользователю определенных полномочий и времени их действия на доступ к ресурсам Системы.

Подсистема предоставления услуг. Подсистема объединяет процессы предоставления доступа к информационным ресурсам всем заинтересованным субъектам взаимодействия. В целом предполагает:

- публикацию данных на портале;
- выбор и предоставление метаданных;
- выбор и предоставление базовых пространственных данных по запросу;

Программно-технические средства компонент системы должны соответствовать стандартам обмена с использованием протоколов :

- TCP/IP;
- Modbus;

Программно-технические средства разрабатываемой системы должны соответствовать стандартам сети Интернет и поддерживать прием-передачу данных по протоколу HTTP. Физический сервер, на котором размещаются программные модули автоматизированной информационной системы, должен иметь постоянное подключение Интернет по протоколам TCP/IP.

Программное обеспечение системы должно обеспечивать интеграцию и совместимость на информационном уровне с другими системами. Информационная совместимость должна обеспечиваться на уровне экспорта-импорта XML и GML-документов.

Общие рекомендации по обеспечению унификации и совместимости с

внешними и смежными информационными системами разрабатываются Исполнителем на стадии технического проекта, и включаются в предоставляемую Заказчику документацию по проекту. Технические требования к функциям экспорта-импорта и модулям интеграции с внешними системами должны быть определены на стадии технического проекта.

В разрабатываемой информационной системе должны быть предусмотрены следующие роли внешних пользователей:

- Посетитель портала;
- Пользователь (органы муниципального управления, правоохранительные органы, физические лица - граждане);
- Оператор баз данных тематических групп БПД;
- Производитель (обладатель) пространственных данных

Требования к уровню компетенции и квалификации пользователей в предметной области системы, определяются их должностными инструкциями и другими нормативно-методическими документами, проекты которых должны быть разработаны на этапе разработки эксплуатационной документации. Задачи по обслуживанию системы должны выполняться специалистами информационных или сопровождающих служб и отделов.

Для обслуживания системы должны быть предусмотрены следующие роли персонала:

- Технический администратор
- Администратор БД
- Оператор БД
- Эксперт-аналитик

Требования к уровню компетенции и квалификации персонала определяются их должностными инструкциями и другими нормативно-методическими

документами, проекты которых должны быть разработаны на этапе разработки эксплуатационной документации. Все технические решения, использованные при создании системы, а также при определении требований к аппаратному обеспечению, должны соответствовать действующим нормам и правилам техники безопасности, пожарной безопасности и взрывобезопасности, а также охраны окружающей среды при эксплуатации.

Система должна обеспечивать защиту от несанкционированного доступа (НСД) без привязки к нормативам, предъявляемым к категории 1Г по классификации действующего руководящего документа ФСТЭК России «Автоматизированные системы. Защита от несанкционированного доступа к информации. Классификация автоматизированных систем».

Компоненты подсистемы защиты от НСД должны обеспечивать:

- идентификацию пользователя;
- проверку полномочий пользователя
- разграничение доступа пользователей на уровне задач и информационных массивов.

В рамках обеспечения соответствия требованиям по классу защиты в ПИБ:

- должна осуществляться идентификация и проверка подлинности субъектов доступа при входе в систему по идентификатору (коду) и паролю условно-постоянного действия длиной не менее восьми символов;
- должна осуществляться идентификация программ, томов, каталогов, файлов, записей, полей записей по именам;
- должен осуществляться контроль доступа к защищаемым ресурсам в соответствии с матрицей доступа в рамках подсистемы информационной безопасности;
- должна осуществляться регистрация входа/выхода в систему/из системы, либо регистрация загрузки и инициализации операционной системы и ее программного останова. Регистрация выхода из системы или останова не

проводится в моменты аппаратурного отключения АС;

Допускается расширение вышеперечисленных механизмов защиты от несанкционированного доступа для достижения их соответствия современному технологическому уровню.

Приведенные выше требования не распространяются на компоненты системы, разработанные третьими сторонами и действительны только при соблюдении правил эксплуатации этих компонентов, включая своевременную установку обновлений, рекомендованных производителями покупного программного обеспечения.

Программное обеспечение серверов РИПД следующее. Спецификации серверного программного обеспечения уточняются в техническом проекте для каждого пилотного региона. Спецификации программного обеспечения по работе с пространственными данными уточняются в техническом проекте для каждого пилотного региона.

Программное обеспечение должно позволять реализовать функции:

- работы с СУБД ORACLE 9/10g
- контроля качества БПД;
- визуализации описанных метаданными
- поддерживать работу с различными системами координат и обеспечивать работу алгоритмов их пересчета

Приведенные требования являются оценочными и должны быть уточнены по результатам эксплуатации системы. Окончательные требования к характеристикам аппаратной платформы должны быть определены с учетом централизованного подхода к закупке техники для нужд Системы.

Для повышения производительности рекомендуется использовать несколько внешних массивов с индивидуальными интерфейсными картами. Для повышения надежности и производительности также рекомендуется установка двух сетевых

интерфейсов.

Для повышения надежности, рекомендуется конфигурация из двух серверов, каждый из которых в штатном режиме эксплуатации загружен не более, чем на 35%. Кроме того, для повышения надежности и производительности рекомендуется установка двух сетевых адаптеров в каждый сервер.

Сдача-приёмка работ производится поэтапно, в соответствии с Календарным графиком. Основанием для сдачи-приёмки работ служит Отчёт о завершении работ по стадии, представляемый Исполнителем. Сдача-приемка осуществляется комиссией, в состав которой входят представители Заказчика и Исполнителя. По результатам приемки подписывается акт приемочной комиссии.

Все создаваемые в рамках настоящей работы программные изделия (за исключением покупных программных компонент и программных компонент, разработанных Исполнителем вне рамок данного проекта) передаются, как в виде готовых модулей, так и в виде исходных кодов, представляемых в электронной форме на стандартном машинном носителе. Программные компоненты, необходимые для эксплуатации разрабатываемого программного обеспечения и программные компоненты, разработанные Исполнителем вне рамок настоящего проекта, передаются Заказчику по лицензии по договоренности сторон. Тип лицензии – бессрочная. Лицензии на программные компоненты, необходимые для эксплуатации разрабатываемого программного обеспечения, приобретенные Исполнителем у третьей стороны, оформляются на Заказчика.

Для подготовки объекта автоматизации к вводу в действие пилотной версии узла необходимо провести следующие работы:

- определить (или создать новое) подразделение, ответственное за проведение опытной эксплуатации системы;
- утвердить список функциональных возможностей системы используемых при работе системы;

- утвердить список схем документов, определяющих взаимодействие при работе системы;
- утвердить список регламентов и деталей реализуемых деловых процессов при эксплуатации системы;
- определить должностные инструкции обслуживающего персонала системы;
- провести опытную эксплуатацию системы, с отработкой процессов указанных в программе и методике испытаний.

Требования к составу и содержанию работ по подготовке объекта автоматизации к вводу в действие, включая перечень основных мероприятий и их исполнителей должны быть уточнены на стадии пилотных работ, подготовки рабочей документации и по результатам опытной эксплуатации.

2 АРХИТЕКТУРА АППАРАТНЫХ СРЕДСТВ

2.1 Общая архитектура

Выделяют два типа архитектуры системы управления помещением централизованная и распределенная. Централизованная система состоит из центрального контроллера с подключенными к нему модулями. В распределенных системах управления устройства не зависят друг от друга. В этой архитектуре используется принцип построения системы на шине.

Достоинства централизованных систем:

- возможность создавать сложные системы управления. Центральный контроллер имеет достаточно производительности для работы с подключенными к нему датчиками;
- высокая скорость обработки информации. Сбор и обработка данных ведется непосредственно на контроллере;
- модули (датчики, исполнительные устройства) малогабаритны, недороги и имеют несложную техническую реализацию.

Недостатки централизованных систем:

- главным недостатком, это сравнительно низкая надежность. При отказе центрального контроллера, функционирование системы прекращается;
- относительная дороговизна центрального модуля.

Достоинства распределенных систем:

- высокая надежность системы, так как при отказе одного или нескольких модулей система продолжает функционировать;
- простота масштабирования. К имеющейся шине возможно подключить дополнительные модули.

Недостатки распределенных систем:

- модули (датчики, исполнительные устройства) снабжены собственными контроллерами обработки информации, в результате чего достаточно сложны и недешевы;
- пониженная, по сравнению с централизованными системами, скорость

обработки данных, так как данные обрабатываются в различных модулях.

2.2 Архитектура системы управления:

Уровень 1: пользовательские системы управления: web-интерфейс, мобильные устройства, с помощью которых производится управление системой и отслеживание показаний с датчиков.

Уровень 2: центральный контроллер (ЦК), позволяет пользовательской системе вести взаимодействие с используемыми датчиками и исполнительными устройствами.

Уровень 3: датчики и периферийные устройства, снимают данные о состоянии окружающей среды в помещении (Рис. 5).



Рисунок 5 – Архитектура системы управления.

Алгоритм работы системы контроля:

Отслеживание состояния окружения происходит на основании данных полученных с датчиков. Через заданные периоды времени, либо при необходимости, информация с датчиков передается на центральный контроллер, который её обрабатывает и осуществляет передачу данных в систему управления. Пользовательская система управления, это программно-

аппаратный комплекс, позволяющий отслеживать уровень шума в помещении.

2.2 Программно-аппаратные средства для системы контроля

Исходя из целей, заданных для преддипломной практики, были выбраны следующие элементы:

- Микроконтроллер ATmega328 на платформе ArduinoUno в качестве центрального контроллера;
- Датчик измерения уровня звука Arduino

2.2.1 Микроконтроллер.

ArduinoUno выполнен на микроконтроллере (МК): ATmega328. Платформа имеет 14 цифровых входов/выводов, 6 аналоговых входов, кварцевый генератор 16 МГц, USB порт, разъем питания, разъем ICSP. Для работы требуется подключить платформу к компьютеру с помощью USB кабеля, либо подать питание с адаптера AC/DC, или батареи. Принципиальная схема устройства представлена в приложении 1.



Рисунок 6 – Внешний вид платформы ArduinoUno.

Работа платформы возможна при внешнем питании от 6 В до 20 В.

При напряжении питания ниже 7 В, вывод 5V может выдавать менее 5 В, при этом возможна нестабильная работа системы. При использовании напряжения выше 12 В возможен перегрев регулятора напряжения выход платы

из строя. Рекомендуемый диапазон от 7 В до 12 В.

Основой разрабатываемой системы является *ArduinoUnoR3* со встроенным контроллером ATMEGA328P-PU (Рис. 7)



Рисунок 7 – Arduino UnoR3 (ATMEGA328P-PU)

Основные характеристики:

Микроконтроллер: MEGA328P-PU

USB-ART чип: ATMega16u2

Рабочее напряжение: 5В

Входное напряжение: (рекомендуется) 7-12В

Входное напряжение: (пределы) 6-20В

Цифровые входы\выходы: 14

Аналоговые выходы: 6

Постоянный ток в линии ввода \ вывода: 40мА

Флэш-память: 32Кб

Если требуется расширить разрабатываемую систему контроля уровня шума (добавить дополнительные извещатели, оповещатели), то можно заменить контроллер на ArduinoMEGA 2560 R3 (в нем предусмотрено большее количество входов: цифровых - 54, аналоговых – 16).

Для схемы включения изображается только схема ATMega328P-PU

(рисунок 8(а)), а на упрощенной схеме включения изображается весь ArduinoUnoR3 (рисунок 8(б)).

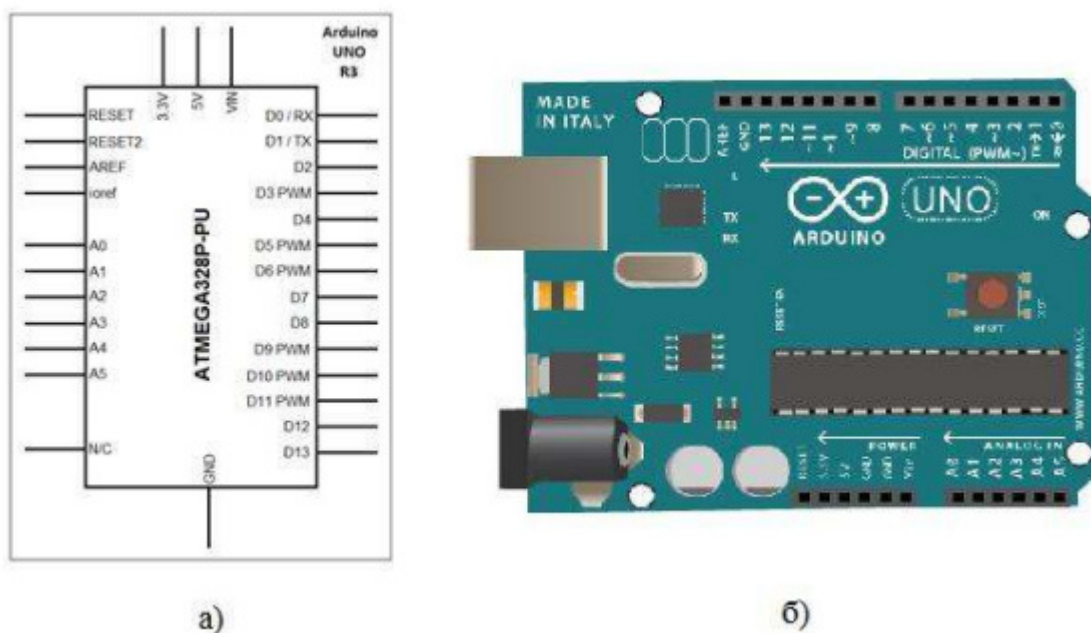


Рисунок 8 – а) компонент ArduinoUnoR3 для схемы включения, б) компонент ArduinoUnoR3 для упрощенной схемы включения

Характеристики платформы Arduino Uno

Микроконтроллер	ATmega328
Рабочее напряжение	5 В
Входное напряжение (рекомендуемое)	7-12 В
Входное напряжение (предельное)	6-20 В
Цифровые Входы/Выходы	14 (6 из которых могут использоваться как выходы ШИМ)
Аналоговые входы	6
Постоянный ток через вход/выход	40 мА
Постоянный ток для вывода 3.3 В	50 мА
Флеш-память	32 Кб, при этом 0.5 Кб используются для загрузчика
ОЗУ	2 Кб
EEPROM	1 Кб
Тактовая частота	16 МГц

Рисунок 9 – Характеристики платформы ArduinoUno

2.2.2. Используемые датчики.

Arduino поддерживает большой перечень датчиков. В данной работе использованы распространенные датчики FC-04 (применяются для получения показателей уровня голоса и звука).

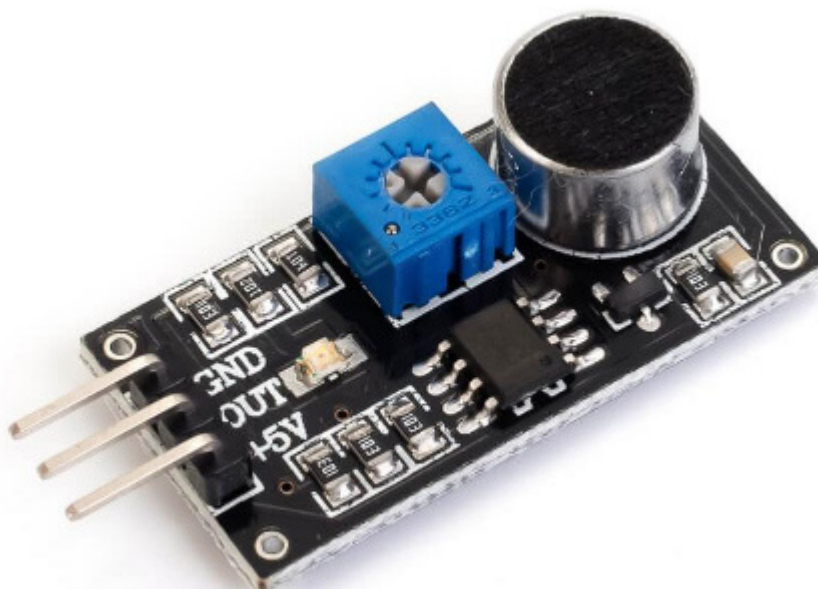


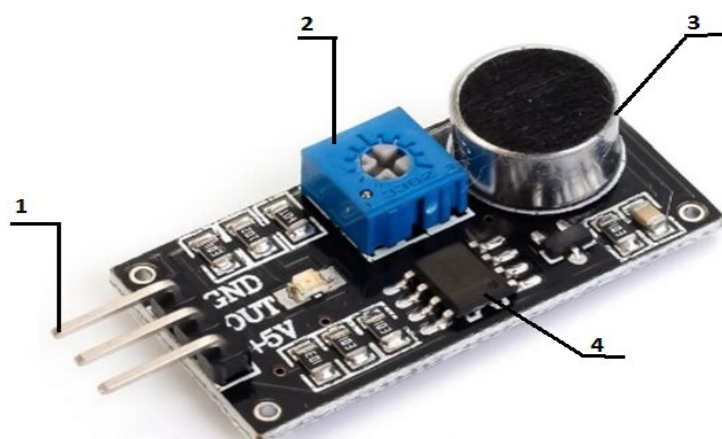
Рисунок 10 – Датчик уровня звука

Датчик уровня звука, позволяет фиксировать наличие в окружающем пространстве звуковые колебания и преобразовывать их в колебания электрического тока.

Датчик можно использовать для фиксации превышения уровня шума в многоквартирных жилых домах. Выходным результатом является цифровой сигнал, пропорциональный уровню шума, к которому восприимчив датчик. Чувствительность может настроена с помощью подстроечного резистора на плате датчика.

Показания сенсора подвержены влиянию температуры и влажности окружающего воздуха. Поэтому в случае использования датчика в изменяющейся среде, при необходимости получения точных показаний, понадобится реализовать компенсацию этих параметров.

Все основные компоненты датчика звука представлены на рисунке 11



Устройство датчика звука

1 - выводы

2 - подстроечный резистор

3 - электронный микрофон

4 - усилитель звука

Рисунок 11 – Основные компоненты датчика звука

Датчик подключается к управляющему элементу через три провода.

Характеристики:

- Напряжение питания: 4-6В;
- Потребляемый ток: 160мА;
- Максимальное расстояние обнаружения –5 м;
- Низкая стоимость;
- Высокая чувствительность;
- Малое время отклика.

Принцип работы датчика FC-04: датчик состоит из двух основных частей. Они включают в себя микрофон чувствительный к звуковым колебаниям. При нахождении датчика в состоянии покоя, сенсор не чувствителен к колебаниям. Датчик активируется согласно времени когда запрещается шуметь(зависит от региона). При пересечении зоны чувствительности датчика звуковыми колебаниями происходит фиксация метаданных модуля

Подключение датчика :

GND на любой из GND выводов Arduino;

OUT на любой из цифровых входов/выводов Arduino;

VCC на + 5 вольт на Arduino.

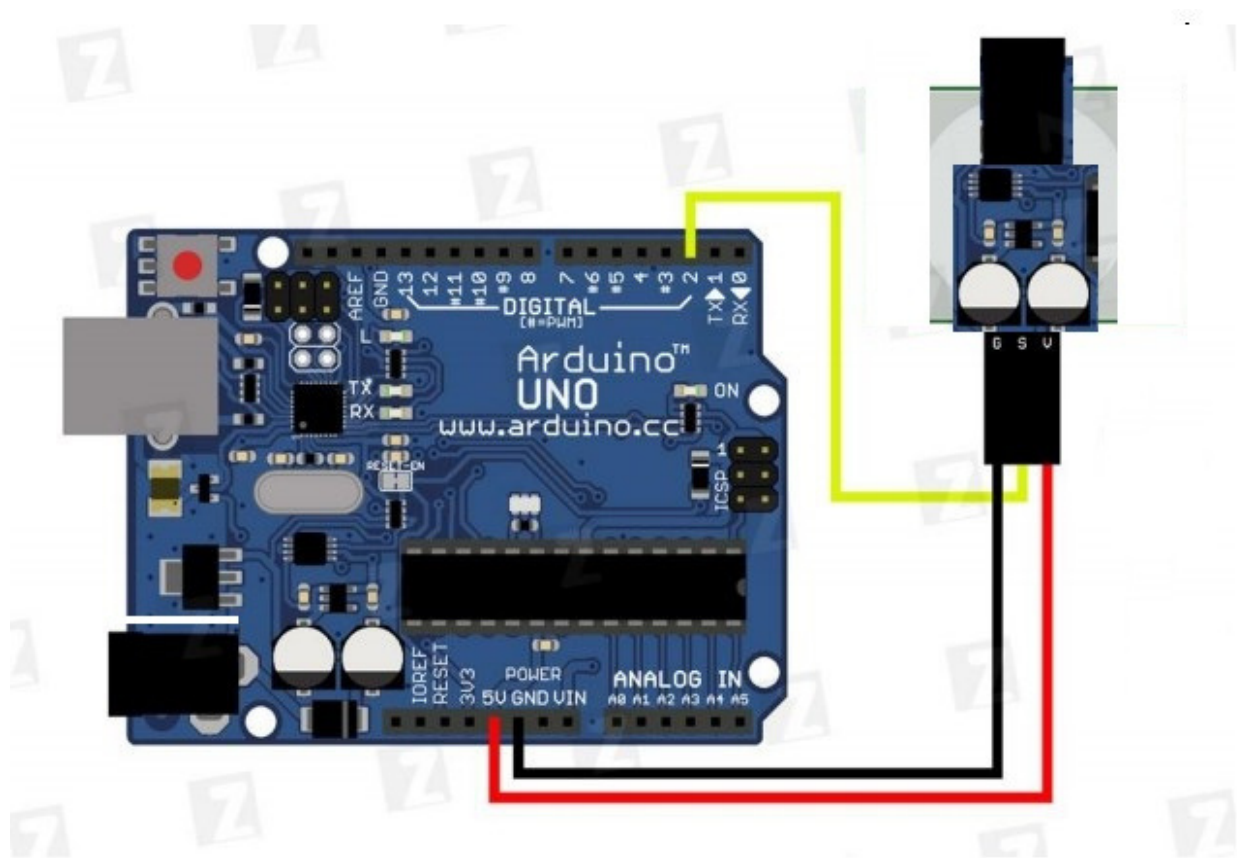


Рисунок 12 – Подключение датчика звука.

Данный датчик не рассчитан на работу в экстремальных условиях, но для использования в помещении и для решения поставленной задачи его характеристик достаточно.

Принципиальное подключение Arduino предоставлено на Рис. 12.

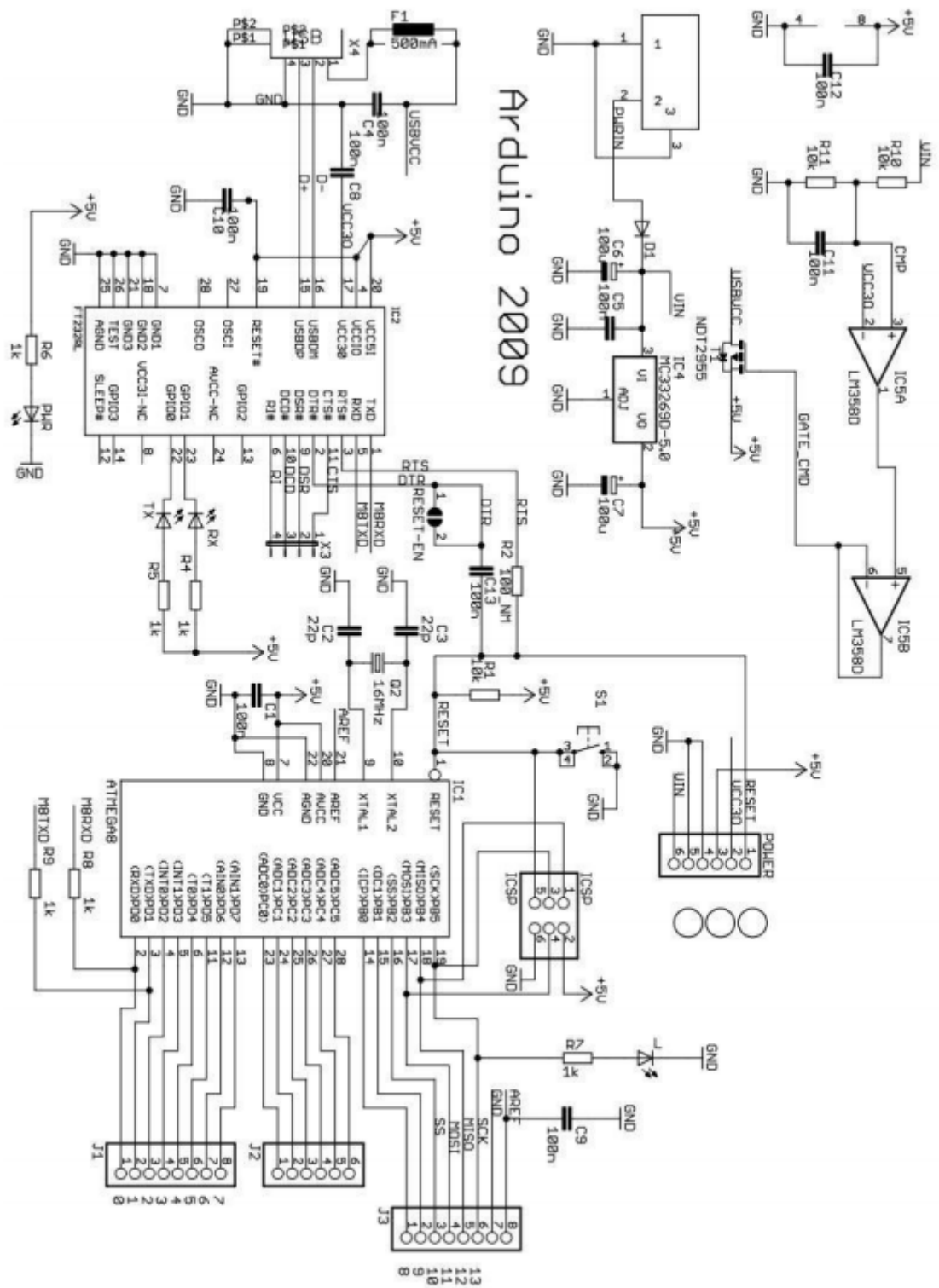


Рисунок 13 – Принципиальное подключение Arduino

2.3. Программные средства, для системы контроля уровня шума в помещении.

2.3.1. Среда программирования Arduino IDE.

В качестве программной среды разработки для платформы Arduino используется среда Arduino IDE. Она отвечает всем необходимым требованиям:

- бесплатность;
- наличие русифицированного интерфейса;
- кроссплатформенность;
- простота установки и настройки;
- наличие различных библиотек, расширяющих функционал.

ArduinoIDE – Среда разработки со своим языком программирования разработанная компанией ArduinoSoftware для программирования микроконтроллеров на платформе Arduino собственного производства. Язык программирования Ардуино основан на C/C ++, и предоставляет возможность использования всех его функций. Написанный код преобразуются (с некоторыми изменениям) в программу на языке C/C++, и далее компилируются компилятором AVR-GCC.Среда разработки Arduino состоит из встроенного текстового редактора программного кода, области сообщений, окна вывода текста (консоли), панели инструментов с кнопками часто используемых команд и нескольких меню (Рис. 11). Программа, созданная в среде Arduino, называется эскиз (скетч). Эскиз пишется во встроенном текстовом редакторе, имеющем возможности вырезки, вставки, поиска и замены текста. При сохранении или экспорте программы в область сообщений выводятся пояснения, и отображаются возникающие ошибки. Окно вывода текста (консоль) выводит сообщения, полученные от микроконтроллера, включающие полные данные по ошибкам и другую информацию.

Языки интерфейса Arduino IDE английский, русский. Программа поддерживает операционные системы семейства Windows, Linux и Mac OS X.

Распространение программы: Freeware (бесплатная).

С ростом популярности Arduino (это высококачественная программная платформа, которая позволяет создавать собственные компиляторы и инструменты) в качестве программной платформы другие поставщики начали внедрять пользовательские компиляторы и инструменты с открытым исходным кодом (ядра), которые могут создавать и загружать эскизы в другие микроконтроллеры, которые не поддерживаются официальной линейкой микроконтроллеров Arduino.

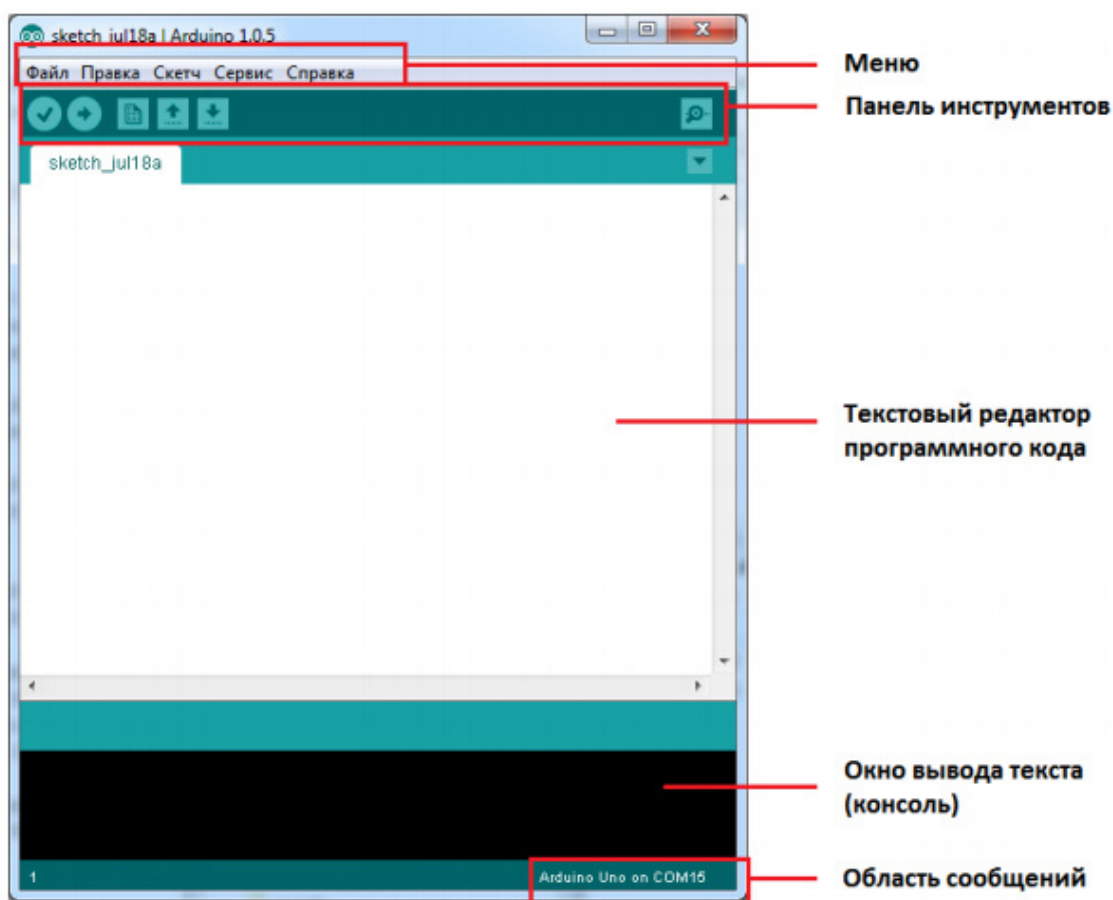


Рисунок 14 – Интерфейс Arduino IDE.

Меню «Файл» содержит стандартные пункты, такие как: создать, открыть, сохранить и другие, применяемые и в другом программном обеспечении. Пункт меню «Папка со скетчами» позволяет получить быстрый доступ ко всем созданным скетчам. Пункт меню «Примеры» содержит краткие скетчи, способные продемонстрировать работу с синтаксисом языка программирования и

подключаемыми устройствами.

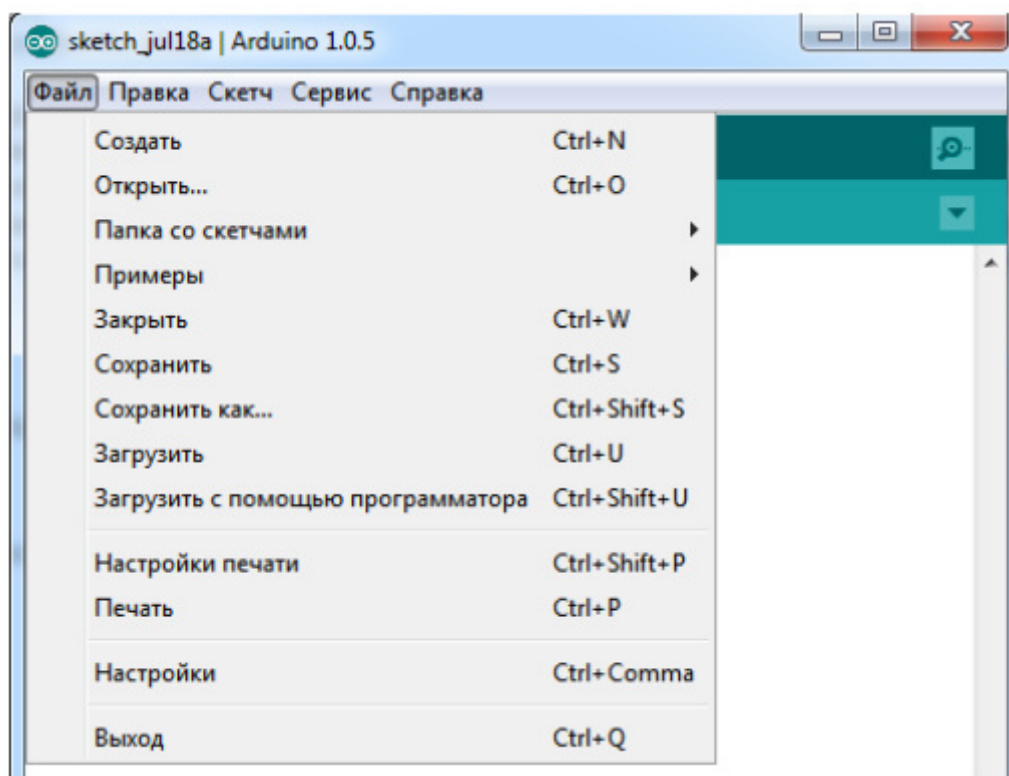


Рисунок 15 – Меню «Файл»

В меню «Правка» перечислены команды, используемые для редактирования кода написанного скетча, они удобны наличием комбинаций клавиш быстрого доступа к командам (Рис. 14).

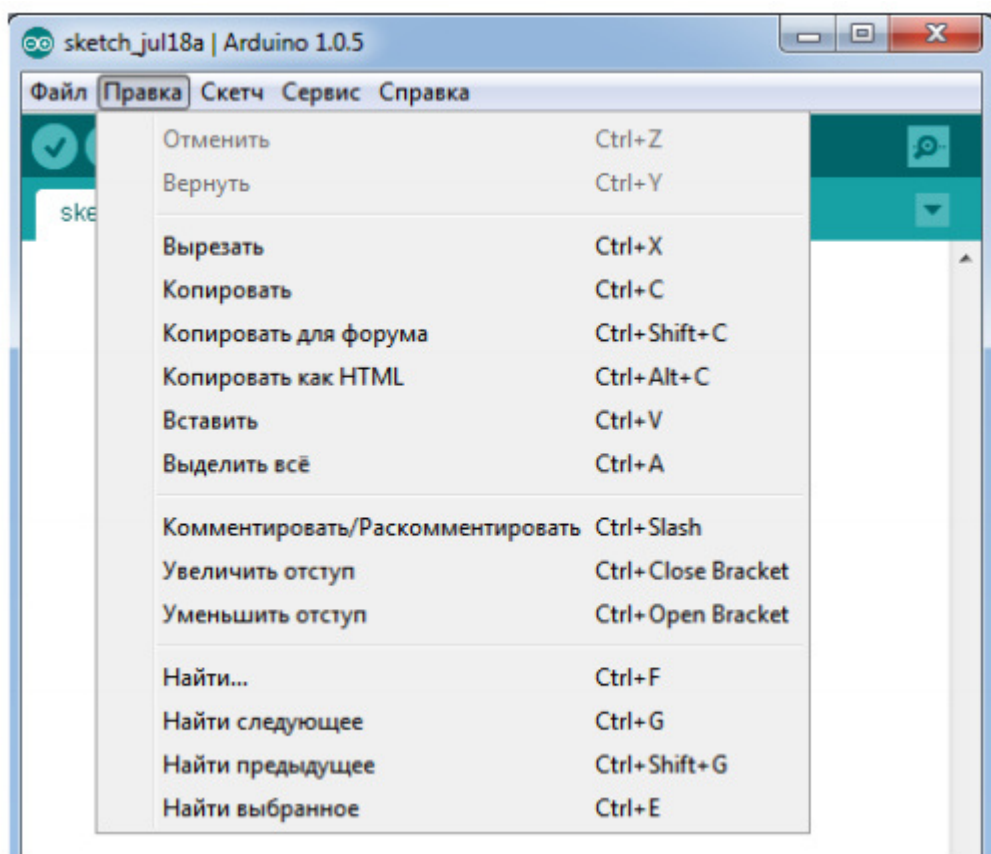


Рисунок 16 – Меню «Правка».

«Скетч» меню. Эта вкладка также содержит команду из панели управления «Проверка \ Компиляция». При выборе код проверяется на наличие ошибок, и после успешной проверки сама программа компилируется.

Пункт «Показать папку скетчей» позволяет открыть каталог с текущим открытым кодом.

«Добавить файл...» открывает файл с кодом в отдельно создаваемой вкладке.

«Импортировать библиотеку...» позволяет осуществить импорт и подключение внешней библиотеки в код программы. Внешние библиотеки необходимы при работе с подключаемыми к Arduino устройствами и датчиками, так как содержат инструкции для корректной работы с используемой периферией.

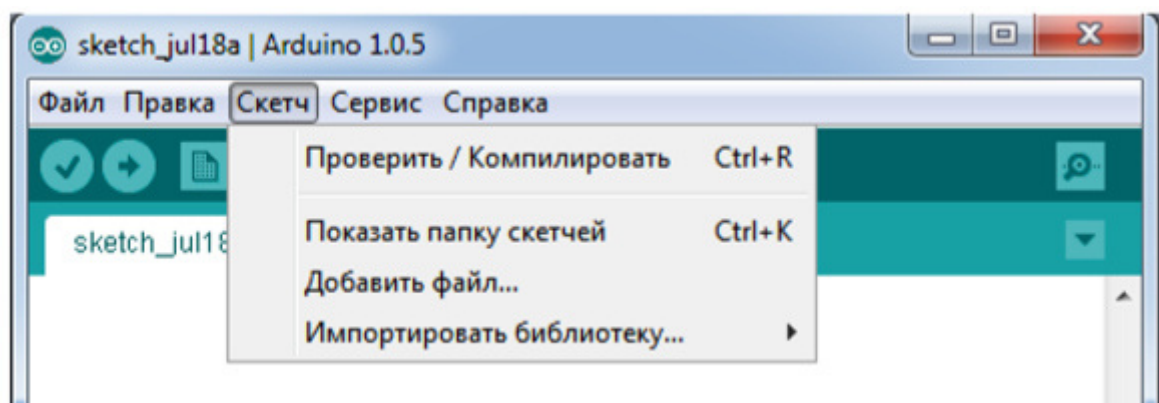


Рисунок 17 – Меню «Скетч».

В меню «Сервис» указывается модель платы Arduino подключенной к ПК и COM порт, используемый для передачи данных на контроллер. Функция «Автоформатирование» служит для автоматического изменения форматирования кода и делает текст программы более удобным для чтения. Среда Arduino IDE имеет встроенную возможность записать загрузчик на контроллеры Atmega: пункт меню «Программатор» определяет используемое устройство, «Записать загрузчик» производит запись загрузчика для указанной модели платы на микроконтроллер.

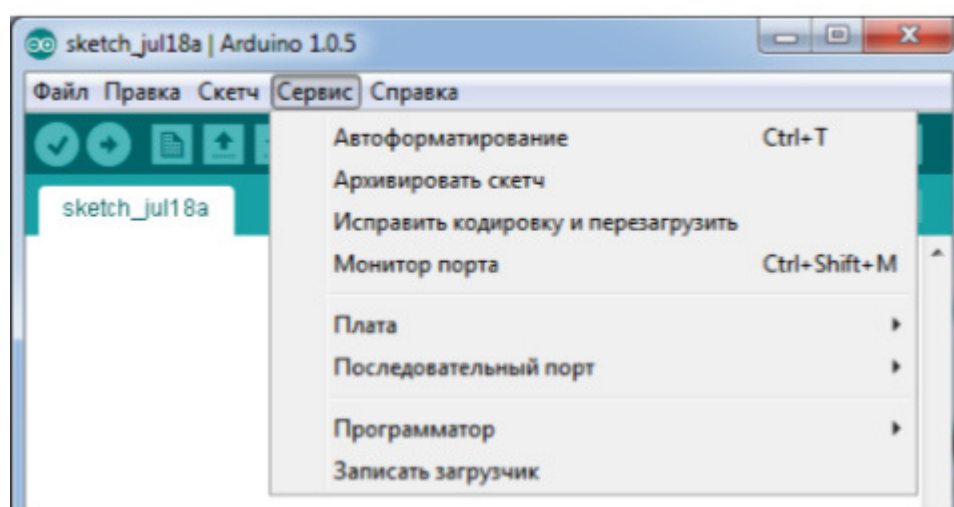


Рисунок 18 – Меню «Сервис»

В меню «Сервис» указывается модель платы Arduino подключенной к ПК и COM порт, используемый для передачи данных на контроллер. Функция «Автоформатирование» служит для автоматического изменения форматирования кода и делает текст программы более удобным для чтения. Среда Arduino IDE имеет встроенную возможность записать загрузчик на контроллеры Atmega: пункт

меню «Программатор» определяет используемое устройство, «Записать загрузчик» производит запись загрузчика для указанной модели платы на микроконтроллер.

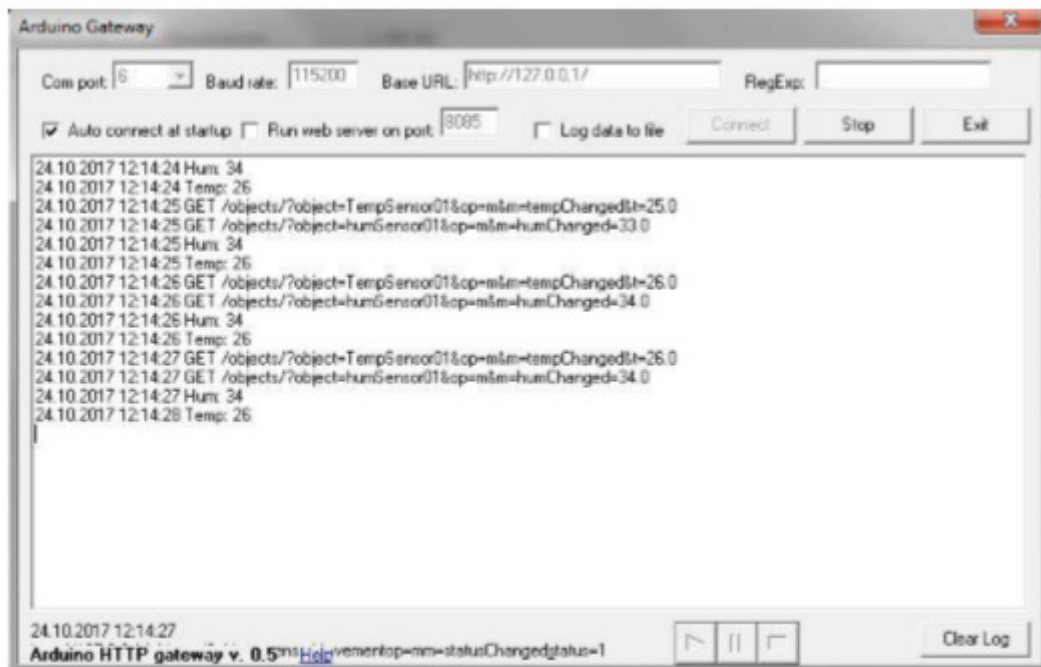


Рисунок 19 – Интерфейс ArduinoGateway.

Для обмена данными между системой управления и микроконтроллером используется программа ArduinoGateway. Она позволяет отправлять и считывать данные с микроконтроллера на СОМпорт и пересылать их на хост системы управления как запросы протокола HTTP.

Программа обладает интуитивно понятным и простым интерфейсом и системой настроек. Для начала работы необходимо указать номер порта СОМ, выбрать скорость обмена данными и http-адрес, на который будут отправляться команды.

2.3.2 Программирование микроконтроллера.

Язык программирования Arduino является стандартным C++ (используются компиляторы семейства GNU Compiler Collection) с некоторыми особенностями, облегчающими новичкам написание первой работающей программы. Программы, написанные программистом Arduino, называются наброски (или иногда скетчи —

транслитерация от англ. sketch) и сохраняются в файлах с расширением *.ino. Эти файлы перед компиляцией обрабатываются препроцессором Ардуино. Также существует возможность создавать и подключать к проекту стандартные файлы C++. Обязательную в C++ функцию main() препроцессор Arduino создает сам, вставляя туда необходимые «черновые» действия. Программист должен написать две обязательные для Arduino функции setup() и loop(). Первая вызывается однократно при старте, вторая выполняется в бесконечном цикле.

Описание алгоритма программы:

При подаче питания информация инициализируется и считывается с датчика звука. В случае обнаружения движения на выходе датчика генерируется логический сигнал, и микроконтроллер выводит данные о наличии движения в СОМ-порт. Информация из СОМ-порта преобразуется в запрос http и отправляется на адрес, на котором настроена система управления.

Датчик звука также инициализируется и с периодичностью пять секунд запрашиваются данные о текущих значениях окружающей среды. Полученные данные, отправляются на СОМ-порт. Далее, после преобразования в http-запрос показания передаются в систему управления.

3 ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТА

Когда речь заходит о оценке эффективности инвестиционных проектов, то возникает вопрос о соизмерении денежных средств, получаемых в различные моменты времени. Проблема не только в том, что инвесторы имеют достаточные средства и альтернативные возможности для получения прибыли, но и в неодинаковой ценности денежных средств в течении всего времени. Такое явление как инфляция может изменить отношение к одной и той же сумме денежных средств, точно так же, как риск вложения и период времени, в течении которого эти деньги могут принести владельцу наибольший доход.

Поэтому при технико-экономическом обосновании дипломных проектов (работ) необходимо для сопоставления разновременных доходов и затрат привести их к единому моменту времени – началу расчетного периода (расчетному году). В качестве расчетного года принимается год начала инвестиционных вложений.

Для расчета инвестиционной эффективности, потенциальной прибыли и их издержек, был разработан аналитический программный продукт под названием ProjectExpert. Продукт данного класса относится к программам для финансового моделирования инвестиционных бизнес-планов, что является основой для экономического обоснования стартапов. Программа позволяет «прожить» планируемые инвестиционные решения без потери финансовых средств. С помощью данной программы были рассмотрены затраты, необходимые для запуска производства. Список основных затрат был разделен на 3 категории: затраты на трудовые ресурсы, затраты на производство и общие издержки.

3.1 Исходные данные инвестиционного проекта.

Основной целью инвестиционного проекта – является повышение объемов производства и общей эффективности предприятия. В любом проекте существует 2 вида деятельности инвестиционная и операционная.

Инвестиционная деятельность - приобретение и выбытие долгосрочных

активов и других инвестиций, не относящихся к эквивалентам денежных средств, раскрытие этой информации показывает, какие расходы были произведены с целью приобретения ресурсов, предназначенных для генерации будущих доходов и будущих потоков денежных средств, в нашем случае это затраты на аренду, заработную плату, продвижение, разработку ПО, закупку оборудования.

Для начала расчета проекта необходимо произвести расчет сметы вложений на начальном этапе. Расчет потребности вложений предоставлен в таблице 6.

Таблица 6 – Расчет потребности вложений

Наименование	Сумма
Аренда помещения	40 000 руб.
Строительно-монтажные работы	20 000 руб.
Приобретение оборудования	30 000 руб.
Разработка ПО	20 000 руб.
Затраты на заработную плату	120 000 руб.
Итого:	230 000 руб.

Подразумевается, что затраты на аренду офисного помещения и аренду складского помещения включают в себя затраты на электричество, водо- и теплоснабжение.

Основной вид деятельности предприятия, с целью которой оно создано, это операционная деятельность предприятия. Предприятие характеризуется следующими основными особенностями:

- операционная деятельность носит приоритетный характер по отношению к инвестиционной и финансовой деятельности. Поэтому развитие любых иных видов деятельности не должно вступать в противоречие с развитием операционной деятельности, а только поддерживать её:
- осуществление операционной деятельности связано с капиталом, уже инвестированным в неё.

– в процессе операционной деятельности потребляется значительный объем живого труда, в отличие от инвестиционной и финансовой деятельности.

Операционная деятельность состоит из нескольких последовательных этапов:- снабженческая деятельность (закупок материалов, сырья необходимого, необходимого оборудования);- реализации готовой продукции(производственная деятельность);- реализация готовой продукции(сбытовая деятельность).

Основными показателями экономической эффективности проекта, являются:

- чистый дисконтированный доход (ЧДД)(NPV);
- внутренняя норма доходности (Евн) (IRR);

Чистый дисконтированный доход характеризует конечный результат инвестиционной деятельности и рассчитывается как разность между приведенной суммой поступлений (результата P_t) и приведенной суммой

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=1}^n (P_t \cdot \alpha_t - Z_t \cdot \alpha_t),$$

инвестиций (затрат Z_t) за расчетный период по формуле

Где, n – расчетный период, лет; P_t – чистый доход, полученный в году t млн. р.; Z_t – затраты (инвестиции) в году t , млн. р.; α_t – коэффициент дисконтирования.

Внутренняя норма доходности – время которое требуется чтобы инвестиция обеспечила достаточные поступления денег для возмещения инвестиционных расходов.

$$IRR = r1 + \frac{NPV(r2)}{NPV(r1) - NPV(r2)} X (r2 - r1),$$

Где,

$r1$ - значение ставки дисконтирования, при котором $NPV(r1) > 0$;

$r2$ - значение ставки дисконтирования, при котором $NPV(r1) < 0$;

Результаты вычислений показаны на рисунке 19.

Длительность проекта 36 мес.		OK	
Период расчета 36 мес.		Справка	
Рубли			
Ставка дисконтирования	0,00	%	
Период окупаемости - PB	11	мес.	
Дисконтированный период окупаемости - DPB	11	мес.	
Средняя норма рентабельности - ARR	167,75	%	
Чистый приведенный доход - NPV	6 253 738		
Индекс прибыльности - PI	5,03		
Внутренняя норма рентабельности - IRR	250,70	%	
Модифицированная внутренняя норма рентабельности - MIRR	71,37	%	
Длительность - D	1,85	лет	
Доллар			
Ставка дисконтирования	0,00	%	
Период окупаемости - PB	11	мес.	
Дисконтированный период окупаемости - DPB	11	мес.	
Средняя норма рентабельности - ARR	167,75	%	
Чистый приведенный доход - NPV	367 867		
Индекс прибыльности - PI	5,03		
Внутренняя норма рентабельности - IRR	250,70	%	
Модифицированная внутренняя норма рентабельности - MIRR	71,37	%	
Длительность - D	1,85	лет	

Рисунок 20 – Результат проекта

В п.1.3 были определены участники стартапа. Таким образом, перечень трудовых ресурсов и их заработные платы предоставлены в таблице 7. По мере развития предприятия, происходит рост заработной платы сотрудников.

Таблица 7 –Заработная плата сотрудников

Название ресурса	Заработная плата, руб.
Директор	50 000 руб/мес.
Бухгалтер	20 000руб/мес.
Программист	30 000 руб/мес.
Менеджер по продажам	20 000 руб/мес.
Монтажник	20 000руб/мес.

График затрат на трудовые ресурсы представлен на рисунке 20

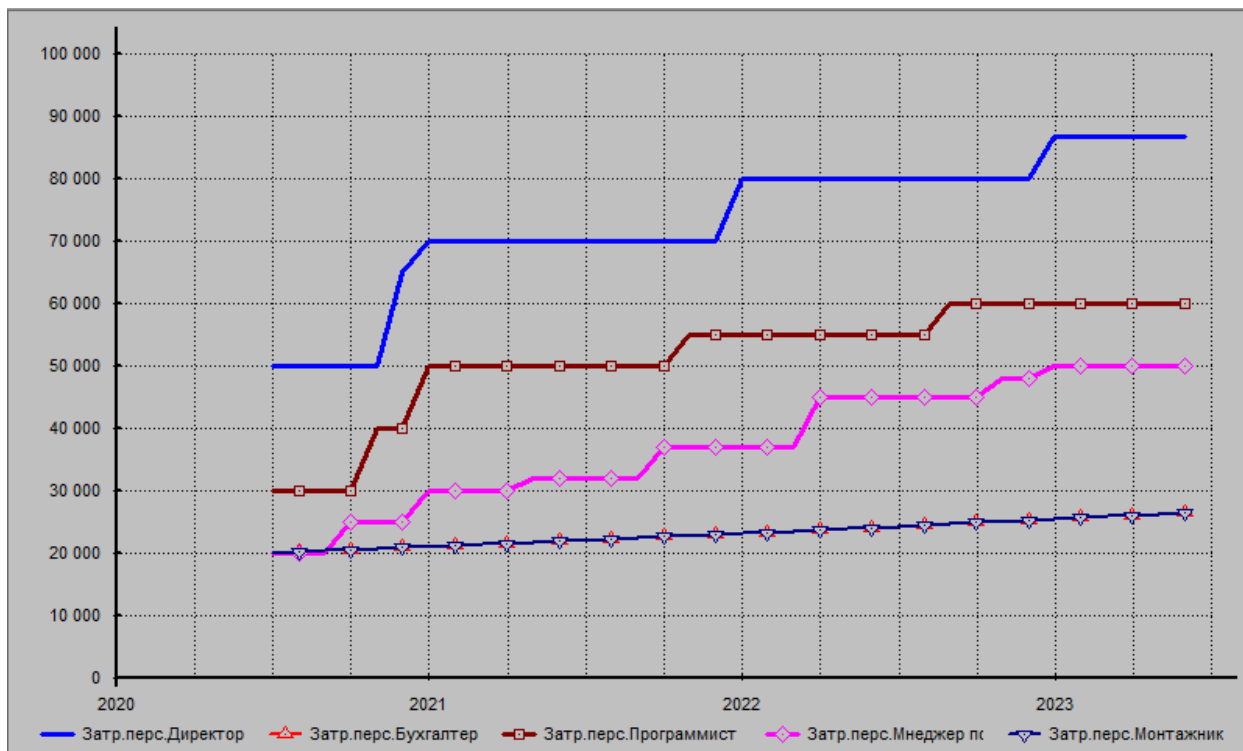


Рисунок 21 – затраты на трудовые ресурсы

Цены на продаваемые пакеты представлены в (Рис. 21)

Наименование	Цена(руб.)	Цена(\$ US)
Пакет "Определение шума для физлица" 1 м	10 000,000	
Пакет "Определение шума для физлица" 3 м	8 000,000	
Пакет "Определение шума для физлица" 6 м	6 000,000	
Пакет "Определение шума для физлица"	17 000,000	
Пакет "Определение шума для юр лица" 1 г	20 000,000	
Установка системы в Жилой Комплекс	700 000,000	

Рисунок 22 – Цены на продаваемые пакеты

Цена любого товара формируется из нескольких элементов. Во-первых, это затраты на производство товара. Сюда входит цена сырья, зарплата работников, вспомогательные материалы, затраты на разработку ПО и обслуживание системы. Так же предприятие должно платить налоги и отчисления, что так же влияет на себестоимость.

Во-вторых, на цену товара влияют такие факторы как: спрос, конкуренция и затраты на продвижение.

В стоимость затрат на продвижение входит стоимость привлечения клиента с помощью контекстной рекламы, которая была рассчитана с помощью сервиса

«GoogleAds» и представлена в таблице 8.

Таблица 8 Стоимость затрат на продвижение

	6-12 2020	1-12 2021	2022	2023
Стоимость клика	18 руб.	18 руб.	18 руб.	18 руб.
Необходимое количество человек (переходы)	22 000	22 000	22 000	22 000
Стоимость по переходам	40 000	40 000	40 000	40 000

Таким образом, график общих издержек выглядит следующим образом (Рис. 22). Рост издержек обуславливается инфляцией.

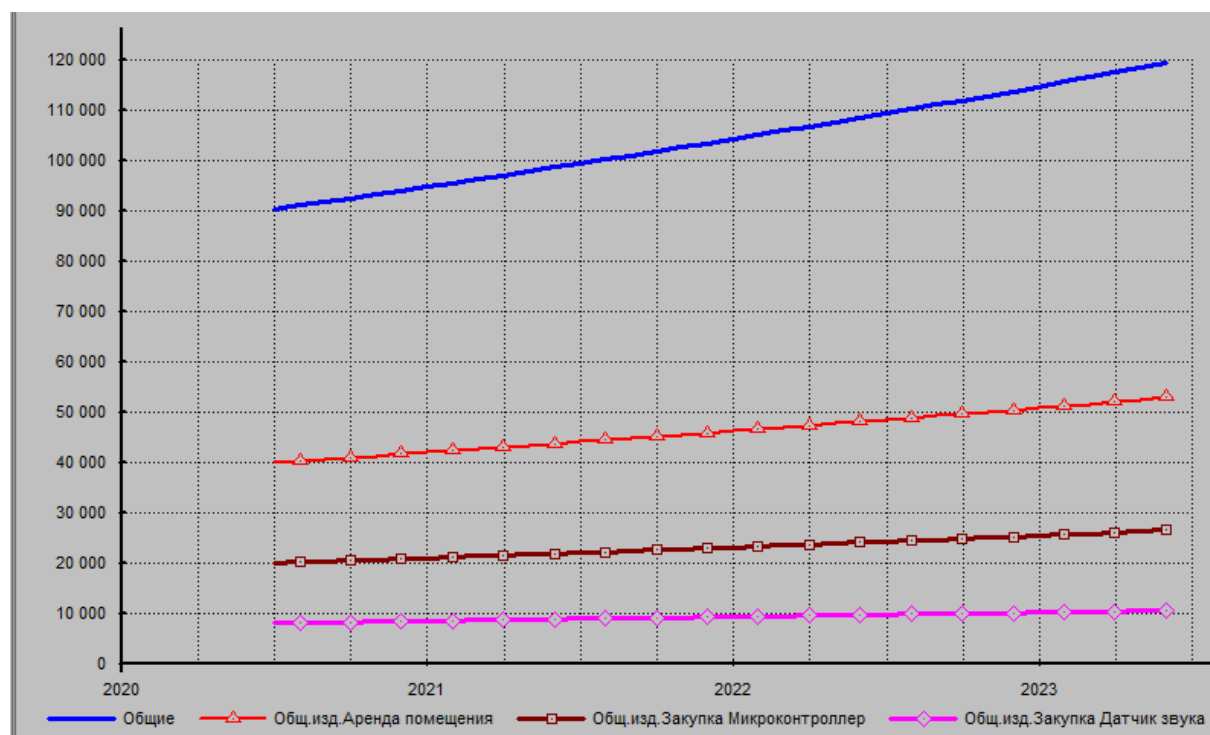


Рисунок 23 – График издержек

Исходя из расходов планируется перейти на объем продаж равный 420 пакетам подключений в течении первых четырех месяцев после запуска. Также, важным фактором дохода является комплексное подключение жилых комплексов к системе «SMART-Шум». Планируемые объемы продаж представлены на рисунке 24.

Точка безубыточности — это объем производства и реализации продукции при котором расходы будут компенсированы доходами. Таким образом, в точке безубыточности доходы покрывают расходы. Анализ точки безубыточности предоставлен на рисунке 27

Расчет точки безубыточности позволяет:

- определить оптимальную стоимость реализации производимой продукции, выполнения работ или оказания услуг;
- рассчитать, в какие сроки окупится новый проект. То есть определить момент, когда полученные доходы станут больше издержек предприятия;
- следить за изменениями показателя точки безубыточности, для того, чтобы установить существующие проблемы в процессе производства и реализации продукции, выполнения работ, оказания услуг;
- проводить анализ финансового состояния предприятия;
- узнать, как повлияет изменение цены на реализуемую продукцию, выполняемые работы, оказываемые услуги или понесенных расходов на получаемую в итоге выручку.

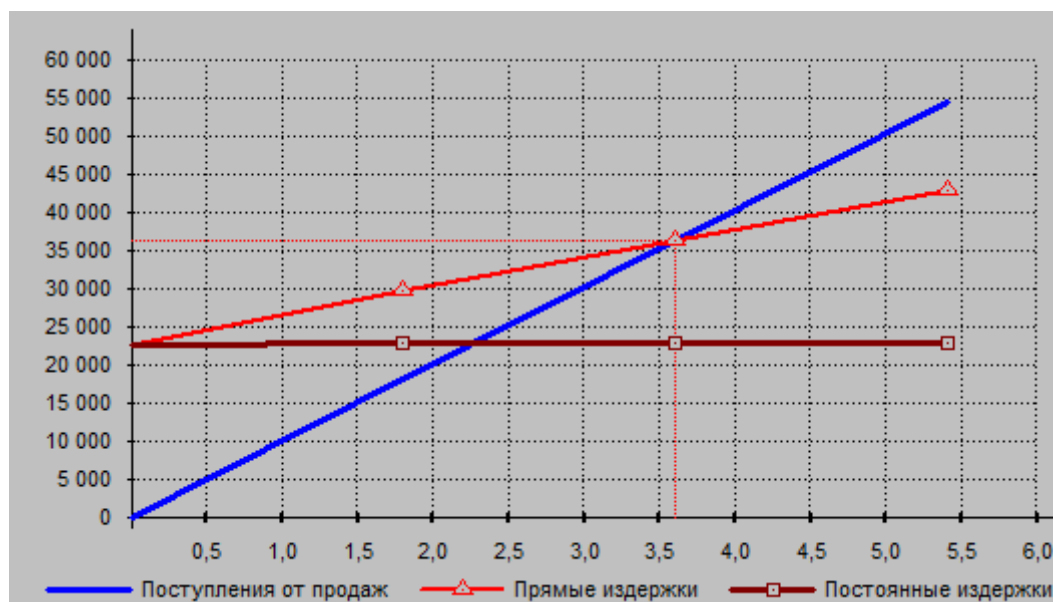


Рисунок 27 - точка безубыточности

Фактически определенные постоянные и переменные издержки, которые превышают те, что использованы для расчета точки безубыточности, свидетельствуют о необходимости корректирующих действий. Однако зачастую эти действия должны сводиться к новому анализу основы расчета. Как любые другие прогнозы и планы, те, что использованы в анализе безубыточности, могут быть ошибочными, и зачастую, по причинам, не находящимся под контролем руководителя. Точка безубыточности - это тот рубеж, который предприятию можно перешагнуть, чтобы выжить и получить прибыль

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Широкая распространенность современных микроконтроллеров и доступность внедрения с новыми технологиями открывает большой простор для изучения и использования. Контроллеры обладают большим спектром возможностей, а относительная простота в освоении позволяет применять их в повседневной жизни. Реализация таких проектов как «SMART-Шум» имеет большой потенциал для решения бытовых задач и интеграции с концепцией «Умного города», так как имеет большой социальный ресурс. Реализация таких проектов вполне реальна и не является чем-то фантастическим. Что и было показано в работе. Активное развитие современных разработок подтверждает, что исследование и изучение микроконтроллеров актуально и востребовано.

В настоящей работе проанализирована профессиональная литература по теме программирования микроконтроллеров. Выбраны аппаратные средства для создания системы контроля уровня шума в помещении и проанализированы программные компоненты. В ходе работы был разработан стартап проект, позволяющий пользователю получать и предоставлять данные, полученные с внешних датчиков. Выполнена сборка модели на основе платформы Arduino и произведен расчет экономики проекта.

Разработанная система, может позволить улучшить условия проживания, общее психическое настроение и повысить трудоспособность населения.

Таким образом, цели работы достигнуты, задачи выполнены.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Баранов В. Н. Применение микроконтроллеров AVR: схемы, алгоритмы, программы, 2-е изд. испр. - М.: Издательский дом "ДодэкаXXI", 2014. – 288 с.
2. Белов А. В. Конструирование устройств на микроконтроллерах. - СПб.: Наука и Техника, 2015 – 256 с.
3. Белов А. В. Самоучитель по микропроцессорной технике. - СПб.: Наука и Техника, 2014 – 211 с.
4. Богданов, С. В. Умный дом: монография / С. В. Богданов. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Наука и Техника, 2015. – 208 с.
5. Велт, Т. Дж., Элсенпитер, Р. К. "Умный дом" строим сами / Т. Дж. Велт, Р. К. Элсенпитер. - СПб. : КУДИЦ-Образ, Питер, 2014. – 384 с.
6. Водовозов А. М. Микроконтроллеры для систем Автоматики: Учебное пособие. - Вологда: ВоГТУ, 2014. – 123с.
7. Голубцов М. С. Микроконтроллеры AVR: от простого к сложному / М. С. Голубцов - М.: СОЛОН-Пресс, 2014. – 288 с.
8. Гребнев В. В. Микроконтроллеры семейства AVR фирмы Atmel. - М.: ИП РадиоСофт, 2015 – 176 с.
9. Евстифеев А. В. Микроконтроллеры AVR семейств Tiny и Mega фирмы ATMEL. - М.: Издательский дом "Додэка-XXI", 2014. – 208 с.
10. Монк Саймон. Мейкерство. Arduino и Raspberry Pi. Управление движением, светом и звуком / С. Монк; пер. с англ. М. А. Рейтман. - СПб. : БХВ-Петербург, 2017. – 336 с.
11. Предко М. Руководство по микроконтроллерам. Том 1. / Пер. с англ. под ред. И. И. Шагурина и С. Б. Лужанского – М.: Постмаркет, 2015. – 416 с.
12. Предко М. Руководство по микроконтроллерам. Том 2. / Пер. с англ.

под ред. И. И. Шагурина и С. Б. Лужанского – М.: Постмаркет, 2015. – 488 с.

13.Сопер, М. Э. Практические советы и решения по созданию "Умного дома": самоучитель / М. Э. Сопер; пер. с англ. А. Ю. Карцева. - М. : NT Press, 2014. – 421 с.

14.Тесля, Е. «Умный дом» своими руками. Строим интеллектуальную цифровую систему в своей квартире / Е. Тесля. – СПб: Питер, 2008. – 224 с