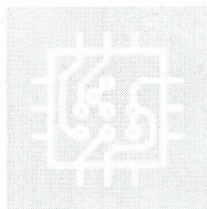


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»



Работа выполнена в СКБ «Электроника и робототехника»

СОГЛАСОВАНО

Декан ФЭУ

 А.С. Гудим

(подпись)

« 17 » июня 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

Начальник отдела ОНиПКРС

 В.В. Солецкий

(подпись)

« 17 » июня 2022 г.

Заведующий кафедрой ПЭ

 Н.Н. Любушкина

(подпись)

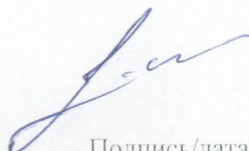
« 17 » июня 2022 г.

Аппаратно-программный комплекс

**«Интеллектуальный помощник для умного дома с
персональной системой рекомендаций»**

Комплект конструкторской документации

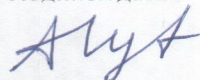
Руководитель проекта



17.06.2022 И.О. Иванов

Подпись/дата

Ответственный исполнитель



17.06.2022 А.О. Недоедко

Подпись/дата

Комсомольск-на-Амуре 2022

Карточка проекта

Название	Аппаратно-программный комплекс «Интеллектуальный помощник для умного дома с персональной системой рекомендаций»
Тип проекта	<u>Учебная работа</u> (инициативный, по заказу, в рамках конкурса, учебная работа, другое)
Исполнители	<u>Недоедко А.О. – 1ПЭМ-1</u> ответственный исполнитель Левандовский П.А. – 10А Плис Е.Р. – 10А Козлитина Т.Г. – 10А
Срок реализации	<u>09.2021-06.2022</u> Месяц, год

Использованные материалы и компоненты

Наименование	Количество, шт
Raspberry Pi 4 B+	1
Реле	4
Лампы накаливания	4
Датчики движения	4
Блок питания 5В	1

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»



ЗАДАНИЕ

на разработку

Выдано студенту: Недоедко. А.О. – 1ПЭМ-1

Выдано школьникам: Левандовский П.А. – 10А, Плис Е.Р. – 10А,
Козлитина Т.Г. – 10А

Название проекта: Аппаратно-программный комплекс «Интеллектуальный помощник для умного дома с персональной системой рекомендаций»

Назначение: Устройство и приложение, предназначенные для управления умным домом.

Область использования: Изделие может применяться дома или в офисах, где необходима автоматизация.

Функциональное описание устройства: Пользователь при помощи приложения телеграмм производит управление светом в своём доме. В моменты перемещения пользователя по дому датчики движения регистрируют нахождение пользователя в комнате и в тёмное время суток включают свет в комнате. Так же пользователь может настраивать яркость освещения в приложении. Через некоторое время хаб адаптируется под настройки определённого пользователя и начинает автоматически регулировать яркость лампочек при разном уровне освещения.

Техническое описание устройства: Два отдельных блока один из которых управляется МК Raspberry Pi/Блок хаба: 4 датчика движения, 4 реле для

преключения света. Второй блок представляет из себя телеграмм бота, через который производится управление умным домом. Для работы второго блока устройству необходимо интернету. При включении устройства производится первичная настройка и приведение датчиков в режим по умолчанию. Обмен данными между датчиками осуществляется по проводам. Обмен данными между пользователем и ботом осуществляется через сеть интернет.

Требования: Хаб должен быть, безопасным, надежным, иметь высокую точность обработки данных и обеспечивать быстрое выполнение команд пользователя.

План работ:

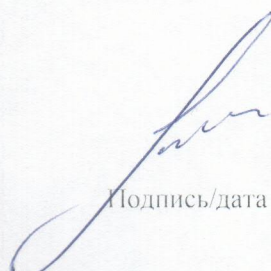
Наименование работ	Срок
Разработать структурную схему	10.2021
Анализ аналогов, разборы их функций	11.2021
Собрать прототип на макетной плате	12.2021
Написание телеграмм бота для управления	01.2022
Добавление боту функций управления датчиками	02.2022
Осуществить сбор данных с датчиков	03.2022
Объединить управление датчиками с ботом	04.2022
Провести испытания и демонстрацию готового изделия	05.2022

Комментарии:

Перечень графического материала:

1. Принципиальная схема изделия
2. Блок-схемы работы изделия
3. Внешний вид изделия

Руководитель проекта

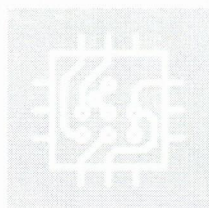


13.08.2021

Ю.С. Иванов

Подпись/дата

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»



ПАСПОРТ

Аппаратно-программный комплекс
«Интеллектуальный помощник для умного дома с
персональной системой рекомендаций»

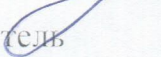
Руководитель проекта

Подпись/дата

 17.06.22 Ю.С. Иванов

Ответственный исполнитель

Подпись/дата

 17.06.22 А.О. Недоседко

Комсомольск-на-Амуре 2022

Содержание

1	Общие положения	3
1.1	Наименование изделия	3
1.2	Наименования документов, на основании которых ведется проектирование системы.....	3
1.3	Перечень организаций, участвующих в разработке системы	3
1.4	Сведения об использованных при проектировании нормативно-технических документах	4
2	Назначение и принцип действия	6
2.1	Назначение изделия	6
2.2	Области использования изделия	6
2.3	Принцип действия.....	6
3	Состав изделия и комплектность.....	7
4	Технические характеристики	8
4.1	Основные технические характеристики хаба	8
5	Устройство и описание работы изделия.....	9
5.1	Устройство изделия	9
5.2	Описание работы изделия	10
6	Условия эксплуатации	12
6.1	Правила и особенности размещения изделия	12
6.2	Меры безопасности.....	13
6.3	Правила хранения и транспортирования.....	13
	ПРИЛОЖЕНИЕ А	14

					СКБФЭУ.2.ИП.010000ПП	Лист
						2
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		

1 Общие положения

Настоящий паспорт является документом, предназначенным для ознакомления с основными техническими характеристиками, устройством, правилами установки и эксплуатации устройства «Интеллектуальный помощник для умного дома с персональной системой рекомендаций» (далее «изделие»).

Паспорт входит в комплект поставки изделия. Прежде, чем пользоваться изделием, внимательно изучите правила обращения и порядок работы с ним. В связи с постоянной работой по усовершенствованию изделия, повышающей его надежность и улучшающей условия эксплуатации, в конструкцию могут быть внесены изменения, не отраженные в данном издании.

1.1 Наименование изделия

Полное наименование системы – аппаратно-программный комплекс «Интеллектуальный помощник для умного дома с персональной системой рекомендаций» (АПК ИПДУДсПСР).

1.2 Наименования документов, на основании которых ведется проектирование системы

Создание АПК ИПДУДсПСР осуществляется на основании требований и положений следующих документов:

- задание на разработку.

1.3 Перечень организаций, участвующих в разработке системы

Заказчиком создания АПК ИПДУДсПСР является Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего

					СКБФЭУ.2.ИП.010000ПП	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		3

образования «Комсомольский-на-Амуре государственный университет» (далее заказчик), находящийся по адресу: 681013, Хабаровский край, г. Комсомольск-на-Амуре, Ленина пр-кт., д. 27.

Исполнителями работ по созданию АПК ИПДУДсПСР являются Конструкторы студенческого конструкторского бюро факультета энергетики и управления (далее СКБ ФЭУ), студент группы 1ПЭМ-1, Недоедко Александр Олегович, ученики 10А класса, Левандовский Павел Александрович, Плис Екатерина Романовна, Козлитина Татьяна Георгиевна.

1.4 Сведения об использованных при проектировании нормативно-технических документах

При проектировании использованы следующие нормативно-технические документы:

ГОСТ 2.001-2013. Единая система конструкторской документации. Общие положения.

ГОСТ 2.102-2013. Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов.

ГОСТ 2.105-95. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам.

ГОСТ 2.610-2006. Единая система конструкторской документации. Правила выполнения эксплуатационных документов.

ГОСТ 2.004-88. Единая система конструкторской документации. Общие требования к выполнению конструкторских технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ.

ГОСТ 2.051-2006. Единая система конструкторской документации. Электронные документы. Общие положения.

ГОСТ 2.052-2006. Единая система конструкторской документации. Электронная модель изделия. Общие положения.

					СКБФЭУ.2.ИП.010000ПП	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		4

ГОСТ 2.601-2013. Единая система конструкторской документации.
Эксплуатационные документы.

					СКБФЭУ.2.ИП.010000ПП	Лист
						5
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		

2 Назначение и принцип действия

2.1 Назначение изделия

Интеллектуальный помощник для умного дома с персональной системой рекомендаций – интеллектуальный хаб, предназначенный для облегчения управления умным домом.

В состав изделия входят: хаб, набор датчиков, источник питания.

2.2 Области использования изделия

Изделие может применяться дома или офисах требующих автоматизации.

2.3 Принцип действия

Пользователя через приложение телеграмм нажимает кнопку «включить(выключить) свет», после чего команда отсылается в хаб, хаб производит включение света и уведомляет об этом пользователя сообщением «свет включен(выключен)». При перемещениях пользователя по дому в ночное время суток получая данные с датчиков движения хаб будет включать и выключать свет. Так же хаб адаптирует освещение под определённого пользователя анализируя прошлые настройки освещённости в разное время суток.

					СКБФЭУ.2.ИП.010000ПП	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		6

3 Состав изделия и комплектность

В комплект поставки входит:

- Хаб.
- Модуль питания.
- Набор датчиков.
- Паспорт.

					СКБФЭУ.2.ИП.010000ПП	Лист
						7
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		

4 Технические характеристики

4.1 Основные технические характеристики хаба

Основные технические характеристики хаба приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики хаба

Наименование параметра	Значение
Тип сенсора	Датчики движения
Интерфейсы	USB C
Питание, В	5
Диаметр области считывания, м	5
Тип индикации	Приложение телеграмм
Кнопка выключения	есть
Кнопка выключения	есть
Длина шнура питания, м	1.5
Габариты, мм	260*115*92
Масса нетто, гр	767

5 Устройство и описание работы изделия

5.1 Устройство изделия

В состав изделия включён хаб, к которому подключаются датчики движения и реле для управления освещением. В состав ПО входит телеграмм бот, который служит для связи пользователя с хабом и управления умным домом. Структурная схема изделия приведена на рисунке 1.

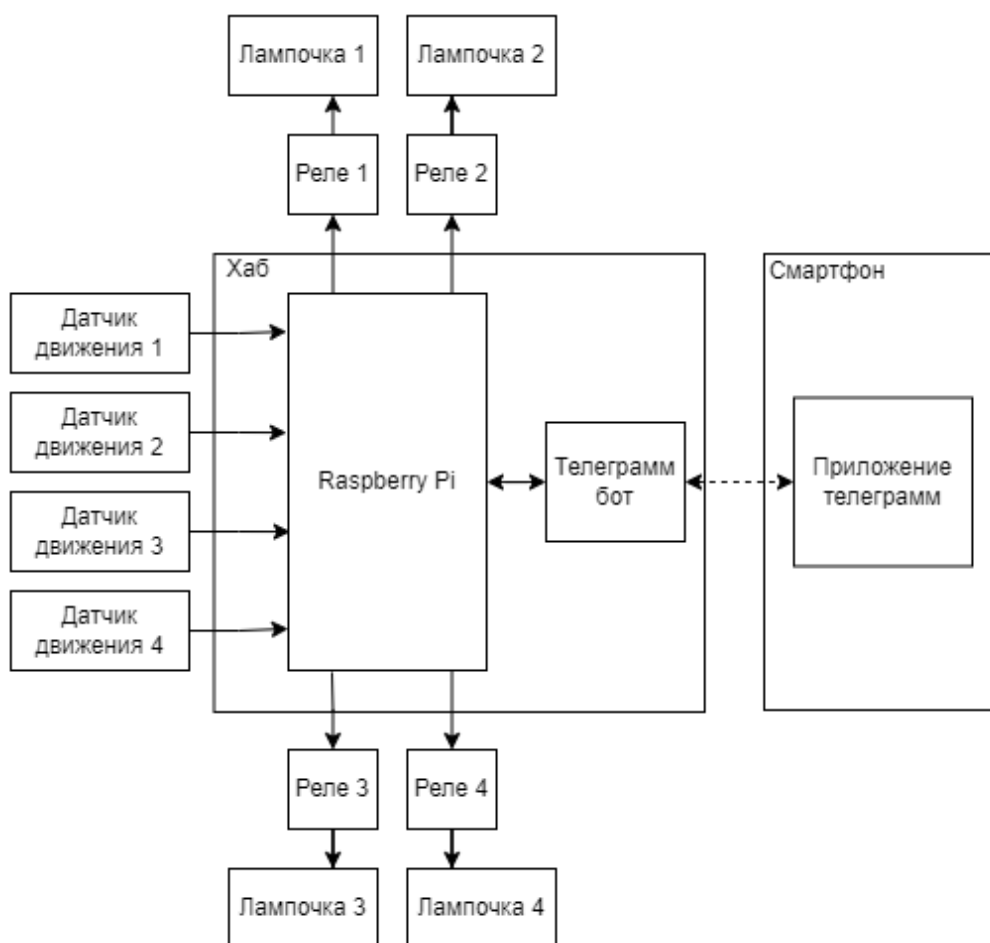


Рисунок 1 – Структурная схема изделия

Хаб состоит из микрокомпьютера Raspberry Pi 4 B+, к которому подключаются 4 датчика движения и 4 реле для управления освещением, которые устанавливаются в разные комнаты дома пользователя.

(количество датчиков и реле может меняться в зависимости от количества комнат).

Для управления настройками Хаба пользователь при помощи смартфона, через приложение телеграмм отправляет команды телеграмм боту, после чего тот производит настройки в соответствии с отправленной командой. Для того чтобы включить или выключить свет в определённой комнате боту отправляется команда: «Включи(выключи) свет <Название комнаты>». Передача данных между хабом и пользователем осуществляется по сети интернет. Напряжение питания составляет 5 В от блока питания. Принципиальная схема хаба приведена в Приложении А.

5.2 Описание работы изделия

Перед началом использования изделия необходимо установить хаб на ровную устойчивую поверхность на высоте 0,8–1,2 м над уровнем пола, после чего закрепить все необходимые датчики в нужных комнатах и подключить их к хабу через провода питания.

Подключить питание от сети переменного тока через адаптер 5 В, 3А, блоком питания с кабелем USB типа С. При включении хаб приведёт все датчики в режим по-умолчанию и отправит сообщение в телеграмм о готовности начать работу.

Телеграмм боту отправляется сообщение: «Включи(выключи) свет <Название комнаты>». Телеграмм бот находящийся на Raspberry Pi обрабатывает команду и производит включение света в соответствии с указанной комнатой. Если свет в указанной комнате уже находится во включенном(выключенном состоянии, то ничего не произойдёт.

При перемещениях пользователя по дому при срабатывании датчиков движения в ночное время суток происходит переключение реле и включается свет в комнате привязанной к сработавшему датчику движения. Данные о времени и месте срабатывания датчика движения записываются в файл

					СКБФЭУ.2.ИП.010000ПП	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		10

находящийся в хабе, после чего происходит анализ перемещений пользователя для персональной адаптации настроек умного дома под каждого жителя.

Так же система обучается на настройках пользователя, анализируя включение(выключение) света в разное время суток и при разном освещении и отключая возможность ложного срабатывания.

Обмен информацией смартфоном и хабом осуществляется по сети интернет. Блок-схемы работы управляющих программ приведены в Приложении А.

					СКБФЭУ.2.ИП.010000ПП	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		11

6 Условия эксплуатации

Изделие выпускается в климатическом исполнении УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150-69 и предназначен для использования в стационарных условиях в закрытых помещениях при соответствующих климатических условиях:

- интервал температур от +10 до +35 °С;
- относительная влажность воздуха до 80 % при температуре +25 °С;
- высота над уровнем моря не более 2000 м;
- атмосферное давление от 86,6 до 106 кПа (от 650 до 800 мм рт. ст.).

В помещении, где используется изделие не должно возникать условий для конденсации влаги (выпадения росы). Изделие является оптико-электронным прибором, требующим бережного обращения.

Для обеспечения безотказной работы, сохранения точности и его сбережения необходимо соблюдать следующие правила:

- изучить паспорт, прежде чем приступить к работе с изделием;
- предохранять изделие от ударов и повреждений;
- не прикасаться руками к оптическим элементам;
- не допускать самостоятельную разборку изделия.

6.1 Правила и особенности размещения изделия

Изделие должно быть расположено на ровной поверхности и защищено от падений. Допускается эксплуатация изделия в условиях нормальной и ограниченной освещенности. Изделие должно быть расположено на расстоянии не менее 1 м от нагревательных приборов.

ВНИМАНИЕ! При эксплуатации изделия запрещается проводить самостоятельно какие-то либо работы по извлечению и установке внутренних компонентов изделия.

					СКБФЭУ.2.ИП.010000ПП	Лист
						12
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		

6.2 Меры безопасности

Необходимо соблюдать требования техники безопасности и следующие меры предосторожности:

- не оставлять изделие включенным без наблюдения;
- после транспортировки в холодное время года изделие необходимо выдержать при комнатной температуре не менее двух часов;
- внутренние осмотры и ремонт изделия должны производиться только квалифицированными специалистами;
- не устанавливайте изделие на неустойчивой подставке, стойке или ненадежном кронштейне.

6.3 Правила хранения и транспортирования

Транспортирование изделия в упакованном виде может производиться железнодорожным, автомобильным (в закрытых транспортных средствах), воздушным, речным и морским видами транспорта в соответствии с правилами перевозок грузов, действующих на транспорт данного вида. Условия транспортирования изделия по части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе 5 по ГОСТ 15150.

После транспортирования изделие должно быть выдержано не менее 2 часов в транспортной таре при температуре $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха не более 80%.

Распакованное изделие должно храниться в отапливаемом и вентилируемом чистом помещении при температуре от $+5$ до $+40^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха не более 60 %. При температуре ниже 25°C допускается увеличение относительной влажности до 80 %. Воздух в помещении не должен содержать примесей, вызывающих коррозию металлов, налеты на поверхностях оптических деталей.

					СКБФЭУ.2.ИП.010000ПП	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		13

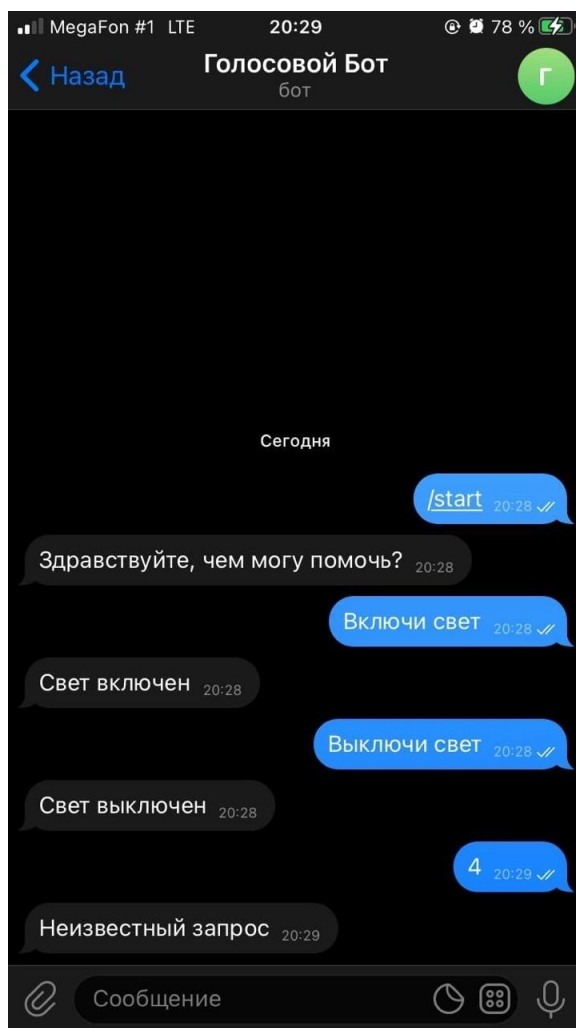


Рисунок А2 – Работа телеграмм бота



Рисунок А3 – Внешний вид изделия

					СКБФЭУ.2.ИП.010000ИЛ	Лист
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		16

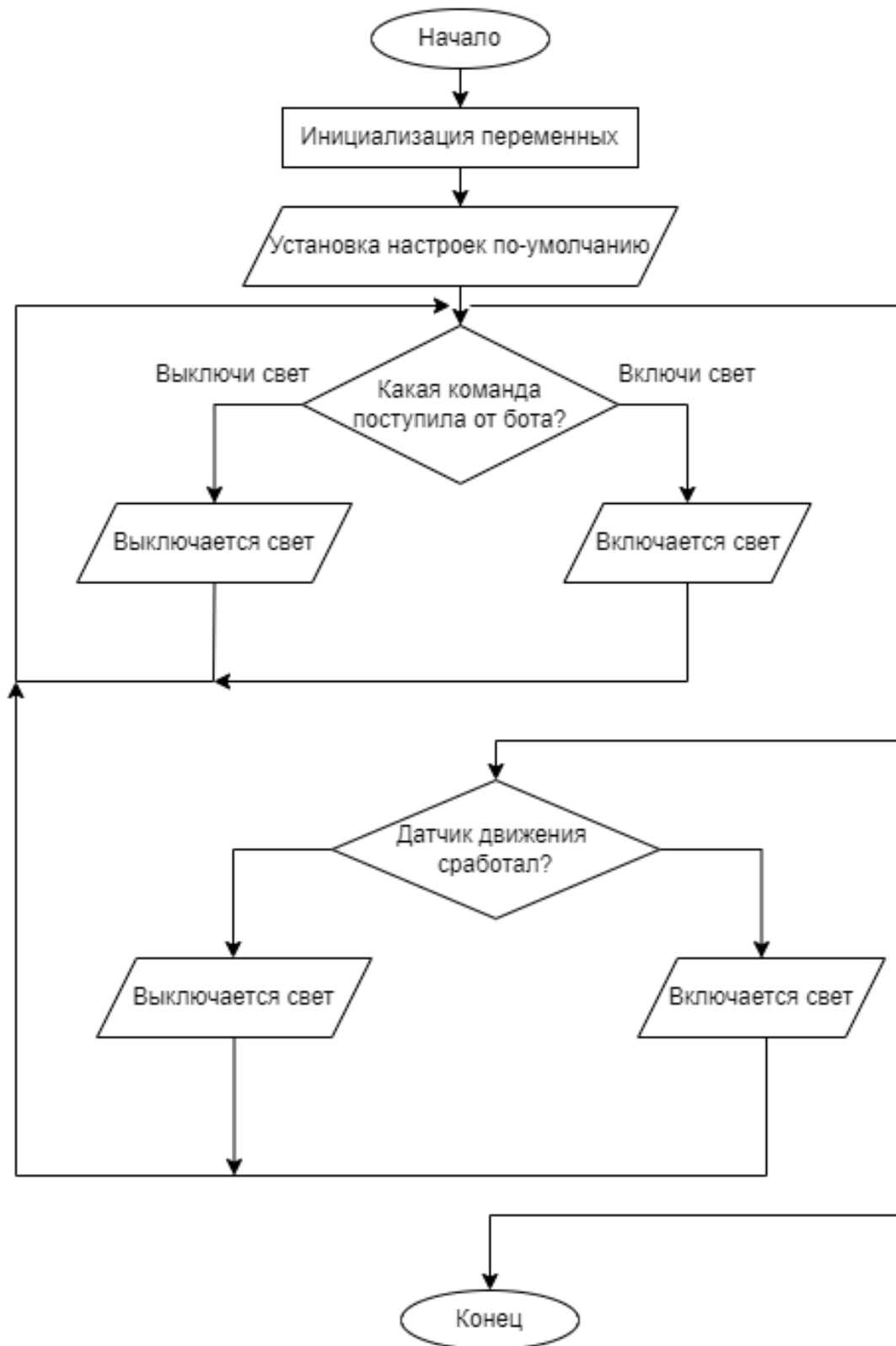


Рисунок А4 – Блок-схема управляющей программы

Листинг управляющей программы

```
import telebot
from telebot import types
import config
import RPi.GPIO as GPIO

LED=18

GPIO.setmode(GPIO.BCM)
GPIO.setup(18, GPIO.OUT)
config.token='5255964843:AAEPЕ-TIUavkXcIoUkFEH_ORx1-7teDE-bU'
bot = telebot.TeleBot(config.token)

@bot.message_handler(commands=['start'])
def start(message):
    markup = types.ReplyKeyboardMarkup(resize_keyboard=True)
    btn1 = types.KeyboardButton("Включи свет")
    btn2 = types.KeyboardButton("Выключи свет")
    markup.add(btn1, btn2)
    bot.send_message(message.chat.id, text="Здравствуйте, чем могу
помочь?".format(message.from_user), reply_markup=markup)

@bot.message_handler(content_types=['text'])
def func(message):
    if(message.text == "Включи свет"):
        bot.send_message(message.chat.id, text="Свет включен")
        GPIO.output(18, True)

    elif(message.text == "Выключи свет"):
        bot.send_message(message.chat.id, text="Свет выключен")
        GPIO.output(18, False)

    else:
        bot.send_message(message.chat.id, text="Неизвестный запрос")

bot.polling(none_stop=True)
```

					СКБФЭУ.2.ИП.010000ЛП	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		18

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФЭУ


А.С. Гудим

«17» июня 2022 г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой ПЭ


Н.Н. Любушкина

«17» июня 2022 г.

АКТ

о приемке в эксплуатацию аппаратно-программного комплекса
«Интеллектуальный помощник для умного дома с персональной
системой рекомендаций»

г. Комсомольск-на-Амуре

«17» июня 2022 г.

Комиссия в составе представителей:

заказчика Ю.С. Иванов – руководитель проекта, Н.Н. Любушкина –

Заведующий кафедрой ПЭ,

исполнителя А.О. Недоедко – 1ПЭм-1, П.А. Левандовский – 10А, Е.Р. Плис –

10А, Т.Г. Козлитина – 10А составила акт о нижеследующем:

«Исполнитель» передает аппаратно-программный комплекс
«Интеллектуальный помощник для умного дома с персональной системой
рекомендаций», в составе:

Оборудование, в составе:

- Хаб;
- Набор датчиков;
- Блок питания хаба.

Программное обеспечение, в том числе:

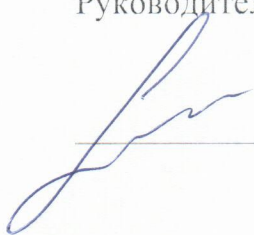
- Рабочие программы управления изделием.

Эксплуатационная документация:

- Паспорт изделия

Аппаратно-программный комплекс «Интеллектуальный помощник для умного дома с персональной системой рекомендаций» прошел опытную эксплуатацию с «27» 05 по «28» 05 2022г. и признан годным к эксплуатации. Были протестированы все режимы функционирования, отказы системы, а также аварийные отключения по вине системы не наблюдались.

Руководитель проекта



/ Ю.С. Иванов /

Ответственный исполнитель



/ А.О. Недоедко /

