

ДИАЛОГ КУЛЬТУР

МАТЕРИАЛЫ XV МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ

**Научное издание
Часть II**



**Санкт-Петербург
2022**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Санкт-Петербургский государственный университет
промышленных технологий и дизайна»
Высшая школа технологии и энергетики

МАТЕРИАЛЫ

XV Международной научно-практической конференции на английском языке «ДИАЛОГ КУЛЬТУР»

Научное издание
2022 • Часть II

*Под общей редакцией заведующей кафедрой иностранных языков,
кандидата филологических наук, доцента
В. В. Кирилловой*

Санкт-Петербург
2022

УДК 62+54+502.001

ББК 31+35+20.1

Д 44

Редакционная коллегия:

кандидат филологических наук, доцент, зав. кафедрой иностранных языков
В. В. Кириллова (Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Высшая школа технологии и энергетики);
доктор технических наук, профессор, директор Мегафакультета биотехнологий и низкотемпературных систем
И. В. Баранов (Национальный исследовательский университет ИТМО);
доктор технических наук, профессор Мегафакультета наук о жизни
Е. И. Верболоз (Национальный исследовательский университет ИТМО)

Ответственные редакторы:

старший преподаватель кафедры иностранных языков
Е. Н. Лашина (Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Высшая школа технологии и энергетики);
старший преподаватель кафедры теплосиловых установок и тепловых двигателей
М. С. Липатов (Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Высшая школа технологии и энергетики)

Д 44 Материалы XV Международной научно-практической конференции на английском языке «Диалог культур». В 3 ч. / Минобрнауки РФ; ФГБОУ ВО «С.-Петерб. гос. ун-т промышленных технологий и дизайна»; сост. Е. Н. Лашина, М. С. Липатов; под общ. ред. В. В. Кирилловой. — СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД, 2022. — Ч. II. — 226 с.

ISBN 978-5-91646-302-6

В настоящем сборнике представлены материалы XV Международной научно-практической конференции на английском языке «Диалог культур». В сборнике собраны материалы из областей машиностроения, экологии, химических технологий, автоматизации, информационных технологий.

Сборник предназначен для широкого круга читателей, интересующихся научными исследованиями и разработками докторов, профессоров, доцентов, преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов учебных заведений, а также всех тех, кто проявляет интерес к рассматриваемой проблематике с целью использования в научной деятельности и учебной работе.

Материалы представлены в авторской редакции. Ответственность за аутентичность и точность цитат, имен, названий и иных сведений, а также за соблюдение законов об интеллектуальной собственности несут авторы публикуемых статей. Организаторы конференции не несут ответственность перед авторами и/или третьими лицами за возможный ущерб, вызванный публикацией статьи.

Материалы конференции размещены в научной электронной библиотеке elibrary.ru и зарегистрированы в наукометрической базе РИНЦ (Российский индекс научного цитирования).

УДК 62+54+502.001

ББК 31+35+20.1

ISBN 978-5-91646-302-6

© ВШТЭ СПбГУПТД, 2022

© Коллектив авторов, 2022

“SMART HOME” SYSTEM BASED ON THE ARDUINO MICROCONTROLLER

Student **Gaffanova Angelina Ramisovna**,
Student **Ishalin Alexandr Veniaminovich**,
PhD in Technology, Associate Professor **Nizamiev Marat Firdenatovich**,
Kazan State Power Engineering University,
Kazan, Russian Federation

Abstract. Today, everyone is striving for home automation. In the apartment many of us have a robot vacuum cleaner, dishwasher, security cameras, etc. But the Smart Home system will expand automation capabilities and ensure safety and comfort. The system will monitor temperature changes, safety systems, gas and water leaks, lighting, and notify of ignition.

Keywords: arduino, sensor, signal, temperature, humidity, transmitter, receiver, security, microcontroller.

СИСТЕМА «УМНЫЙ ДОМ» НА БАЗЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА ARDUINO

студент **Гаффанова Ангелина Рамисовна**,
студент **Ишалин Александр Вениаминович**,
канд. техн. наук, доцент **Низамиев Марат Фирденатович**,
Казанский государственный энергетический университет,
г. Казань, Российская Федерация

Аннотация. Сегодня все стремятся к домашней автоматизации. У многих из нас в квартире есть робот-пылесос, посудомоечная машина, камеры наблюдения и т. д. Но система «Умный дом» расширит возможности автоматизации и обеспечит безопасность и комфорт. Система будет следить за изменениями температуры, системами безопасности, утечками газа и воды, освещением и оповещать о возгорании.

Ключевые слова: Ардуино, датчик, сигнал, температура, влажность, передатчик, приемник, безопасность, микроконтроллер.

For the implementation of the Smart Home system in Figure 1, a model of a residential apartment with an area of 31.5 m² was chosen, consisting of: kitchen, living room, bedroom, bathroom, hallway and loggia.



Figure 1. Two-room apartment layout

Each room has a specific sensor to ensure comfort and safety in the apartment.

In the kitchen, it is important to monitor the proper operation of appliances and prevent gas and water leaks, as in most cases it leads to emergencies. Almost everyone has gas stoves installed, so it is important to install a gas sensor to ensure safety. Its principle of operation is that when the rated value of gas in the air (GOST R 54961-2012) increases, it triggers an alarm light signal, signaling a gas leak [1]. It is also necessary to install a fire alarm, which will catch the infrared radiation inherent in the fire. Such sensors can send a signal to a smartphone and the appropriate security services.

The bathroom has the need to monitor humidity and air temperature. With the help of temperature and humidity sensors, you can observe the temperature in the room we need. The principle of operation of the sensors is that when the temperature and humidity rise above or below the nominal value (GOST 30494-2011), the ventilation system is activated [2].

Table 1 – Room temperature and humidity reading rate

Temperature, °C	Humidity, %
18-26	45-60

If the temperature readings do not exceed this value, but the humidity is more than normal, then the ventilation still begins to work.

All sensors work around the clock, but if suddenly one of the sensors works, then an emergency notification comes to the owner's smartphone, and the LCD display also reflects the temperature and humidity indicators in the room.

The security system is implemented in the form of three operating modes. The transition to the first mode of operation is carried out by pressing a button or loud sound, which will catch the sound sensor. If within 5 seconds the landlord disappeared from the field of view of the sensor, then the signal system goes to the second mode of operation, where any movement in the room will be

recorded. If the movement is recorded, then the owner receives a notification of unauthorized entry into the apartment.

The Smart Home system consists of two units: a transmitter and a receiver. Also, the Smart Home system transmits sensor readings via a radio channel. For this, a combination of a microcontroller and a NRF24L01 radio module is used. One is used on the receiver side and the other is used on the transmitter side. The transmitter unit consists of a MEGA microcontroller, a DHT-11 temperature and humidity sensor, a HC-SR501 motion sensor, a liquid sensor, a combustible gas sensor MQ5 and a fire sensor module. All sensors supply data to the Arduino MEGA analog inputs, except for the DHT-11 temperature and humidity sensor, as it transmits data to the digital output. After that, the data is packed into an array and sent to the NRF24L01 radio module via the SPI interface (outputs: SCK, MOSI, MISO and SS) [3].

The receiver unit (Figure 2) consists of Arduino Uno microcontroller, sound sensor, GPRS Shield. Also, an LCD display is connected to the unit for output temperature and humidity values in the room. Arduino Uno receives the sent data array from the radio module NRF24L01, then the microcontroller sorts the data from the array and compares this data with the specified conditions for each sensor. If the value of one of the data exceeds the given condition, then a unit is supplied to a certain LED VD.

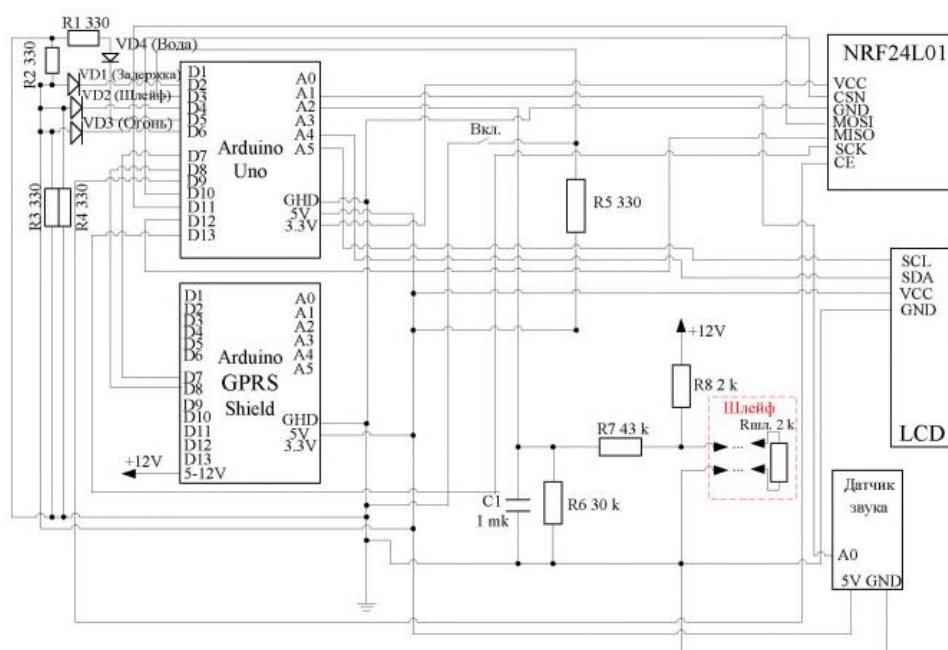


Figure 2. Electrical circuit diagram of the Smart Home receiver

The Arduino Uno sends a command to the GSM module on outputs D6, D7 (COM port) to send an SMS notification to a certain cellular number.

There is an alarm loop in the receiver unit. Alarm loops are a chain of sensors connected in series and in parallel. Multiple sensors can be connected to one.

Several sensors can be connected to one loop, both normally closed (NC) and normally open (NO) [4].

Let's take a look at the scheme of the alarm loop operation. The button “On” is used to turn on the alarm. A short press on the “On” button, while applying a logic zero level to the input D3 of Arduino Uno, the rest of the time there is a logic one level on the input D3 due to the resistor R5, leads to starting the timer for 5 seconds (this is signaled by the blinking of the LED VD1). This time is necessary in order to have time to leave the protected premises without triggering the alarm system. The visual control of the loop is performed by the red LED VD2, the LED VD2 starts blinking for the duration of the timer, but there is no sign for alarm messages. The alarm unit controls the resistance of the loop. If the resistance is less than the lower or more than the upper threshold, the unit alarms.

The resistance of the loop defined by the terminating resistor is considered normal. If the thief closes the wires of the loop or breaks them, then the alarm will go off.

Table 2 – Nominal value of loop resistance

Upper Threshold	Lower Threshold
5900 Ohm	540 Ohm

Loop resistance in the range 540-5900 ohms is considered normal, but if the value exceeds the specified loop resistance limits, an alarm will be triggered.

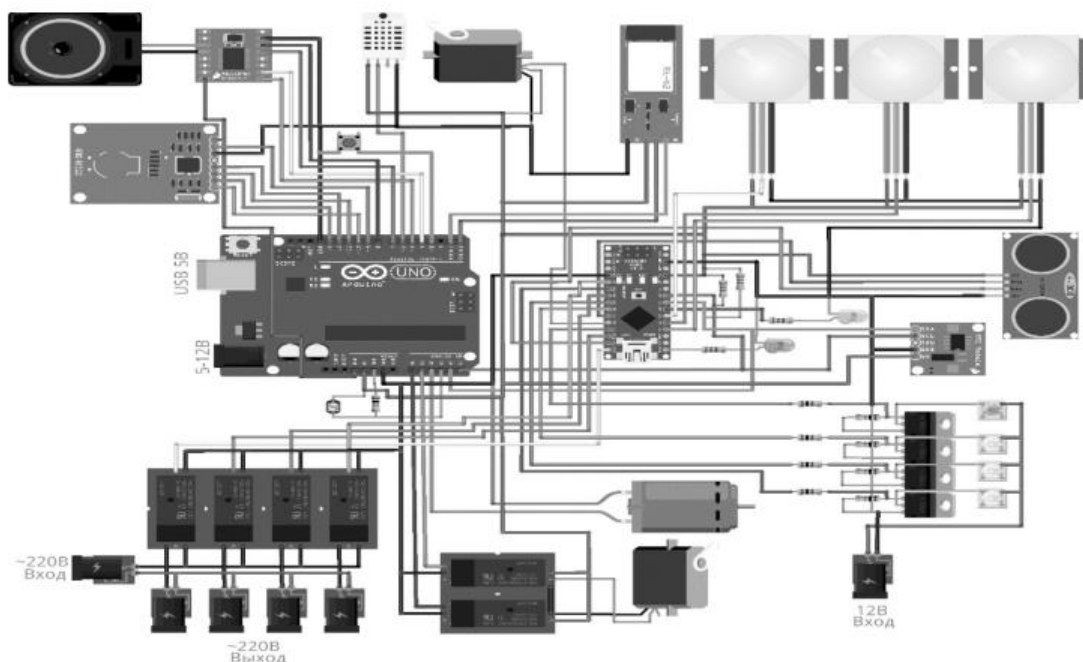


Figure 3. Arduino Module Connection Diagram

The Smart Home system with the help of an Arduino microcontroller (Figure 3) can control all systems by itself, it is only important to program with the help of the C++ program to your liking. All functions of the system will help to make your life comfortable and safe, and most importantly economical.

References:

1. *GOST R 54961-2012. Sistemy gazoraspredelitel'nyye. Seti gazopotrebleniya. Obshchiye trebovaniya k ekspluatatsii. Ekspluatatsionnaya dokumentatsiya* [GOST P 54961-2012. Gas distribution systems. Gas consumption networks. General requirements for operation. Operational documentation] (in Russian).
2. *GOST R 30494-2011. Zdaniya zhilyye i obshchestvennyye. Parametry mikroklimata v pomeshcheniyakh* [GOST 30494-2011. Buildings residential and public. The parameters of the microclimate in the premises] (in Russian).
3. Arduino dlya nachinayushchikh [Arduino for beginners]. URL: <https://clck.ru/NY6j2> (Accessed: 10.03.2022).
4. Rabochiy proyekt Arduino. Okhrannaya signalizatsiya [Working project ARDUINO. Security alarm system]. URL: <https://clck.ru/dZ96x> (Accessed: 10.03.2022).

Список литературы:

1. ГОСТ Р 54961-2012. Системы газораспределительные. Сети газопотребления. Общие требования к эксплуатации. Эксплуатационная документация. – М.: Стандартинформ, 2014. – Текст: непосредственный.
2. ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. – М.: Стандартинформ, 2013. – Текст: непосредственный.
3. Arduino для начинающих: [сайт]. – URL: <https://clck.ru/NY6j2> (дата обращения: 10.03.2022). – Текст: электронный.
4. Рабочий проект Ардуино. Охранная сигнализация: [сайт]. – URL: <https://clck.ru/dZ96x> (дата обращения: 10.03.2022). – Текст: электронный.

© Гаффанова А. Р., Ишалин А. В., Низамиев М. Ф., 2022

МАТЕРИАЛЫ
XV Международной научно-практической конференции
на английском языке
«ДИАЛОГ КУЛЬТУР»

2022 • Часть II

PROCEEDINGS
of the XV International
Scientific and Practical conference
in English
“DIALOGUE OF CULTURES”

Part II

Редактор и корректор А. А. Чернышева
Технический редактор Д. А. Романова

Научное электронное издание сетевого распространения

Системные требования:
электронное устройство с программным обеспечением
для воспроизведения файлов формата PDF

Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=202016, по паролю.
- Загл. с экрана.

Дата подписания к использованию 08.07.2022. Изд. № 5147/22

Высшая школа технологии и энергетики СПб ГУПТД
198095, СПб., ул. Ивана Черных, 4.