

Эксперимент с устройством датчика температуры и влажности

Введение устройства датчиков температуры и влажности

DHT11 - это композитный датчик температуры и влажности с калиброванным цифровым выходным сигналом, использующий специальную технологию сбора цифровых модулей и технологию измерения температуры и влажности, чтобы гарантировать, что продукт обладает чрезвычайно высокой надежностью и превосходной долгосрочной стабильностью. Датчик включает в себя резистивный датчик влажности и элемент измерения температуры NTC и соединен с высокопроизводительным 8-разрядным микроконтроллером.



Модуль датчика температуры
и влажности



Устройство датчика температуры
и влажности

Описание свинцового штифта

VCC блок питания 3,5 В-5,5 В постоянного тока

DATA Последовательные данные, одиночная шина, должны быть подключены к подтягивающему резистору с сопротивлением около 5,1 К, чтобы уровень всегда был высоким во время простоя

GND заземление, отрицательный источник питания

NC пустой пин не подключен

Рабочий принцип DHT11

DHT11 обменивается данными с микропроцессором по одной шине, для передачи 40 бит данных одновременно требуется только одна линия, причем старший порядок выводится первым.

Формат данных

8-битные целочисленные данные влажности + 8-битные десятичные данные влажности + 8-битные целочисленные данные температуры + 8-битные десятичные данные температуры + 8-битная контрольная цифра.

Алгоритм Проверки

Накапливать целые доли влажности и температуры, оставляя только младшие 8 цифр. Соглашение о связи между MCU и DHT11: структура «ведущий-ведомый», DHT11 - это ведомое устройство, MCU - это ведущее устройство, и ведомое устройство может ответить, только когда ведущее устройство вызывает ведомое устройство.

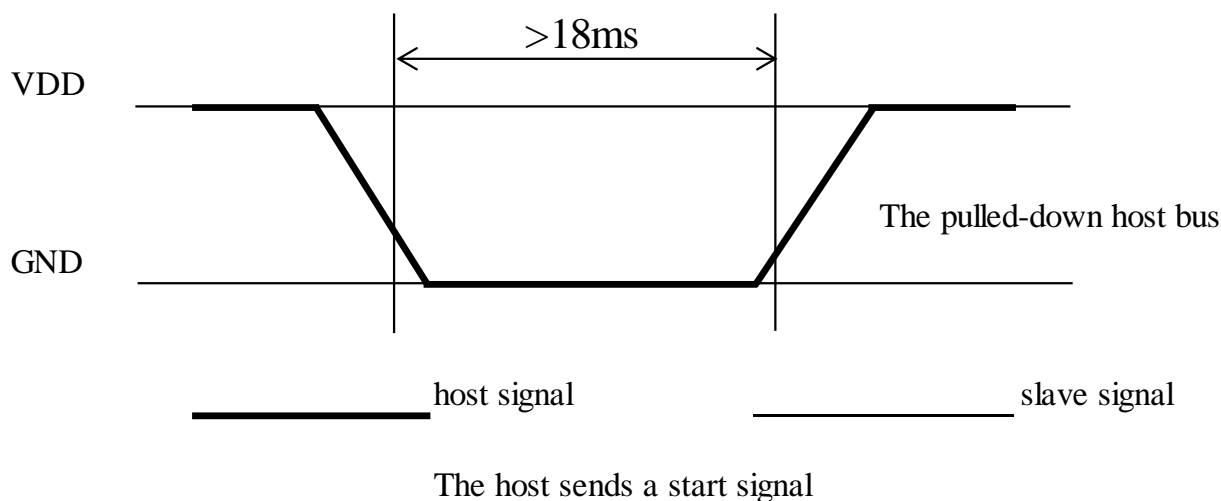
Подробный процесс

MCU отправляет сигнал запуска -> ответный сигнал DHT -> DHT сообщает MCU, что он готов принять сигнал -> DHT отправляет подготовленные данные -> сигнал окончания DHT -> DHT внутренне повторно проверяет данные о температуре и влажности окружающей среды и записывает данные, ожидать следующий стартовой сигнал MCU.

Из процесса видно, что каждый раз, когда данные, полученные MCU, всегда являются данными, собранными DHT в последний раз, для получения данных в режиме реального времени их можно получить дважды подряд. Официальное лицо не рекомендует читать DHT несколько раз подряд, интервал между каждым чтением больше, чем для получения точных данных достаточно 5 секунд. DHT требуется 1S для стабилизации при включении питания.

Стартовый сигнал MCU

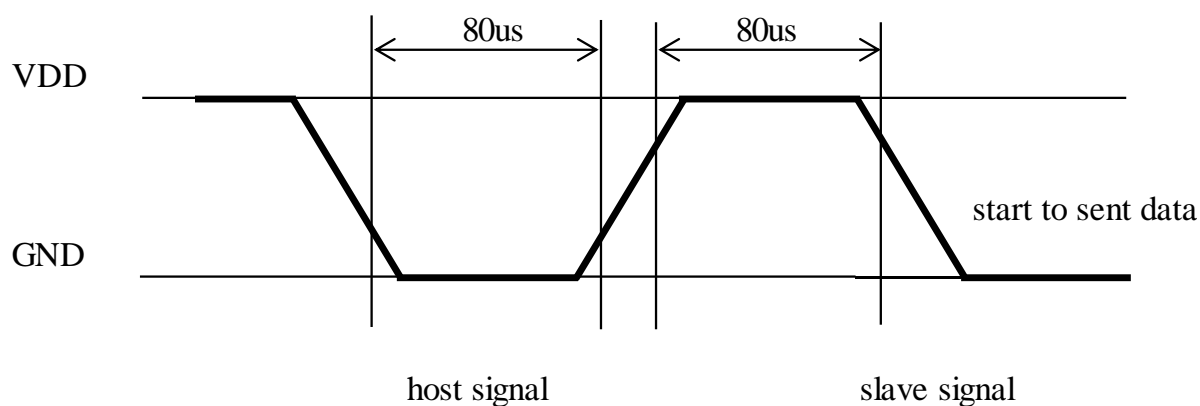
1. Установить вывод DATA в состояние выхода и высокий уровень выхода
2. Затем выведите DATA как низкий уровень, длительность которого превышает 18 мс, в это время, после обнаружения DHT, из режима низкого энергопотребления -> высокоскоростного режима
3. Вывод DATA установлен в состояние ввода. В связи с зависимостью подтягивающего резистора, DATA становится высоким уровнем, тем самым завершая сигнал запуска.



Ответный сигнал, сигнал готовности

(DHT переключается из режима низкого энергопотребления в режим высокой скорости, когда вывод DATA MCU выводит низкий уровень, и ожидает, пока вывод DATA не станет высоким)

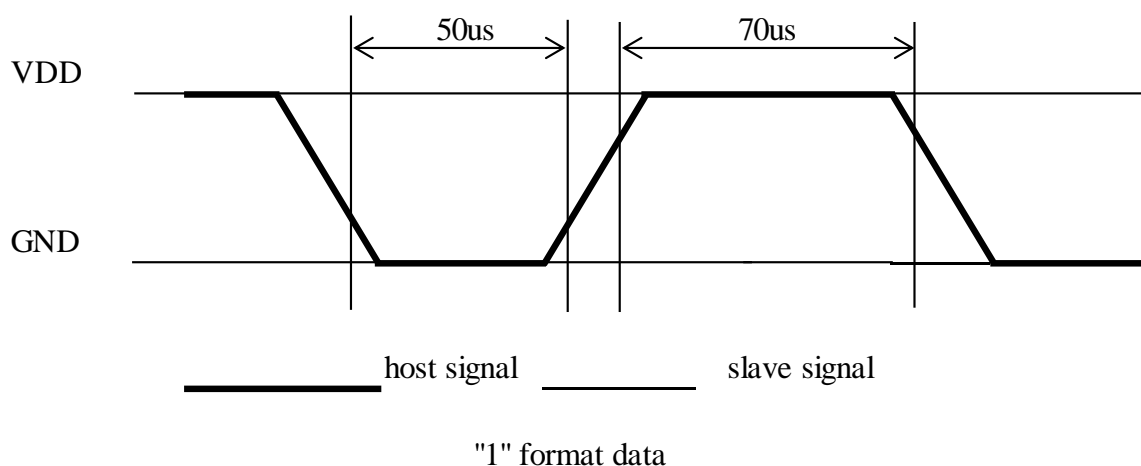
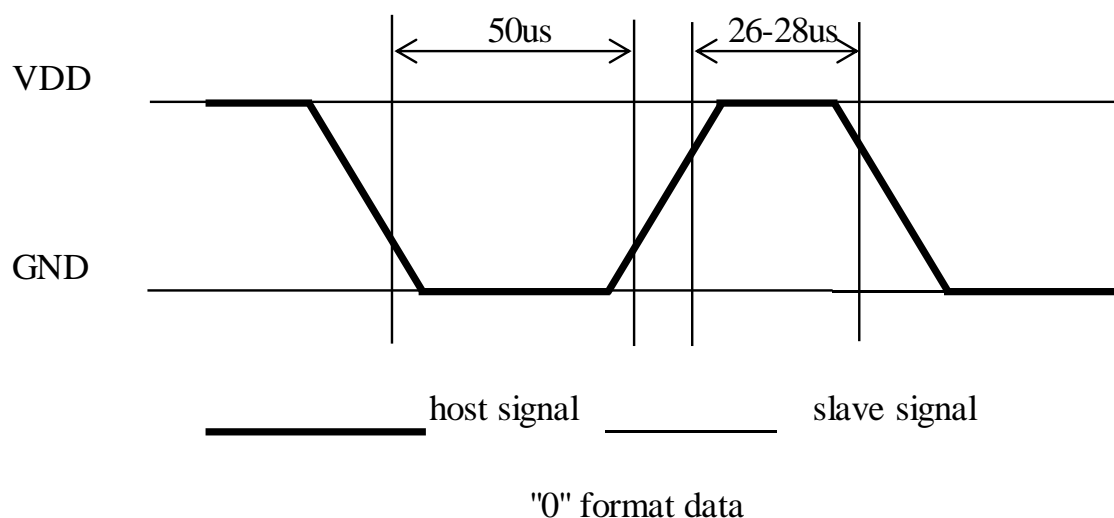
1. DHT выводит 80us низкого уровня в качестве ответного сигнала
2. DHT выводит 80us высокого уровня, чтобы информировать микропроцессор о подготовке к приему данных
3. Постоянно отправлять 40-битные данные (последние собранные данные)



Сигнал данных DHT

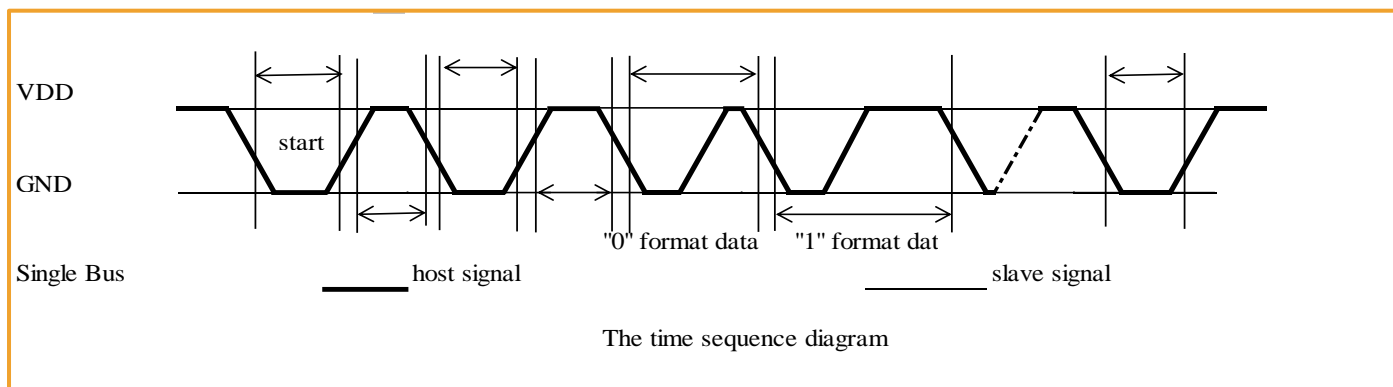
Данные в формате «0»: низкий уровень 50 мкс + высокий уровень 26–28 мкс

Данные в формате «1»: низкий уровень 50 мкс + высокий уровень 70мкс



Сигнал окончания DHT

После того, как 40-битные данные выводятся с вывода DATA на DHT, он продолжает выводить низкий уровень в 50 мкс, а затем переходит в состояние входа. Из-за подтягивающего резистора DATA изменяется на высокий уровень. DHT начинает заново измерять данные о температуре и влажности окружающей среды и записывает данные в ожидании внешнего сигнала запуска.



Цель эксперимента

Датчик температуры и влажности используется для определения температуры и влажности в помещении. Датчик собирает данные и передает их на плату разработки ARDUINO. После обработки они отображаются на ЖК-дисплее. Первая строка ЖК-дисплея отображает температуру, а вторая - влажность.

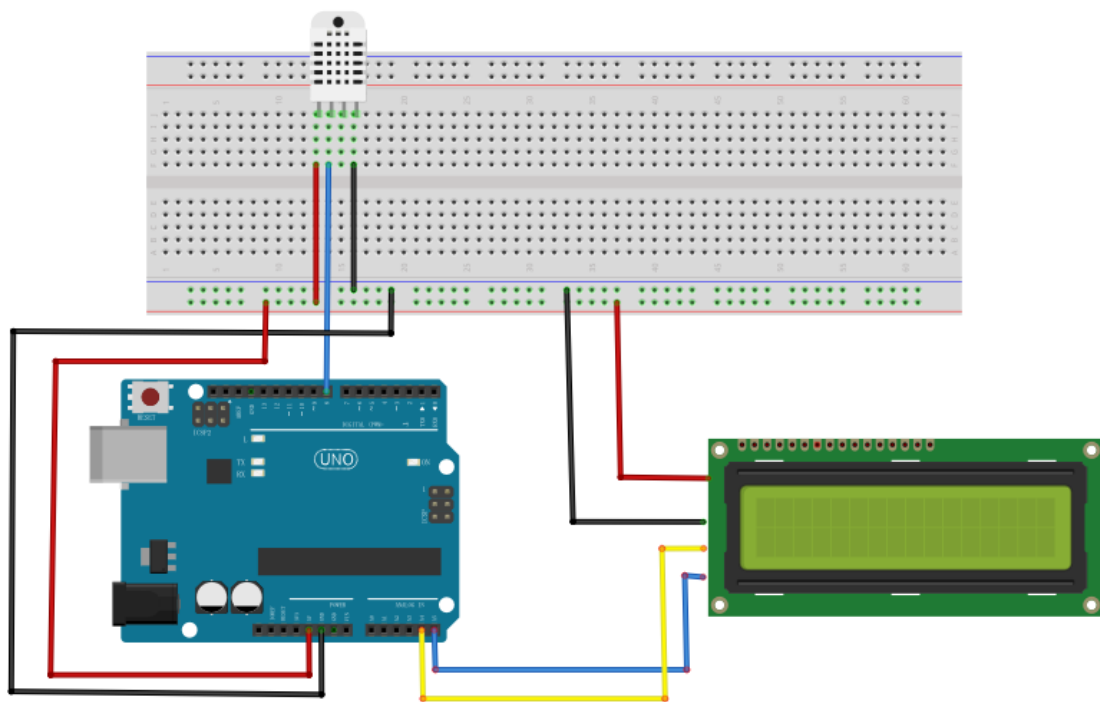
组件清单

- ◆ Макетная плата*1
- ◆ DHT11 датчик*1
- ◆ сериализация LCD1602*1
- ◆ Несколько перемычек

соединение

arduino Uno	lcd1602
GND	GND
VCC	VCC
A4	SDA
A5	SCL

arduino Uno	Temperature-Humidity Sensor
GND	GND
VCC	VCC
8	DATE (OUT)



Код

```
#include "dht11.h"
#include <Wire.h>
#include "LiquidCrystal_I2C.h"

#define DHT11PIN 8
dht11 DHT11;

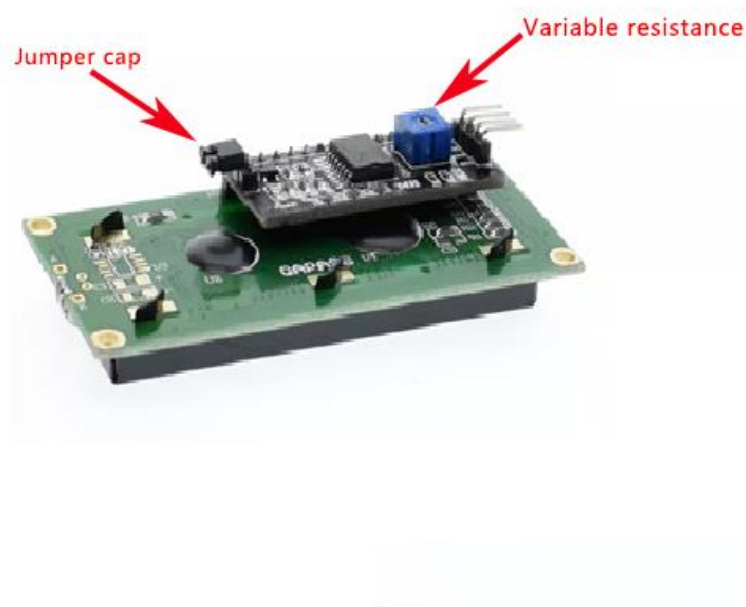
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2); // set the LCD address to 0x27 for a 16 chars and
2 line display

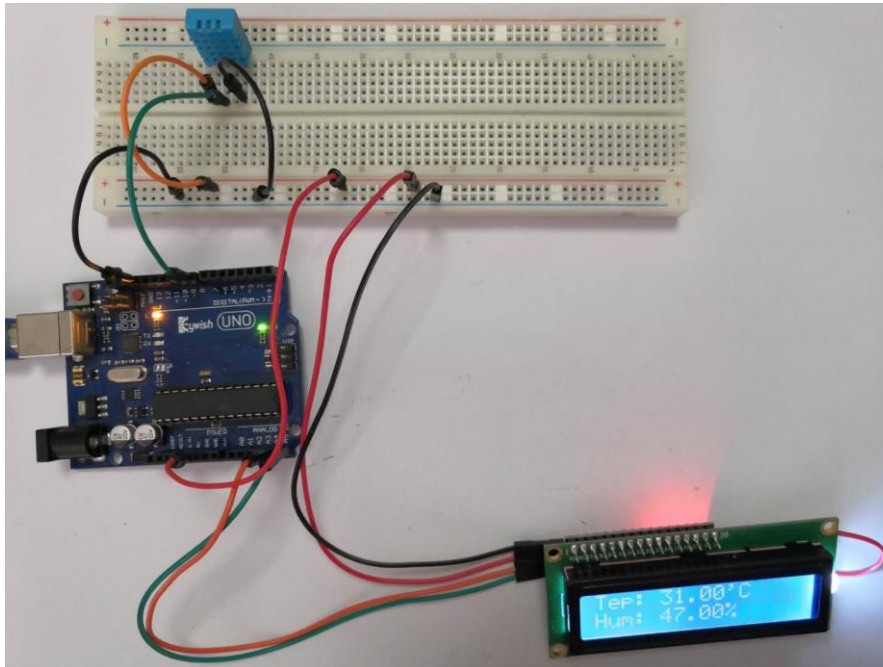
void setup() {
  pinMode(DHT11PIN, INPUT);
  lcd.init();           // initialize the lcd
  // Print a message to the LCD.
  lcd.backlight();
}
```

```
void loop() {  
    int chk = DHT11.read(DHT11PIN);  
    lcd.setCursor(0, 0);  
    lcd.print("Теп: ");  
    lcd.print((float)DHT11.temperature);  
    lcd.print("'C");  
  
    // set the cursor to column 0, line 1  
    // (note: line 1 is the second row, since counting begins with 0):  
    lcd.setCursor(0, 1);  
    // print the number of seconds since reset:  
    lcd.print("Hum: ");  
    lcd.print((float)DHT11.humidity, 2);  
    lcd.print("%");  
    delay(200);  
}
```

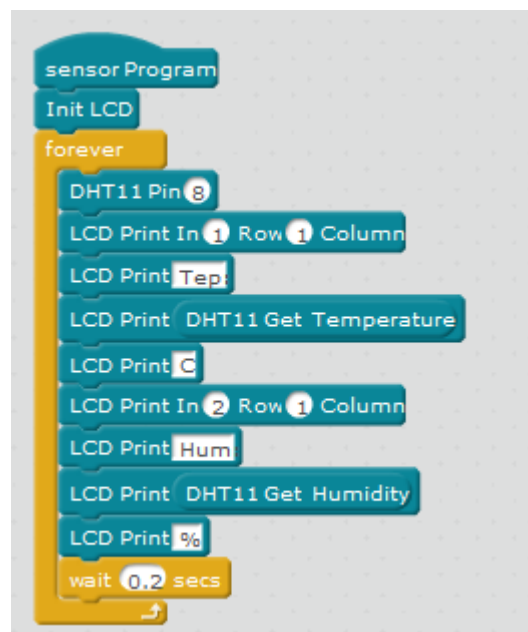
Физическая карта

Примечание. Если подсветка ЖК-дисплея слишком темная, вы можете настроить синий переменный резистор на задней панели ЖК-дисплея (примечание: подсоедините перемычку на задней панели)



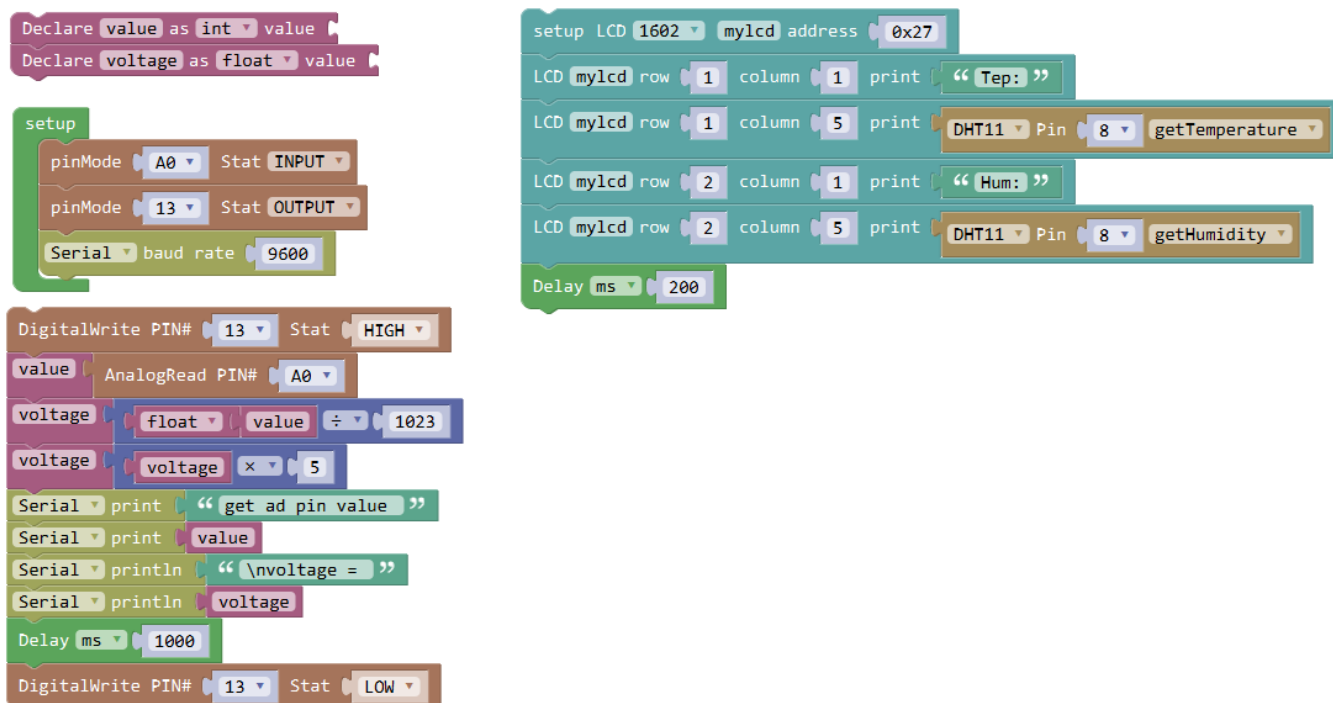


- Программа графического программирования mBlock
- Первый ряд второго ряда печатает значение влажности в помещении, Hum: значение влажности%;



● Программа графического программирования Mixly

- Mixly пишет программу датчика температуры и влажности, как показано ниже:
--lcd Первая строка и девятый столбец показывают нашу единицу температуры;



● Программа графического программирования MagicBlock

Экспериментальная программа датчика температуры и влажности, написанная MagicBlock, показана на следующем рисунке:

