



Arduino-diy.com

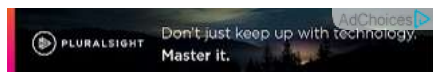
 Arduino для  
начинающих

Проекты с Arduino

Датчики и Arduino

Экраны и Arduino

Двигатели и Arduino

[Главная](#) / [Датчики и Arduino](#) / Arduino и цифровой датчик температуры DS18B20


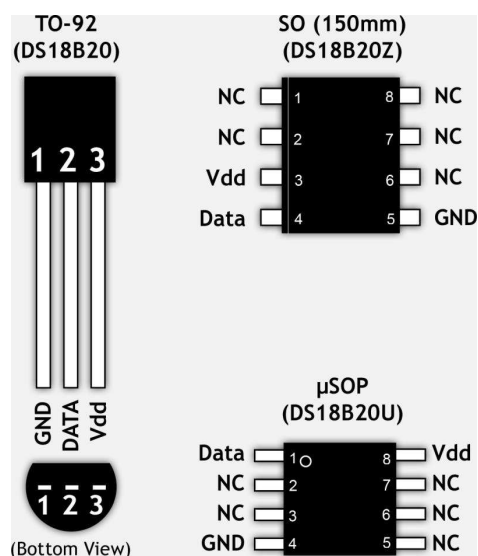
## Arduino и цифровой датчик температуры DS18B20

DS18B20 - это цифровой датчик температуры. Датчик очень прост в использовании. Во-первых, он цифровой, а во вторых - у него всего лишь один контакт, с которого мы получаем полезный сигнал. То есть, вы можете подключить к одному Arduino одновременно огромное количество этих сенсоров. Пинов будет более чем достаточно. Мало того, вы даже можете подключить несколько сенсоров к одному пину на Arduino! Но обо всем по порядку.

### Arduino датчик температуры DS18B20

DS18B20 имеет различные форм-факторы. Так что выбор, какой именно использовать, остается за вами. Доступно три варианта: 8-Pin SO (150 mils), 8-Pin  $\mu$ SOP, и 3-Pin TO-92. Серфинг по eBay или Aliexpress показывает, что китайцы предлагают версию TO-92 во влагозащищенном корпусе. То есть, вы можете смело окунать подобное чудо в воду, использовать под дождем и т.д. и т.п. Эти сенсоры изготавливаются с тремя выходными контактами (черный - GND, красный - Vdd и белый - Data).

Различные форм-факторы датчиков DS18B20 приведены на рисунке ниже.



Модель DS18B20 во влагозащищенном корпусе:



DS18B20 удобен в использовании. Запитать его можно через контакт data (в таком случае вы используете всего два контакта из трех для подключения!). Сенсор работает в диапазоне напряжений от 3.0 В до 5.5 В и измеряет температуру в диапазоне от -55°C до +125°C (от -67°F до +257°F) с точностью  $\pm 0.5^\circ\text{C}$  (от -10°C до +85°C).

Еще одна крутая фишка: вы можете подключить параллельно вплоть до 127 датчиков! и считывать показания температуры с каждого отдельно. Не совсем понятно, в каком проекте подобное может понадобиться, но подключить два сенсора и контролировать температуру в холодильнике и морозильной камере можно. При этом вы оставите свободными кучу пинов на Arduino... В общем, фишка приятная.

## Что вам понадобится для контроля температуры с помощью Arduino и DS18B20

### Программное обеспечение

- Естественно, вам необходима Arduino IDE;
- Библиотека OneWire library, которая значительно облегчает работу с Arduino и датчиком DS18B20;
- Скetch...

Скачать [Arduino IDE](#) можно с официального сайта Arduino.

Библиотеку OneWire Library можно скачать на [OneWire Project Page](#) (желательно скачивать последнюю версию библиотеки).

### Оборудование

- Как минимум один цифровой датчик температуры DS18B20;
- Контроллер Arduino (в данном примере используется Arduino Uno);
- 3 коннектора;
- Монтажная плата ([Breadboard](#));
- USB кабель для подключения Arduino к персональному компьютеру.

USB кабель необходим для программирования нашего Arduino. После того, как вы "залаете" скетч на плату, можно подключать ее к отдельному источнику питания.

## Подключение DS18B20 к Arduino

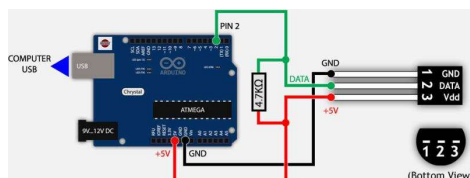
Контакт GND с DS18B20 подключается к GND на Arduino.

Контакт Vdd с DS18B20 подключается к +5V на Arduino.

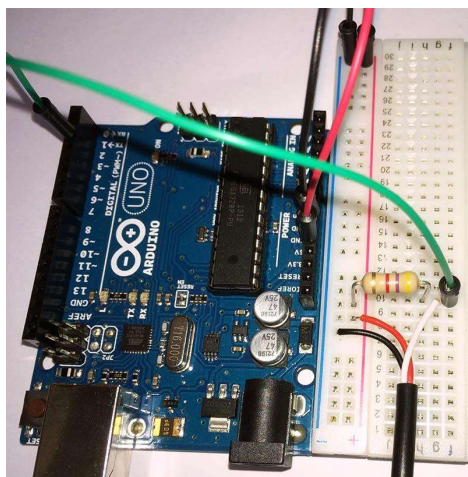
Контакт Data с DS18B20 подключается к любому цифровому пину на [Arduino](#). В данном примере используется пин 2.

Единственное, что необходимо добавить из внешней дополнительной обвязки - это подтягивающий резистор на 4.7 КОм.

Схема подключения DS18B20 к Arduino показана ниже (в скетче, который будет приведен ниже, проверьте строки 10 и 65. В них указаны пины, к которым вы подключали контакт сигнала с датчика и режим питания!):



На рисунке ниже приведена фотография нашей простой схемы "в жизни".



## Паразитное и обычное питание

Есть альтернативный вариант подключения - так называемое "паразитное" подключение. В этом случае мы не будем подключать пин +5V к пину Vdd на датчике DS18B20. Вместо этого мы подключим контакт Vdd с датчика DS18B20 к GND. Преимущества такого подключения очевидны: нам понадобится всего два коннектора!

Недостатком такого подключения является ограничение количества одновременно подключаемых сенсоров. Кабели для подключения должны быть максимально короткими!

В общем, с "паразитным" подключением надо быть аккуратнее и лучше его все-таки не использовать. Результаты (значения температур) могут оказаться самыми неожиданными.

## Скетч для Arduino и сенсора DS18B20

### Устанавливаем библиотеку OneWire Library

После того как вы скачали архив с библиотекой, ее надо импортировать. Для этого в Arduino IDE выберите пункт "Sketch" - "Import Library" - "Add Library" и выберите архив, который вы скачали. Если у вас возникли проблемы, с

## Загружаем скетч на Arduino

Скетч, который представлен ниже, есть в библиотеке OneWire, в категории examples. Перейдите в "File" - "Examples" - "OneWire" и выберите пример "DS18x20\_Temperature". Код программы представлен ниже.

Данный пример использует библиотеку OneWire Library, для того, чтобы собрать данные со всех подключенных датчиков температуры DS18B20 (как подключить несколько сенсоров описано в конце статьи) и отобразить их в окне серийного монитора Arduino IDE.

В окне серийного монитора вы увидите примерно следующее:

```
ROM = 28 88 84 82 5 0 0 6A
Chip = DS18B20
Data = 1 56 1 4B 46 7F FF A 10 D1 CRC=D1
Temperature = 21.37 Celsius, 70.47 Fahrenheit
No more addresses.
ROM = 28 88 84 82 5 0 0 6A
Chip = DS18B20
Data = 1 56 1 4B 46 7F FF A 10 D1 CRC=D1
Temperature = 21.37 Celsius, 70.47 Fahrenheit
No more addresses.
ROM = 28 88 84 82 5 0 0 6A
Chip = DS18B20
Data = 1 56 1 4B 46 7F FF A 10 D1 CRC=D1
Temperature = 21.37 Celsius, 70.47 Fahrenheit
No more addresses.
```

## Обычное или паразитное питание?

DS18B20 может работать в обычном или в так называемом "паразитном" режиме. В обычном режиме для подключения используется 3 коннектора, в "паразитном" режиме - в его лишь 2.

Вам надо настроить правильный режим в скетче, чтобы снять достоверные показания с датчика:

- Для "паразитного" режима в строке 65 надо указать: `ds.write(0x44, 1);`
- Для обычного режима в строке 65 указывается: `ds.write(0x44);`

### Убедитесь, что вы указали корректные пины!

В строке 10, где указано "OneWire ds(2);" устанавливается пин, к которому подключен контакт data с сенсора.

В этом примере использован пин 2, но значения пина по умолчанию в примере OneWire стоит на 10. Можно использовать и его.

```
#include <OneWire.h>

// пример использования библиотеки OneWire DS18S20,
DS18B20, DS1822
```

```
void setup(void) {
  Serial.begin(9600);
}

void loop(void) {
  byte i;
  byte present = 0;
  byte type_s;
  byte data[12];
  byte addr[8];
  float celsius, fahrenheit;
  if ( !ds.search(addr)) {
    Serial.println("No more addresses.");
    Serial.println();
    ds.reset_search();
    delay(250);
    return;
  }
  Serial.print("ROM =");
  for( i = 0; i < 8; i++) {
    Serial.write(' ');
    Serial.print(addr[i], HEX);
  }
  if (OneWire::crc8(addr, 7) != addr[7]) {
    Serial.println("CRC is not valid!");
    return;
  }
  Serial.println();
  // первый байт определяет чип
  switch (addr[0]) {
    case 0x10:
      Serial.println(" Chip = DS18S20"); // или более
старый DS1820
      type_s = 1;
      break;
    case 0x28:
      Serial.println(" Chip = DS18B20");
      type_s = 0;
      break;
    case 0x22:
      Serial.println(" Chip = DS1822");
      type_s = 0;
      break;
    default:
      Serial.println("Device is not a DS18x20 family
device.");
      return;
  }
```

```
ds.reset();
ds.select(addr);
ds.write(0x44); // начинаем преобразование,
используя ds.write(0x44,1) с "паразитным" питанием
delay(1000); // 750 может быть достаточно, а может
быть и не хватит
// мы могли бы использовать тут ds.depower(), но
reset позаботится об этом
present = ds.reset();
ds.select(addr);
ds.write(0xBE);
Serial.print(" Data = ");
Serial.print(present, HEX);
Serial.print(" ");
for ( i = 0; i < 9; i++) { // нам необходимо 9 байт
data[i] = ds.read();
Serial.print(data[i], HEX);
Serial.print(" ");
}
Serial.print(" CRC=");
Serial.print(OneWire::crc8(data, 8), HEX);
Serial.println();
// конвертируем данный в фактическую температуру
// так как результат является 16 битным целым, его
надо хранить в
// переменной с типом данных "int16_t", которая
всегда равна 16 битам,
// даже если мы проводим компиляцию на 32-х битном
процессоре
int16_t raw = (data[1] << 8) | data[0];
if (type_s) {
raw = raw << 3; // разрешение 9 бит по умолчанию
if (data[7] == 0x10) {
raw = (raw & 0xFFF0) + 12 - data[6];
}
} else {
byte cfg = (data[4] & 0x60);
// при маленьких значениях, малые биты не
определены, давайте их обнулим
if (cfg == 0x00) raw = raw & ~7; // разрешение 9
бит, 93.75 мс
else if (cfg == 0x20) raw = raw & ~3; // разрешение
10 бит, 187.5 мс
else if (cfg == 0x40) raw = raw & ~1; // разрешение
11 бит, 375 мс
//// разрешение по умолчанию равно 12 бит, время
преобразования - 750 мс
}
celsius = (float)raw / 16.0;
fahrenheit = celsius * 1.8 + 32.0;
```

```
Serial.print(celsius);  
Serial.print(" Celsius, ");  
Serial.print(fahrenheit);  
Serial.println(" Fahrenheit");  
}
```

## Как подключить несколько сенсоров DS18B20 к Arduino?

Вы можете подключить несколько цифровых датчиков температуры DS18B20 параллельно. При этом библиотека OneWire library позволит вам считывать данные со всех датчиков одновременно.

Ниже описаны два метода подключения сенсоров.

Для большого количества сенсоров (больше 10), надо использовать резисторы с меньшим сопротивлением (например, 1.6 КОм или даже меньше).

Кроме того, если вы подключаете параллельно более 10 датчиков, могут возникнуть проблемы (погрешности при съеме показаний). Поэтому рекомендуется устанавливать дополнительный резистор сопротивлением 100...120 Ом между контактом data на Arduino и data на каждом сенсоре!

Результат работы предыдущего скетча с двумя подключенными сенсорами может выглядеть примерно следующим образом:

```
ROM = 28 88 84 82 5 0 0 6A  
Chip = DS18B20  
Data = 1 51 1 4B 46 7F FF F 10 FE CRC=FE  
Temperature = 21.06 Celsius, 69.91 Fahrenheit  
ROM = 28 DA CA 27 5 0 0 49  
Chip = DS18B20  
Data = 1 4E 1 4B 46 7F FF 2 10 D9 CRC=D9  
Temperature = 20.87 Celsius, 69.57 Fahrenheit  
No more addresses.
```

## Выбираем правильный сенсор

Было бы неплохо знать, с какого именно сенсора вы получаете данные, когда вы используете параллельно несколько датчиков. Как это сделать?

## Серийный номер

Так как датчики цифровые, у каждого из них есть индивидуальный серийный номер, который можно использовать для опознавания того или иного сенсора. Вроде бы все просто. Но... нам ведь надо предварительно определить эти серийные номера, прежде чем использовать их для опознавания сенсора, правильно?

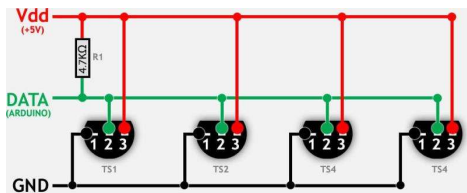
Вы могли обратить на примерах выше, что скетч выдает нам данные в виде 64-битного серийного номера - значение "ROM". Например:

28 88 84 82 5 0 0 6A или 28 DA CA 27 5 0 0 49 в примере выше.

100 ... 120 Ом между контактами data с сенсора DS18B20 и пином data на Arduino (для каждого датчика!).

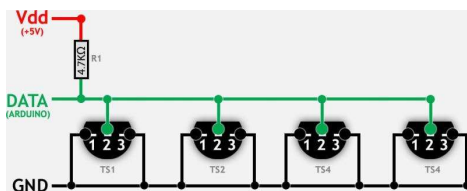
## Нормальный режим питания

Ниже показана схема параллельного подключения нескольких сенсоров с использованием трех контактов.



## Паразитный режим питания

В "паразитном" режиме контакт Vdd остается фактически не задействован. Питание датчика осуществляется через контакт data.



**Оставляйте Ваши комментарии, вопросы и делитесь личным опытом ниже. В дискуссии часто рождаются новые идеи и проекты!**

22 Комментариев

Все про Arduino || Arduino-diy.com

 Войти

 Рекомендовать 3

 Поделиться

Лучшее в начале





Василий • 7 месяцев назад

у Вас на первой картинке неправильно указана распиновка, из-за этого я спалил термометр...

1 ^ | v • Ответить • Поделиться ›



Karagor → Василий • 9 дней назад

bottom - это вид снизу

так что с распиновкой все в порядке

^ | v • Ответить • Поделиться ›



Наблюдатель → Василий • 5 месяцев назад

прежде чем что то собирать, советую сперва посмотреть datasheet на электронный компонент.. и будет тебе счастье..

^ | v • Ответить • Поделиться ›



Денис → Наблюдатель • 4 месяца назад

Ну здорово, чё...

А нах нужны тогда такие опусы, если можно и нужно самому залезть в Datasheet..., а ещё куда? А чё бы тогда автору не сократить статью до трёх с половиной трок:

1. Есть такие датчики... Ссылка на сайт производителя
2. Подключаются они в соответствии с Datasheet, Ссылка.
3. В качестве примера использования - скачиваем стетч. Ссылка.

Спасибо за внимание, благодарности отправлять: Ссылка.

1 ^ | v • Ответить • Поделиться ›



Сергей • месяц назад

Спасибо за статью!

А вы не могли бы подсказать, сколько Ватт должно быть у сопротивления 4700 Ом?

Подключать планируется DS18B20 во влагозащищенном корпусе.



## Содержание




**valiktom** • 3 месяца назад

кто-нибудь может разобраться со скетчем ?

1.что делает "12" в byte data[12]; ,если собираем значения до девяти

"for ( i = 0; i < 9; i++) { // нам необходимо 9 байт" ?

2.что делает параметр "present" в "present = ds.reset();"и почему без него нельзя как выше

"ds.reset();"?

3.как берутся и меняются значения в "addr[8];" для "if ( !ds.search(addr)) {" ?

4.какие значения сбрасывает "ds.reset\_search();" ?

5.для чего нужен "delay(250);"?

заранее спасибо...

^ | v • Ответить • Поделиться ›



**E.** → valiktom • 2 месяца назад

1. мне тоже не понятно. У меня с data[9] всё как надо работает.

2. без present тоже всё работает прекрасно. А present - видимо, можно использовать, например, для вывода сообщения об ошибке: if (!present) {....}

3. Что касается ds.reset\_search(), вот кусок из OneWire.cpp:

// You need to use this function to start a search again from the beginning.

// You do not need to do it for the first search, though you could.

//

void OneWire::reset\_search()

{

// reset the search state

LastDiscrepancy = 0;

LastDeviceFlag = FALSE;

LastFamilyDiscrepancy = 0;

for(int i = 7; i--){

ROM\_NO[i] = 0;

if ( i == 0) break;

}

}

^ | v • Ответить • Поделиться ›



**valiktom** → E. • 2 месяца назад

по поводу "addr[8];" для "if ( !ds.search(addr)) {" поставлю вопрос по-другому:

...если ds.search(addr) прочёсывает все адреса от минимального до максимального, наткнется на существующий, выдаёт единицу и дальше по коду,

то почему он до этого не ушёл в "No more addresses." и "loop"...

...а если код библиотеки (может я не разобрался) не даёт выйти из прочёсывания адресов,

то как мы видим два и больше сенсора за раз цикла...

..а если это разные циклы,

то откуда известно с какого адреса продолжать, ведь он объявляется по-новому каждый цикл

и нигде не запоминается...

где собака зарыта?

^ | v • Ответить • Поделиться ›



**Roman StudiaKadr** • 3 месяца назад

Доброго времени суток!

Наконец то нашел бюджетное (а не за 80..120\$) решение на этой страничке! Очень хорошо, что это не богом забытая ветка 2011 года, которую никто не читает, тут комментарии от 09/2016 ! Это вселяет надежду..

С начала 90х "страдал" программированием (в том числе ассемблер PDP-11), но конкретно в деталях по настройке и наладке Ардуино - нуб

Возможно, решение которое найдется поможет целой армии людей со схожей проблемой удаленного информирования о порого замерзания в помещении, а не только мне. (без покупок на 3-6 тр оборудования и смартфонов)

Имею загородный домик с водопроводом, без отопления и не имею желание бегать и глядеть, какая же температура в нем зимой, не ниже ли +1, чтобы приехать, оперативно слить воду из водопровода (это просто долго и не удобно, "впрок" это не вариант, равно как и топить дом "впрок" (свет дорогой) но заморозка труб еще более неудобная вещь).

Домик некоторым образом утеплен и там от уличной температуры +5..+10 градусов выше. Но это в

[показать больше](#)

^ | v • Ответить • Поделиться ›

## Содержание

2 реле, 2 датчика температуры.

- Релле - простой, понятный и изолированный способ, для вашей задачи иногда по замыкать - ресурс не выработать.
- 1 датчик на улицу, 2й внутри. Два датчика дадут скорость "нарастания" холодов - как скоро срываться с места.
- прошивка ардуинки за вечер с изучениями, ну или попросить знакомого ардуинщика.

По Фен-Шую:

- Я бы засунул ещё один, 3й термодатчик, в трубу отопления, при отоплении температуру носителя контролировать.
- добавить экран на 2-4 строчки - темп1, темп2, темп3, состояние релле - упрощает контроль без ноутбука
- Ардуинку Mega
- Шилд на 8 Релле
- электроклапан от стиральной машинки 12V - на слив воды, в автоматическом режиме.

если без клапана слива:

- на релле переключить насос отопителя
- основной или вспомогательный маломощный ТЕН - как раз для слабого прогрева теплоносителя в холода

Вот как-то так я вижу решение ваших хотений

^ | v • Ответить • Поделиться ›



**Roman StudiaKadr** → Andrew Dokienko • месяц назад



Отопление у меня дровяное, русская печь колпакового типа, так что засовывать в трубу датчик можно, но это будет труба дымохода )))

Там строго говоря есть вспомогательный жидкостной теплообменник на 2 радиатора, но при пустой топке его температура равна температуре в доме.

Пока как временное решение вижу термо реле типа "инкубатор", плюс второе реле размыкателя, чтоб цепь не держало постоянно замкнутой, а то сигналка будет "вопить" постоянно, пока замкнута цепь.

^ | v • Ответить • Поделиться ›



**Павел** • 4 месяца назад



Внимательнее отнеситесь к картинке с распиновкой, bottom view переводится как ВИД СНИЗУ. Из-за этого может возникнуть путаница с подключением.

^ | v • Ответить • Поделиться ›



**Дмитрий Дмитриев** • 6 месяцев назад



Интересно, автор этой статьи собирал по этой схеме датчики??? Отклонись мудака! Не вводи людей в заблуждение! Схема с указанием пинов датчиков НЕПРАВИЛЬНАЯ!!! Контакты нужно подключать в таком порядке: 1(+5V/3V) и 3(GND), если бы я запитал датчики не через лабораторный БП(с ограничением по току), то потерял бы и датчики и саму плату. За такие схемы нужно отшибать "БЕСТОЛКОВКУ" автору!!!!

^ | v • Ответить • Поделиться ›



**Миша** → Дмитрий Дмитриев • 6 месяцев назад



ты сам мудака и уёбок

всё правильно там нарисовано, это тебе в торец надо заехать что бы необоснованно на людей не наезжал, и что бы схемы научился нормально видеть

^ | v • Ответить • Поделиться ›



**Дмитрий Дмитриев** → Миша • 5 месяцев назад



Делайте как говорит этот уёбан и будете регулярно заказывать новые датчики! :))

^ | v • Ответить • Поделиться ›



**Михайло** → Дмитрий Дмитриев • 3 месяца назад



Навчися дивитися схеми, розпівовка вказана правильно, ти не до того малюнка читав розпівовку.

^ | v • Ответить • Поделиться ›



**мужик просто мужик!** • год назад



подскажите как информацию со всех датчиков вывести на Lcd1602? спасибо.

^ | v • Ответить • Поделиться ›



**Ilya Bredov** → мужик просто мужик! • 5 месяцев назад



На 1602 неудобно, т.к. лучше выводить Data и ROM целыми строчками, без переносов. А так придётся дробить строки.

Если выводить только температуру - то проще.

Или использовать экран на библиотеку

## Содержание

 Поиск

```
myEcran.setCursor(0,0);  
myEcran.print("Temperature =");  
myEcran.setCursor(0,1);  
myEcran.print(celsius);  
myEcran.setCursor(6,1);  
myEcran.print(" Celsius, ");  
1 ^ | v • Ответить • Поделиться ›
```

**BinSmile** • год назад

Собственно, а чем обоснованы добавочные резисторы 100-120 Ом?

^ | v • Ответить • Поделиться ›

**Яков** • год назад

"Не забывайте, если вы используете одновременно большое количество датчиков (10 и больше), надо добавить резисторы 100 ... 120 Ом между контактами data с сенсора DS18B20 и пином data на Arduino (для каждого датчика!)."

Почему этого нету на последней схеме?

^ | v • Ответить • Поделиться ›

**Ilya Bredov** → Яков • 6 месяцев назад

Потому что там не "10 и больше", а только четыре.

^ | v • Ответить • Поделиться ›

**Ixitor** → Ilya Bredov • 2 месяца назад

Ахаха - ЗАЧЁТ!! :)

^ | v • Ответить • Поделиться ›

ТАКЖЕ НА ВСЕ ПРО ARDUINO || ARDUINO-DIY.COM

**Видеотрансляция на Youtube с Arduino Yun**

2 комментария • год назад •

**Резистивный датчик давления и Arduino**

1 комментарий • год назад •

ARDUINO-DIY.COM - это информационный ресурс с лучшими инструкциями и туториалами по использованию контроллеров Arduino.

Всегда рады конструктивному сотрудничеству. Со всеми вопросами, пожеланиями и предложениями обращайтесь на почту [a.s.demyanenko@gmail.com](mailto:a.s.demyanenko@gmail.com).

ARDUINO-DIY.COM © 2015-2017

