

# Термометры сопротивления.

## 1.2. Резисторы и термисторы. Зависимость сопротивления от температуры

Известно, что электрическое сопротивление некоторых материалов зависит от температуры. Это свойство можно использовать для измерения температуры.

Сопротивление металлических проводников линейно увеличивается с ростом температуры по формуле:

$$R = R_0(1 + \alpha \cdot t) \quad (1.2.1)$$

где  $\alpha$  - температурный коэффициент изменения сопротивления,  
 $R_0$  – сопротивление проводника при  $0^{\circ}\text{C}$ .

Это объясняется увеличением количества столкновений электронов с молекулами при увеличении скорости движения молекул.

## 1.2. Резисторы и термисторы. Зависимость сопротивления от температуры

$$R = R_0(1 + \alpha \cdot t)$$

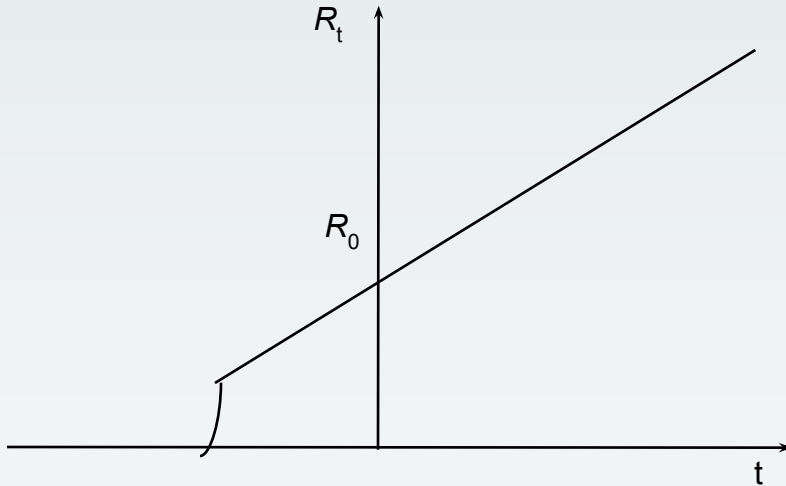


Рис. 1.2.1 Зависимость сопротивления проводников от температуры

Изобразим эту зависимость графически (рис. 1.2.1)

Для большинства металлов  $\alpha \approx 10^{-3}$ , например, для меди

$$\alpha = 4,28 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$$

Однако, существуют сплавы, для которых  $\alpha \approx 10^{-5}$ . Их сопротивление практически не зависит от температуры. Один из таких сплавов называется **константан**.

## 1.2. Резисторы и термисторы. Зависимость сопротивления от температуры

Для измерения температуры можно использовать и полупроводники с р- и n- проводимостью. Для полупроводников зависимость сопротивления от температуры носит обратный характер (рис. 1.2.2)

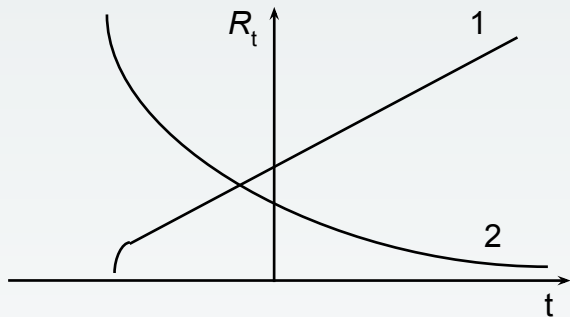


Рис. 1.2.2. Зависимость сопротивления от температуры: (1) - для терморезисторов, (2) - для термисторов.

Это объясняется возрастанием количества свободных электронов, вырываемых с внешних орбит при возрастании температуры.

Датчики температуры на основе металлических проводников носят название **терморезисторы**. Датчики на основе полупроводников носят название **термисторы**.

## 1.2. Резисторы и термисторы. Зависимость сопротивления от температуры

### Особенности термисторов, как датчиков температуры:

1. Зависимость сопротивления от температуры для термисторов более крутая, чем для терморезисторов.
2. Зависимость  $R(t)$  для термисторов оказывается противоположной по отношению к терморезисторам.
3. Зависимость  $R(t)$  для термисторов заметно нелинейная.
4. Зависимость  $R(t)$  для термисторов нестабильна во времени.

Последнее обстоятельство сильно ограничивает применение термисторов. В метеорологических измерениях они применяются только в **радиозондах**, когда время измерения ограничено 1-2 часами.

## 1.2. Резисторы и термисторы. Зависимость сопротивления от температуры

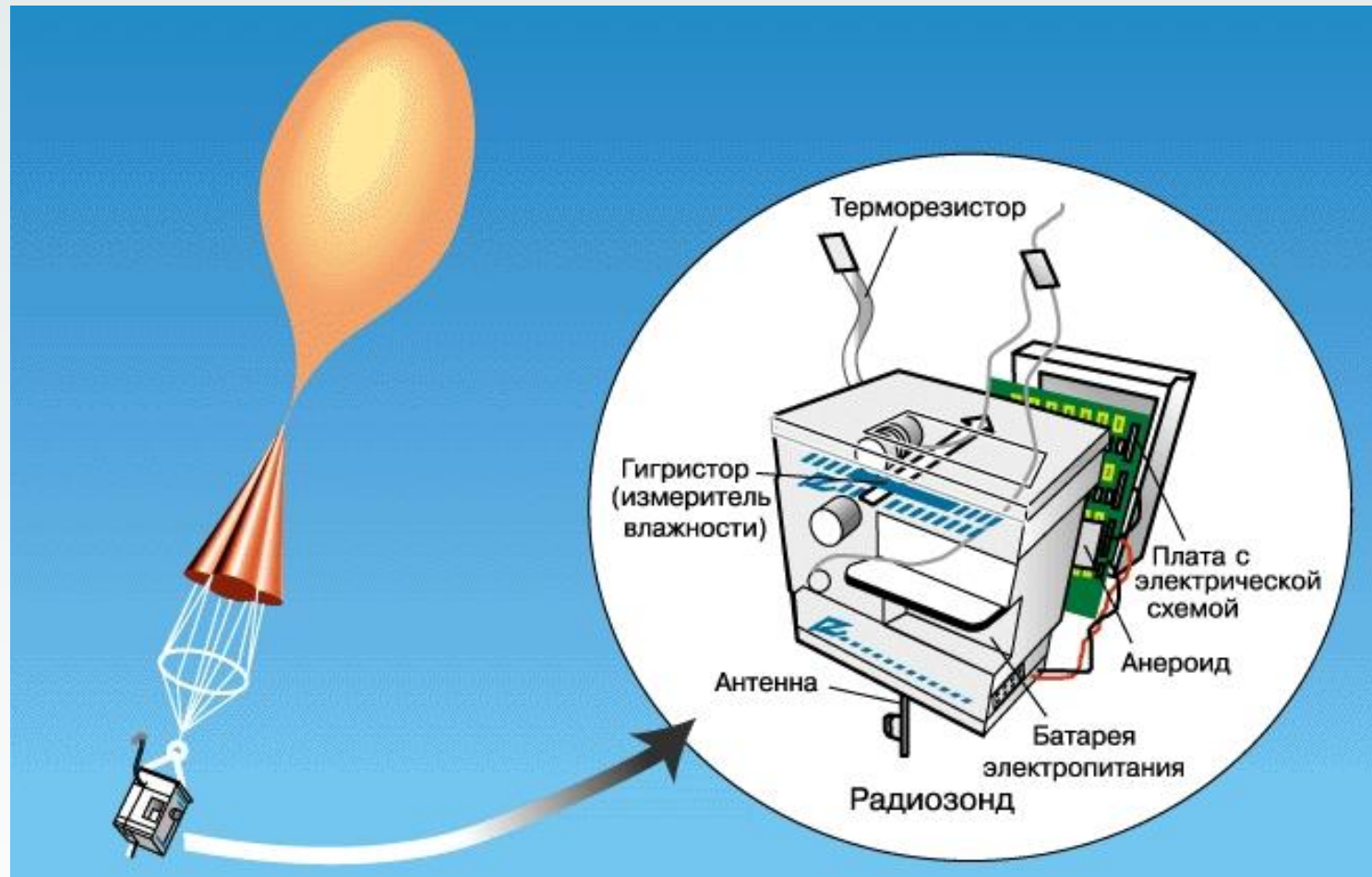


Рис. 1.2.3. Радиозонд.