

Прочитайте текст и выполните задания 16, 17 и 18.

### Звёзды

Звёзды представляют собой массивные светящиеся газовые (плазменные) шары. Образуются звёзды из газовой среды (главным образом из водорода и гелия) в результате гравитационного сжатия. Звезда сжимается до тех пор, пока в её ядре не начнутся ядерные реакции. Температура вещества в недрах звёзд измеряется миллионами кельвин, а на их поверхности — тысячами кельвин.

Химический состав атмосферы звезды можно изучить с помощью спектрографа: свет, излучаемый звездой, пропускается через узкое отверстие, позади которого располагается призма. Преломлённый призмой свет направляется на экран или специальную фотоплёнку. Полученное изображение представляет собой непрерывный спектр, на фоне которого имеются чёрные линии поглощения. По набору линий поглощения можно определить химический состав атмосферы звезды.

При увеличении температуры фотосферы — излучающего слоя атмосферы звезды — максимум интенсивности излучения в непрерывном спектре звезды смещается в сторону коротких длин волн. Звёзды с самой высокой температурой фотосферы имеют голубой цвет. Согласно закону Вина длина волны  $\lambda_m$ , на которую приходится максимум энергии излучения абсолютно чёрного тела (звезды), обратно пропорциональна абсолютной температуре  $T$ :

$$\lambda_m = b / T, \text{ где постоянная Вина } b = 2,898 \cdot 10^{-3} \text{ м} \cdot \text{К}.$$

В таблице представлена спектральная классификация звёзд, разработанная в Гарвардской обсерватории в 1890–1924 гг. Классификация строится на относительной интенсивности линий поглощения, а также на цвете звёзд. Солнце относится к спектральному классу  $G$  и имеет температуру фотосферы около 6000 К.

| Класс                            | <i>O</i>      | <i>B</i>       | <i>A</i>     | <i>F</i>      | <i>G</i>    | <i>K</i>          | <i>M</i>          |
|----------------------------------|---------------|----------------|--------------|---------------|-------------|-------------------|-------------------|
| Температура фотосферы (кельвин)  | 60 000–30 000 | 30 000–10 000  | 10 000–7 500 | 7 500–6 500   | 6 000–5 000 | 5 000–3 500       | 2 500–2 000       |
| Цвет                             | Голубой       | Белый, голубой | Белый        | Белый, жёлтый | Жёлтый      | Жёлтый, оранжевый | Жёлтый, оранжевый |
| Солнечных масс, в среднем        | 60            | 18             | 3,1          | 1,7           | 1,1         | 0,8               | 0,3               |
| Солнечных радиусов, в среднем    | 15            | 7              | 2,1          | 1,3           | 1,1         | 0,9               | 0,4               |
| Солнечных светимостей, в среднем | 1 400 000     | 20 000         | 80           | 6             | 1,2         | 0,4               | 0,04              |
| Линии водорода                   | Слабые        | Средние        | Сильные      | Средние       | Слабые      | Очень слабые      | Очень слабые      |

Звёзды какого класса из представленных в таблице имеют наибольшую светимость?