

ИСТОРИЯ ОТНОШЕНИЯ $\frac{e}{m}$ ЗА ПОСЛЕДНИЕ ГОДЫ¹

В 1929 г. наилучшим значением отношения $\frac{e}{m}$ по спектроскопическим данным было, повидимому $(1,761 \pm 0,001) \cdot 10^7$ CGSM². Наилучшее значение, полученное другими путями (методы отклонения), составляло $(1,769 \pm 0,002) \cdot 10^7$ CGSM. Расхождение было настолько значительным, что, например, Бэрдж считал нужным иметь в виду два отдельных значения вместо одного наиболее вероятного.

В течение 1930—1932 гг. для $\frac{e}{m}$ были получены три новых значения методами отклонения и одно — спектроскопическими измерениями. Все эти четыре значения согласовались между собой и были, видимо, в высшей степени точными. Из них Бэрджем³ в качестве наилучшего значения для $\frac{e}{m}$ было выведено $1,759 \pm 0,001$. Другими словами, расхождение, имевшее место в 1929 г., исчезло, и ошибка оказалась лежащей в данных измерений методами отклонения.

За последующие два года появились три новых значения для $\frac{e}{m}$, все три случайно равные 1,757, и в 1936 г. Бэрдж⁴ в качестве наиболее вероятного значения предложил $1,75762 \pm 0,00025$. В настоящее время оказывается, однако, что эти «низкие» значения были лишь предварительными результатами и что окончательные значения, которыми мы теперь располагаем, значительно выше. Действительно, например Динингтон⁵ на основании своей прекрасной работы по определению $\frac{e}{m}$ в качестве наиболее вероятного значения дал $1,7584 \pm 0,0003$. Он нашел однако, что между средними значениями по спектроскопическим данным и полученными методами отклонения существует расхождение в 0,0016 единиц. Это расхождение, хотя оно и составляет всего лишь одну пятую существовавшего в 1929 г., благодаря сильно возросшей точности измерений, все еще равно почти утроенной сумме возможных ошибок.

В настоящее время существуют десять точных значений для отношения $\frac{e}{m}$, шесть из которых получены спектроскопическим путем (четырьмя различными методами) и четыре — методами отклонения (три различных метода). Бэрдж установил, что расхождение между данными, получаемыми тем и другим путем, равно 0,0006, в точности равно среднему отклонению, которого следует ожидать на основании вероятных ошибок, и что окончательное среднее равно $1,75909 \pm 0,00024$.

Эти данные были получены в результате пересчета каждого опубликованного значения $\frac{e}{m}$ при помощи следующей системы вспомогательных констант⁶.

$$\begin{aligned} c &= 299776 \pm 4 \text{ км/сек} \\ q &= 0,99993 \\ p &= 1,00048 \\ F &= 9651,31 + 0,80 \text{ CGSM} \\ A_{\text{H}} &= 1,00813 \\ A_{\text{D}} &= 2,01473 \\ A_{\text{Ne}} &= 4,00389 \\ A_{\text{C}} &= 12,0148 \end{aligned}$$

Каждое значение оценивалось в соответствии со свойственной ему вероятной ошибкой, причем обычно это была ошибка, указанная соответствующим автором. Используемые данные (с 1 по 6 — спектроскопические, с 7 по 10 — по методам отклонения) приведены ниже:

- (а) Расстояние между линиями He и H
1) $1,7601_5 \pm 0,0008^7$
- (b) Расстояние между линиями H α и D α
2) $1,7581_4 \pm 0,0004^8$
3) $1,7579_3 \pm 0,0004^9$
4) $1,7592 \pm 0,0005^{10}$
- (с) Преломление рентгеновских лучей
5) $1,7601 \pm 0,0003^{11}$
- (d) Зееман-эффект
6) $1,7569 \pm 0,0007^{12}$
- (e) Непосредственные измерения скорости
7) $1,7610 \pm 0,0010^{13}$
8) $1,7588 \pm 0,0009^{14}$
- (f) Магнитное отклонение
9) $1,7597 \pm 0,0004^5$
- (g) Скрещенные магнитное и электрическое поля
10) $1,7571 \pm 0,0013^{15}$

Шесть спектроскопических значений дают среднее $1,75895 \pm 0,00033$ (1,82)¹⁶, четыре прочих дают $1,75955 \pm 0,00033$ (0,99), а все десять $1,75909 \pm 0,00024$ (1,51) или, рассматривая среднее из двух групп, $1,75909 \pm 0,00017$

(1,07). Близость к единице этого последнего отношения $\frac{Re}{Ri} = 1,07$ показывает, что расхождение между обеими группами данных представляет собой среднее статистическое отклонение.

То обстоятельство, что простое среднее значение получается равным 1,75890, показывает, что примененный в этих вычислениях способ оценки играет сравнительно малую роль.

В качестве наиболее вероятного значения для $\frac{e}{m}$ на сегодня Бэрдж рекомендует $\frac{e}{m} = (1,7591 \pm 0,0003) \cdot 10^7$ CGSM.

Н. Хлебников, Москва

Литература

1. R. T. Birge, Phys. Rev., **54**, 792, 1938.
2. R. T. Birge, Rev. Mod. Phys., **1**, 1, 1929.
3. R. T. Birge, Phys. Rev., **42**, 733, 1932.
4. R. T. Birge, Phys. Rev., **42**, 736, 1932.
5. F. G. Dunnington, Phys. Rev., **52**, 475, 1937.
6. Значение символов, см в¹.
7. W. V. Houston, Phys. Rev., **30**, 608, 1927.
8. C. D. Shane a. F. H. Spedding, Phys. Rev., **47**, 33, 1935.
9. R. C. Williams, Phys. Rev., **54**, 568, 1938.
10. W. V. Houston, частное сообщение.
11. J. A. Bearden, Phys. Rev., **54**, 698, 1938.
12. L. E. Kinsler a. W. V. Houston, Phys. Rev., **46**, 533, 1934.
13. C. T. Perry a. E. L. Chaffee, Phys. Rev., **36**, 904, 1930.
14. E. Kirchner, Ann. Phys., **12**, 503, 1932.
15. A. E. Shaw, Phys. Rev., **54**, 193, 1938.
16. О вероятных ошибках и даваемых в скобках отношениях см. ссылку⁵ (стр. 500).