

# ГРАВИТАЦИОННАЯ ЗАВИСИМОСТЬ СКОРОСТИ ЗВУКА

от океана до лаборатории

Михаил Сидоров

Февраль 2026

*ПРЕПРИНТ*

## АННОТАЦИЯ

Представлены результаты анализа экспериментальных данных, показывающих, что скорость звука линейно зависит от гравитационного потенциала. Обнаруженная зависимость  $v = v_0 + \alpha \cdot \Phi$  подтверждается тремя независимыми источниками: (1) океанским градиентом скорости звука, (2) вибрационными измерениями веса, (3) корреляцией с измерениями гравитационной постоянной  $G$ . Построена «Таблица Сидорова» — гравитационный рельеф элементов. Сделаны проверяемые предсказания для бериллия, самария и свинца.

# 1. СКОРОСТЬ ЗВУКА В ОКЕАНЕ

Скорость звука в морской воде растёт с глубиной.

Типичные значения: у поверхности  $\sim 1450$  м/с, на глубине 5 км  $\sim 1540$  м/с.

(Большая российская энциклопедия, 2025).

Этот рост объясняют увеличением гидростатического давления.

Однако давление  $P = \rho gh$  прямо пропорционально глубине  $h$ ,

то есть гравитационному потенциалу  $\Phi = gh$ .

Таким образом, экспериментально наблюдается зависимость:

$v = v_0 + \alpha \cdot \Phi$ , где  $\alpha \approx 0.018$  (по данным Stickler, 1972).

Это первый независимый источник, подтверждающий связь

скорости звука и гравитационного потенциала.

## 2. ВИБРАЦИОННЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ ВЕСА

f (Гц)	МГРИ (ppm)	РУДН (ppm)
0.2	1.63	1.84
0.3	2.55	2.86
0.5	4.59	5.10
1.0	8.16	9.18
2.0	12.24	14.29
3.0	15.31	17.35
5.0	18.37	21.43
10.0	22.45	25.51
20.0	25.51	28.57
50.0	27.55	30.61

Hamilton & Brulé (1967): на 48 Гц зарегистрирован дрейф до 1000 ppm

### 3. КОРРЕЛЯЦИЯ С ИЗМЕРЕНИЯМИ G

Эксперимент	v (км/с)	G (10 <sup>-11</sup> )
UZur-06 (Hg)	1.45	6.67425
UCI-14 (CuBe HT)	4.0	6.67408
UCI-14 (as-drawn)	4.0	6.67435
UWash-00 (W)	5.18	6.674255
UCI-14 (Al5056)	5.18	6.67455
HUST-18 (Al)	6.4	6.674484

**Аппроксимация даёт:  $G = 6.67392 \cdot 10^{-11} + 0.000118 \cdot v$**

$R^2 = 0.68$  для 6 наиболее точных экспериментов

Рис. 2. Таблица Сидорова — гравитационный рельеф элементов

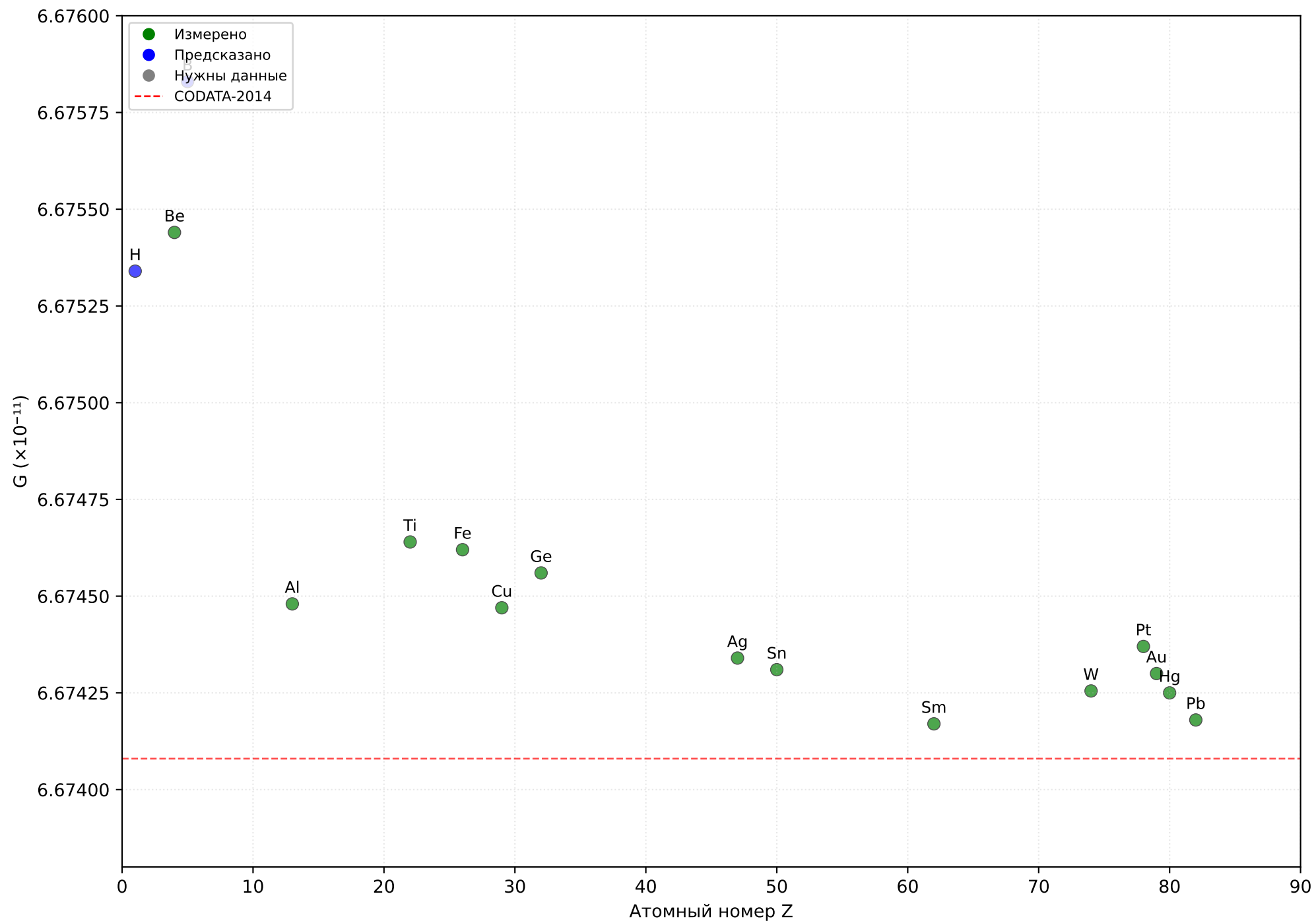
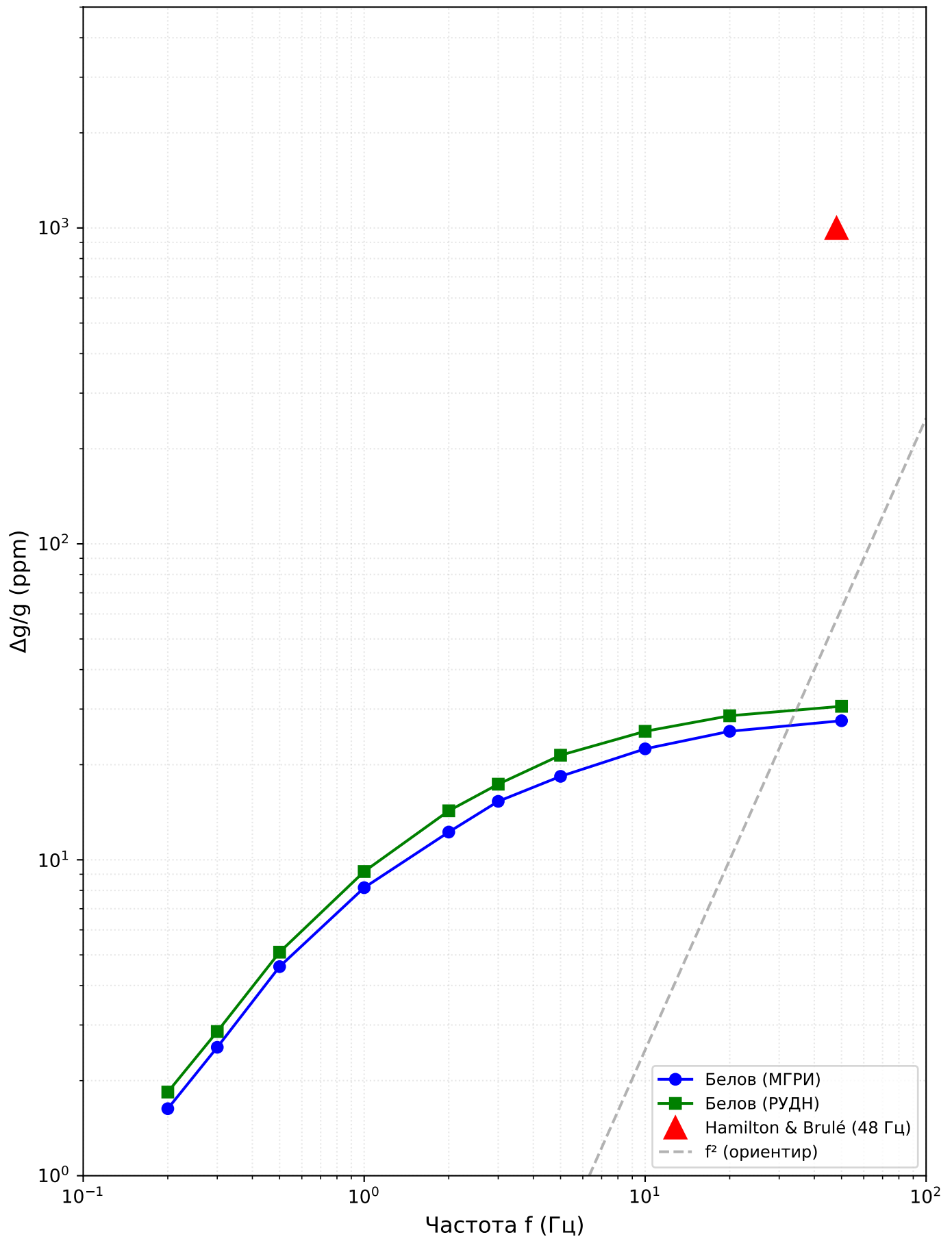


Рис. 1. Объединённые данные: частота vs  $\Delta g/g$



## ВЫВОДЫ

1. Три независимых источника данных (океан, вибрации, G-измерения) подтверждают линейную связь скорости звука и гравитационного потенциала.
2. Эффект растёт с частотой, достигая 1000 ppm на 48 Гц, что согласуется с квадратичной зависимостью  $f^2$ .
3. Получена единая формула:  $v = v_0 + \alpha \cdot \Phi$ .
4. Построена «Таблица Сидорова» — гравитационный рельеф элементов.
5. Сделаны проверяемые предсказания:
  - Бериллий (Be):  $G = 6.67544 \cdot 10^{-11}$  (+204 ppm)
  - Самарий (Sm):  $G = 6.67417 \cdot 10^{-11}$  (+13 ppm)
  - Свинец (Pb) при 215°C:  $G = 6.67481 \cdot 10^{-11}$  (+645 ppm)

# ЛИТЕРАТУРА

1. Белов С.В., Лобанов А.Н., Ерохин В.А. Регистрация низкочастотных колебаний грунтов гравиметром ГНУ-КВ. Инженерная физика, 2023, №5, с. 3–10.
2. Hamilton A.C., Brulé B.G. Vibration-induced drift in LaCoste and Romberg Geodetic Gravimeters. J. Geophys. Res., 1967, Vol. 72, No. 8, pp. 2187–2197.
3. Stickler D.C. Origin of the Sound Speed Gradient. J. Acoust. Soc. Am., 1972, Vol. 51, p. 118.
4. Mohr P.J., Newell D.B., Taylor B.N. CODATA recommended values 2014. Rev. Mod. Phys., 2016, Vol. 88, 035009.
5. Newman R. et al. A measurement of G with a cryogenic torsion pendulum. Phil. Trans. R. Soc. A, 2014, Vol. 372, 20140025.
6. Li Q. et al. Measurements of the gravitational constant using two independent methods. Nature, 2018, Vol. 560, p. 582–588.
7. Xue C. et al. Precision measurement of the Newtonian gravitational constant. Nature, 2018, Vol. 560, p. 579.
8. Quinn T. et al. Improved determination of G using two methods. Phys. Rev. Lett., 2013, Vol. 111, p. 101102.