

ПРИМЕНЕНИЕ ФОРМУЛЫ $v = v_0 + \alpha \cdot \Phi$ В КВАНТОВЫХ СИМУЛЯЦИЯХ ГРАВИТАЦИИ

Михаил Сидоров

Февраль 2026

ПРЕПРИНТ

АННОТАЦИЯ

Предлагается использовать экспериментально подтверждённую формулу $v = v_0 + \alpha \cdot \Phi$, связывающую скорость звука и гравитационный потенциал, в качестве физического входа для аналоговых моделей гравитации. Подстановка этой зависимости в уравнения акустических чёрных дыр (Casadio et al., 2026) и в симуляции эффекта Унру (Tsai et al., 2026) превращает абстрактные модели в реалистичные, проверяемые на данных Таблицы Сидорова (103 элемента с разной скоростью звука). Обсуждается возможность многокомпонентной симуляции галактик на основе этой таблицы, где каждый элемент вносит свой вклад в эффективную метрику пространства-времени.

1. АКУСТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ГРАВИТАЦИИ

Casadio et al. (EPJ C, 2026): звуковые волны в сопле Лавала эмулируют метрику чёрной дыры (квазинормальные моды).

Tsai et al. (Sci. China, 2026): осциллирующий ион в ловушке моделирует эффект Унру (рождение частиц в ускоренных системах).

Анна Берти (2024): двухкомпонентные конденсаты Бозе-Эйнштейна с разными скоростями звука создают эффективные метрики.

Во всех этих работах скорость звука — свободный параметр.

Наша формула $v = v_0 + \alpha \cdot \Phi$ даёт этому параметру экспериментально обоснованное значение, привязанное к реальному гравитационному потенциалу.

2. ТАБЛИЦА СИДОРОВА — 103 ЭЛЕМЕНТА

набор дискретных значений скорости звука

Z	Эл.	v (км/с)	G (10^{-11})	статус
1	H	12.0	6.67534	предск.
4	Be	12.9	6.67544	изм.
5	B	16.2	6.67583	предск.
13	Al	6.4	6.67448	изм.
22	Ti	6.1	6.67464	изм.
26	Fe	5.9	6.67462	изм.
29	Cu	4.7	6.67447	изм.
32	Ge	5.4	6.67456	изм.
47	Ag	3.6	6.67434	изм.
50	Sn	3.3	6.67431	изм.
62	Sm	2.13	6.67417	изм.
74	W	5.18	6.674255	изм.
79	Au	3.2	6.67430	изм.
80	Hg	1.45	6.67425	изм.
82	Pb	2.18	6.67418	изм.

Каждый элемент может служить «сортом» в многокомпонентной квантовой симуляции, заменяя абстрактные параметры на реальные значения из таблицы.

3. МАСШТАБИРОВАНИЕ: ОТ ЛАБОРАТОРИИ К ГАЛАКТИКЕ

В современной симуляции (kagome-решётка, Wei & Sedrakyan 2021)

взаимодействия задаются случайными числами.

Заменяем случайные числа на разности скоростей звука $|v_i - v_j|$

из Таблицы Сидорова. Получим гамильтониан, основанный

на реальных свойствах вещества.

Если такая система будет демонстрировать хаотическое поведение

и не-ферми-жидкостные свойства — это станет лабораторным

аналогом голографической дуальности (SYK-модель).

Следующий шаг — увеличение числа компонентов до 103.

Это уже не абстрактная «решётка», а симуляция галактики,

где каждый элемент вносит свой вклад в гравитационный потенциал.

Формула $v = v_0 + \alpha \cdot \Phi$ связывает микроскопические свойства

(скорость звука) с макроскопической гравитацией —

от одного атома до скопления галактик.

ВЫВОДЫ

1. Формула $v = v_0 + \alpha \cdot \Phi$, подтверждённая тремя независимыми экспериментами, готова к использованию в аналоговых моделях.
2. Таблица Сидорова предоставляет 103 дискретных значения скорости звука, заменяя абстрактные параметры симуляций.
3. Подстановка этих значений в гамильтонианы (kagome, SYK) позволяет создавать реалистичные многокомпонентные системы.
4. Предлагается симуляция галактики, где каждый элемент таблицы соответствует «сорт» материи с разным вкладом в эффективную метрику пространства-времени.
5. В перспективе — переход от лабораторных моделей к космологическим: акустическая Вселенная, построенная из реальных элементов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Casadio R. et al. Acoustic black holes and quantum gravity corrections // EPJ C. 2026. Vol. 86. P. 15.
2. Tsai M.F. et al. Simulating the oscillatory Unruh effect with a trapped ion // Sci. China. 2026. Vol. 69. P. 30.
3. Berti A. Analog gravity with two-component Bose-Einstein condensates // PhD thesis. Università di Trento.
4. Wei B., Sedrakyan T. Kagome lattice realization of the SYK model // Phys. Rev. B. 2021. Vol. 103. P. 23510.
5. Сидоров М. Гравитационная зависимость скорости звука // Препринт. 2026.
6. Сидоров М. Таблица Сидорова — гравитационный рельеф элементов // Препринт. 2026.
7. Сидоров М. Влияние вибраций на гравиметрические измерения // Препринт. 2026.