

УДК 530.12+524.834+ 53.043

Продольные волны в пятимерном абсолютном параллелизме (и релятивистски расширяющаяся брана) и настольный эксперимент с маятником

Жогин Иван Львович^{1, 2(*)}

zhogin@mail.ru

¹ИХТТМ СО РАН, Новосибирск, Россия²Minkowski Institute, Montréal, Canada

Аннотация. Обсуждается 5D космология, Вселенная-на-Бране, мотивированная особым вариантом абсолютного параллелизма, где нет сингулярностей решений, в т.ч. сферически-симметричных, типа продольной волны, бегущей по радиусу (5-е измерение). Рассматриваем движение масс и фотонов в релятивистской бране, а также нелинейных «вне-брановых акторов» (ВБА), топологических возмущений. Найдено время между приходом ВБА и, затем, фотонов от «близкого взрыва» (redshift $z < 1$): $\Delta t(z) = \Delta z/H_0$, $\Delta z \approx z^3/24$. Представлен настольный эксперимент, подтверждающий влияние продольных волн на метрику, тензор Риччи.

Ключевые слова: абсолютный параллелизм, продольная поляризация, Вселенная-на-Бране, электро-гравитационный эффект

Введение. Совместные уравнения Абсолютного Параллелизма (АП) указаны Эйнштейном и Майером [1] — четыре класса, в т.ч. двухпараметрический класс лагранжевых уравнений. Проверяя их совместность для случая вырожденных матриц ко-репера $h_\mu^a(x^\nu)$ или реперной плотности некоторого веса

$h^\rho h_a^\nu$ (ко- и контра-сингулярности; см. [2], ссылки и обозначения), и требуя отсутствия сингулярностей решений, приходим к одному, «исключительно» уравнению, exceptional equation, ЕЕ, и $D=5$. В АП уже из первых производных поля реперов имеем Λ -тензор $\Lambda_{\mu\nu}^a = h_{\mu,\nu}^a - h_{\nu,\mu}^a$ и его свертку — вектор $\Phi_\mu = h_a^\nu \Lambda_{\nu\mu}^a$ (нельзя сопоставлять с вектор-потенциалом ЭМ-поля, нет градиентной симметрии и т. д.). Помимо роторных поляризаций $\Phi_{[\mu;\nu]}$ (лишь они переносят энергию-импульс, и еще вызывают рост трех линейно-неустойчивых поляризаций [2]), к Φ_μ относится продольная поляризация (ПП). Только анти-симметричная часть участвует в тождестве, важном для совместности: $\mathbf{E}\mathbf{E}_{[\mu\nu]} \propto \Lambda_{[\mu\nu\lambda];\lambda} = 0$, $\mathbf{E}\mathbf{E}_{[\mu\nu];\nu} \equiv 0$; «;» — ковариантное дифференцирование, согласованное с метрикой $g_{\mu\nu} = \eta_{ab} h_\mu^a h_\nu^b$, η_{ab} — метрика Минковского. В симметричной части ЕЕ можно выделить тензор Эйнштейна $G_{\mu\nu}$ ($G_{\mu\nu;\nu} \equiv 0$), и в ней есть линейный член, связанный с ПП и влияющий на метрику, тензор Риччи (тензор энергии-импульса — в уравнении 4-го порядка $\mathbf{E}\mathbf{E}_{(\mu\nu);\tau;\tau} = 0$; см. [2] и ссылки):

$$EE_{(\mu\nu)}: G_{\mu\nu} + \frac{2}{3}\Phi_{(\mu;\nu)} + (\Lambda^2) = 0; EE_{(\mu\nu);v}: f_{\mu\nu;v} = 3\Lambda_{[\mu\nu\lambda]}\Phi_{\lambda;v}. \quad (1)$$

Одиночная продольная сферически-симметричная волна, бегущая по радиусу [3], может служить оптическим волноводом для почти касательных волн, а также квази-частиц– нелинейных конфигураций поля, несущих топологический заряд и/или квази-заряд [2].

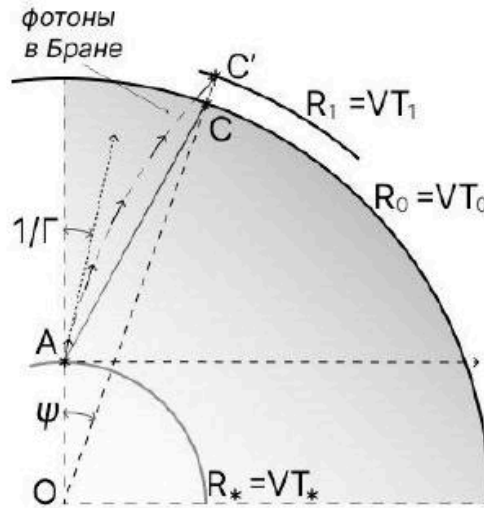


Рис. 1

Методы и материалы; результаты. Образование топологических квази-частиц в Бране (Большой взрыв и т. д.) может сопровождаться вылетом топологических зарядов из Браны, вне-брановые акторы (ВБА). При последующем пересечении Браны ВБА могут захватываться частицами Браны и давать эффекты типа LENR (low-energy nuclear reactions; образование гелия при электровзрыве вольфрамовых проволочек [4], рост Земли [5]). Для этого нужна большая плотность частиц — фотонов и материи, нуклонов (центр Браны и ее периферия).

Рис. 1 показывает расширение Браны со скоростью V и движение ВБА из точки A («взрыв») в C ; тот же наблюдатель в Бране позже, в точке C' , видит прилет фотонов. Два уравнения связывают эти события (см. обозначения в [2]; $c = 1$):

$$C: R_0^2 \sin^2 \psi + (R_0 \cos \psi - R_*)^2 = (T_0 - T_*)^2 = [CA]^2, T_0/T_* = 1 + z_0;$$

$$C': \Gamma V \psi = \ln(T_1/T_*) = \ln(1 + z_1), \Gamma = 1/\sqrt{1 - V^2} \gg 1.$$

Исключив $\psi \ll 1$, получаем $z_1 = \exp(z_0/\sqrt{1 + z_0}) - 1 \approx z_0 + z_0^3/24$; зная время $\Delta t = (T_1 - T_0)/\Gamma = (z_1 - z_0)t_*$ и величину $z_1 \approx z_0$, мы получим параметр Хаббла $H_* = 1/t_*$ (случай больших ψ см. в [2]).

В качестве детектора ВБА можно, по типу [4], попробовать плотную группу параллельных вольфрамовых проволочек, нагреваемых до высокой температуры и продуваемых аргоном, в котором нужно регистрировать появ-

ление гелия. Твердое внутреннее ядро Земли, угловой размер $\sim 23^\circ$, должно поглощать ВБА и работать как экран.

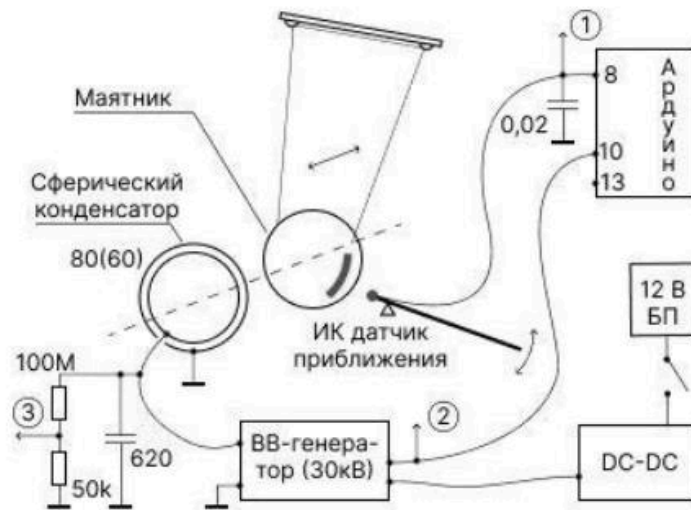


Рис. 2

Вернемся к ПП и уравнению (1). Предположим, что в области, где растет или падает электрический потенциал $U(t)$ (связанный с квази-частицами — виртуальными фотонами), также изменяется компонента Φ_0 . Квази-частицы приобретают энергию, взаимодействуя с «весомыми» поляризациями $\Phi_{[\mu;\nu]}$, и при этом может проявляться «родственная» ПП. Член $\Phi_{0,0} = \dot{\Phi}_0 \propto \dot{U}$ действует в симметричной части (1) как компонента тензора энергии-импульса, $-T_{00}$, и интересно узнать, влияет ли область меняющегося электропотенциала на потенциал гравитационный (подобно некой массе), оценив в уравнении $\rho = \kappa \partial U / \partial t$ коэффициент κ .

На рис. 2 показана схема настольного эксперимента [6] с качающимся маятником (малые колебания, угол $\sim 10^{-2}$, период ~ 1.46 с) и сферическим конденсатором (СК), который заряжался(разряжался; ~ 25 кВ), когда шар маятника проходил нижнее положение (импульс максимален) по направлению к(от) СК (мода-“+”; наоборот — мода-“-”). У ИК-датчика узкая область срабатывания (полоска на шаре), по его импульсу определяется добротность и ее изменение (Таймер-1 — 16 бит, клок 1 мкс, режим захвата). Получена оценка $\kappa \sim 10^{-3} \dots 10^{-2} [\text{г/см}^3]/[\text{В/с}]$, но есть систематика (в вакууме было бы лучше).

Заключение. Эксперимент указывает на связь электричества и гравитации, возможную в теории АП, ее особом 5D варианте. Здесь симметрия уравнений (это красиво) дополнена отсутствием произвольных параметров (принцип единственности; это просто, если иметь в виду теорию сложности алгоритмов Колмогорова), и отсутствием сингулярностей решений (это важно — решения могут длиться, как угодно, долго, оставаясь «нелинейными» из-за роста трех поляризаций). Проявления дополнительного измерения видны в разбегании галактик (расширяющаяся Брана), и в нелокальности частиц, движущихся разом по всем доступным путям. И принцип суперпозиции свя-

зан с суммированием по этому измерению «амплитуд» взаимодействия «частей» квази-частицы с ансамблем слабых, «касательных» волн $\Phi_{[\mu,\nu]}$.

Список источников

- [1] Эйнштейн А., Майер В. Систематическое исследование совместных уравнений поля, возможных в римановом пространстве с абсолютным параллелизмом. *Собрание научных трудов*. Москва, Наука, 1966, т. 2, с. 353–365.
- [2] Zhogin I.L. Cosmology with one extra dimension. Proceedings of CSS-2024. Prague, Institute of Mathematics, 2024, pp. 29–46. URL: <http://css2024.math.cas.cz/proceedingsCSS2024.pdf> (accessed 15.03.2025).
- [3] Жогин И.Л. Абсолютный параллелизм; сферическая симметрия и сингулярности. Известия вузов. *Физика*, 1991, № 9, с. 47–52. URL: <https://arxiv.org/abs/gr-qc/0412081v3> (дата обращения 15.03.2025).
- [4] Уруцкоев Л.И. и др. Исследование возможности инициирования альфа-распада вольфрама электровзрывом. *Прикл. физ. и матем.*, 2017, № 1, с. 3–27. URL: urleon.ru/files/article_65.pdf (дата обращения 15.03.2025).
- [5] Блинов В.Ф. *Растущая Земля: из планет в звезды*. Москва, Едиториал УРСС, 2003, 271 с.
- [6] Жогин И.Л. *Продольные волны и настольный эксперимент с маятником*. 2025. <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.17396.26246>

Longitudinal Waves in Five-Dimensional Absolute Parallelism (and a Relativistic Brane) and the Tabletop Experiment with a Pendulum

Zhogin Ivan L'vovich^{1,2(*)}

zhogin@mail.ru

¹ISSCM SB RAS, Novosibirsk, Russia

²Minkowski Institute, Montréal, Canada

Abstract. A 5D cosmology, the Universe-on-the-Brane, is discussed, which is motivated by the special 5D variant of absolute parallelism, in which solutions are free of singularities, including spherically symmetric ones, such as a longitudinal wave running along the radius (fifth dimension). We consider motion of masses and photons in this relativistic brane, as well as nonlinear “off-brane actors” (OBAs), perturbations. The time between the arrival of OBAs and, later, photons from a “near explosion” (redshift $z < 1$) is found: $\Delta t(z) = \Delta z/H_0$, $\Delta z \approx z^3/24$. A tabletop experiment is also presented that can confirm the influence of longitudinal waves on the metric, the Ricci tensor.

Keywords: teleparallelism, brane cosmology, longitudinal polarization, electro-gravitational effect

Introduction. Compatible equations of Absolute Parallelism (AP) were found by Einstein and Mayer [1] — four classes including the two-parameter class of Lagrangian equations. Checking their compatibility for degenerate co-frames $h_\mu^a(x^\nu)$ and frame densities of some weight $h^p h_a^\nu$ (co- and contra-singularities; see [2] for

Fig. 1. Shows the Brane expansion with velocity V and the movement of OBAs from the point A (an “explosion”) to point C; later the same observer in the Brane, at the point C', sees the arrival of photons. Two equations relate these events (see notations in [2]; $c=1$),

$$C': \Gamma V \psi = \ln(T_1/T_*) = \ln(1 + z_1);$$

$$C: R_0^2 \sin^2 \psi + (R_0 \cos \psi - R_*)^2 = (T_0 - T_*)^2 = [CA]^2; T_0/T_* = 1 + z_0;$$

$$\Gamma = 1/\sqrt{1 - V^2} \gg 1.$$

Removing $\psi \ll 1$, we get $z_1 = \exp(z_0/\sqrt{1 + z_0}) - 1 \approx z_0 + z_0^3/24$; having the redshift $z_1 \approx z_0$ and delay $\Delta t = (T_1 - T_0)/\Gamma = (z_1 - z_0)t_*$ we find the Hubble parameter $H_* = 1/t_*$. As an OBA detector, one can try (following [4]) a group of parallel tungsten wires highly heated, in argon stream, where one should find helium. The inner Earth core (angular size $\sim 23^\circ$) absorbs OBA working as a shield.

Returning to LP and (1), let's assume that in the region with variable electric potential $U(t)$ (associated with quasi-particles — virtual photons), the component Φ_0 also varies. Quasi-particles acquire energy by interacting with “weighty” weak waves $\Phi_{[\mu,\nu]}$, and the “related” LP can manifest itself as well. The term $\Phi_{0,0} = \dot{\Phi}_0 \propto \dot{U}$ acts in the symmetric part (1) like the mass density, ρ , and it is interesting to estimate the coefficient κ in the equation $\rho = \kappa \partial U / \partial t$.

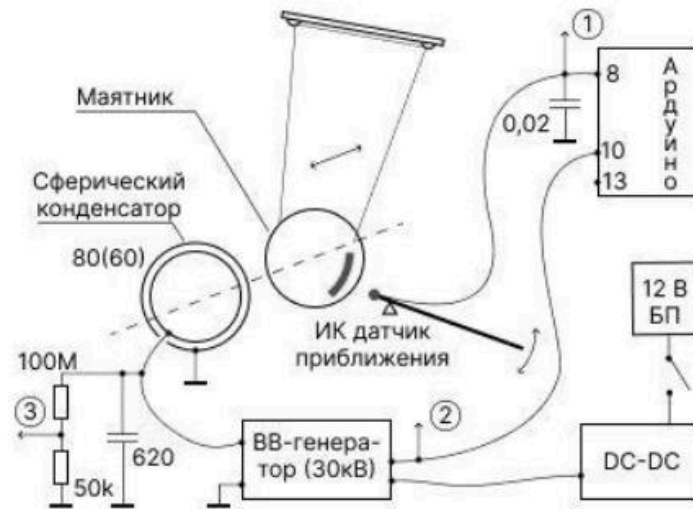


Fig. 2

Fig. 2. shows the scheme of a tabletop experiment [6] with a swinging pendulum and a spherical capacitor (SC), which was charged/discharged (25 kV) when the ball of the pendulum passed the lower position (maximum momentum) towards/from the SC (mode-“+”). The IR proximity sensor has a narrow response area (a strip on the ball), its pulse width determines the quality factor and its change (16-bit Timer-1 with a 1 us clock, the capture mode). The estimate is obtained $\kappa \sim 10^{-3} \div 10^{-2} [\text{g/cm}^3]/[\text{V/s}]$, see [6].

Conclusion. The experiment shows a link between electricity and gravity, which is possible in AP, its special 5D version; here the great symmetry of equa-

tions (it's beautiful) is complemented by the absence of free parameters (the principle of uniqueness; it's simple if you keep in mind the Kolmogorov theory of algorithms complexity), and by the absence of singularities of solutions (this is important — solutions can last forever remaining “non-linear” due to the growth of unstable polarizations). The extra dimension is seen in the Universe expansion and in non-local behavior of particles moving concurrently by all available paths — their different parts along the large extra dimension. The superposition principle is just summation along this dimension of “interaction amplitudes” of quasi-particle’s “parts” with the ensemble of weak, “tangential” waves $\Phi_{[\mu,\nu]}$.

References

- [1] Einstein A., Mayer W. Systematische Untersuchung über kompatible Feldgleichungen, welche in einem Riemannschen Raume mit Fernparallelismus gesetzt werden können. Sitzungsber. preuss. Akad. Wiss. K, 1931, pp. 257–265.
- [2] Zhogin I.L. Cosmology with one extra dimension. Proceedings of CSS-2024. Prague, Institute of Mathematics, 2024, pp. 29–46. URL: <http://css2024.math.cas.cz/proceedingsCSS2024.pdf> (accessed 15.03.2025).
- [3] Zhogin I.L. Absolute parallelism; spherical symmetry and singularities. Soviet Phys. Jour., 1991, vol. 34:9, pp. 781–786. (In Russ.). <https://doi.org/10.48550/arXiv.gr-qc/0412081> (accessed 15.03.2025).
- [4] Urutskoev L.I. et al. The study of possibility of initiating tungsten alpha decay using electric explosion. Applied phys. and mathem., 2017, no. 1, pp. 3–27. (In Russ.). URL: urleon.ru/files/article_65.pdf (accessed 15.03.2025).
- [5] Blinov V.F. Growing Earth: from planets to stars. Moscow, Editorial URSS, 2003, 271 p. (In Russ.).
- [6] Zhogin I.L. Longitudinal waves and a tabletop experiment with a pendulum. 2025. <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.17396.26246>