

Захаренко А.А.

Учет гравитационных эффектов при распространении волн в сплошных средах, таких как твердое тело и вакуум

Аннотация

Эта краткая работа относится к междисциплинарным направлениям, как и вся современная наука, так как сшиваются несколько отдельных направлений, такие как физическая акустика, механика, электромагнетизм и гравитация. Практические применения еще более междисциплинарны, так как это затрагивает уже химию, биологию, медицину, связь и коммуникации, да и все остальное, так как на акустических волнах в настоящее время существует просто гигантское количество технических устройств, таких как биологические сенсоры, химические сенсоры, фильтры, линии задержки, собиратели урожая энергии и так далее. Обсуждается, что учет гравитационных феноменов приводит к возможности развития мгновенной межпланетной связи на новых быстрых волнах, скорость которых в вакууме (твердом теле) может быть приблизительно на тринадцать порядков быстрее скорости света (электромагнитных волн).

Введение

Изучение распространения акустических волн в пьезоэлектриках, пьезомагнетиках, пьезоэлектромагнетиках (они же магнетоэлектроэластики и сегнетомагнетики) в конце концов приводит к более сложным задачам распространения акустических волн, когда их распространение уже связано со всеми четырьмя потенциалами (электрический, магнитный, гравитационный и согравитационный), то есть уже с учетом гравитационных эффектов. Еще Эйнштейн в свое время заметил, что если есть энергия, то присутствует и гравитация, то есть необходимо всегда учитывать гравитационные эффекты. А волна любого вида переносит энергию. Поэтому следует обсудить то, к чему может привести учет гравитационных эффектов.

Обсуждения и результаты

При учете гравитационных эффектов при распространении акустических волн [1], [2], [3], получается, что скорость распространения акустических волн в твердом теле (медленные волны со скоростью распространения несколько тысяч м/с) может зависеть от ряда следующих волн:

1) Скорости электромагнитной волны, которая распространяется со скоростью, сравнимой со скоростью света (в твердых телах эта скорость обычно немного меньше, чем в вакууме). Здесь следует упомянуть, что значение скорости света в вакууме была точно измерено только в 1970-х годах.

2) Скорости гравитационной волны, которая распространяется со скоростью, также сравнимой со скоростью света. Как хорошо известно, что в 2017-ом году нобелевскую премию по физике вручили нескольким исследователям, кто экспериментально доказал, что скорость гравитационных волн приблизительно равна скорости света. Эта экспериментальная работа была опубликована в 2016-ом году [4], которая доказывает существование гравитационных волн, предсказанных Альбертом Эйнштейном более ста лет назад в 1916 году [5].

3) Скоростей двух быстрых волн, которые где-то на 13 порядков выше скорости света, эти быстрые волны также относятся к гравитационным эффектам, так как распространяются за счет связи между четырьмя подсистемами, а именно, электрической, магнитной, гравитационной и согравитационной. Здесь следует упомянуть, что впервые аналогия между электромагнетизмом и гравитоэлектромагнетизмом изучалась Хевисайдом более ста лет назад в работе [6], так как имеется некоторая аналогия между электрическим полем и гравитоэлектрическим (т.е. гравитационным) полем, а также между магнитным полем и гравитомагнитным (т.е. согравитационным) полем. Гравитомагнитное (согравитационное) поле можно в последствии назвать масконное поле (от английского выражения *mascon* [7], что означает *mass concentration*, то есть концентрация массы), если выяснится, что согравитационное поле ответственно за концентрацию (то есть перераспределение) массы. Существует еще одно название для гравитомагнитного (согравитационного) поля, такое как *the kinemassic field* [1], то есть кинемассовое поле. Для удобства, автор использует терминологию гравитационные и согравитационные поля, потенциалы и так далее, как и в книге [8].

Это естественно, так как электрическое и магнитное поля можно назвать электрическое и соэлектрическое поля либо сомагнитное и магнитное поля, соответственно.

Другими словами, при распространении акустических волн, связанных с электрическим, магнитным, гравитационным и согравитационным потенциалами, необходимо использовать квазистатическое приближение, так как скорость электромагнитной волны на пять порядков выше скорости акустической волны. При распространении волны в сплошной среде принято использовать четырехмерное пространство Миньковского (три координаты реального пространства x_1 , x_2 и x_3 , и четвертая координата, представляющая собой скорость распространения волны V , умноженная на время t):

$$(x_1, x_2, x_3, Vt) \quad (1)$$

Рассмотрев соответствующие уравнения движения, скорость распространения акустической волны, связанной с электрическим, магнитным, гравитационным и согравитационным потенциалами, можно записать в следующем сильно упрощенном виде:

$$V_A = A\sqrt{C/\rho} \sim 10^3 \text{ м/с}, \quad (2)$$

где ρ и C представляют собой плотность твердого тела [кг/м^3] и упругая постоянная сдвига [Н/м^2], соответственно. А безразмерный множитель A представляет собой очень сложное математическое выражение, которое зависит как от скорости электромагнитной волны V_{EM} , так и от скорости гравитационной (а именно, гравитосогравитационной) волны V_{GC} , которые определяются в форме

$$V_{EM} = \frac{1}{\sqrt{\epsilon\mu}} \sim 10^8 \text{ м/с} \quad (3)$$

$$V_{GC} = \frac{1}{\sqrt{\gamma\eta}} \sim 10^8 \text{ м/с} \quad (4)$$

В выражениях, написанных выше, материальные параметры сплошной среды, такие как ϵ [$\text{с}^2/\text{м}^2$] и безразмерный параметр μ , называются электрическая и магнитная постоянные, соответственно, то есть диэлектрическая проницаемость и магнитная восприимчивость вещества, представляющее в данном случае твердое тело. Также, гравитационные параметры сплошной среды, такие как γ [$\text{кг}\times\text{с}^2/\text{м}^3$] и η [м/кг], называются гравитационная и согравитационная постоянные, соответственно.

Однако, учет гравитационных аффектов приводит к появлению зависимости безразмерного множителя A от двух других быстрых волн, скорости которых по оценкам могут быть до 13

порядков быстрее скорости света, в зависимости от материала. Причем скорости этих двух волн уже соизмеримы со скоростями, которые нужны для того, чтобы мгновенно пересечь всю Вселенную от одной ее границы до противоположной. Эти скорости определяются как

$$\Lambda_1 = \frac{1}{\sqrt{\xi\lambda}} \sim 10^{21} \text{ м/с} \quad (5)$$

$$\Lambda_2 = \frac{1}{\sqrt{\xi\beta}} \sim 10^{21} \text{ м/с} \quad (6)$$

где обменные параметры сплошной среды, такие как ξ , λ , ξ и β называются гравитоэлектрическая постоянная [$\text{кг}^{1/2} \times \text{с}^2 / \text{м}^{5/2}$], согравитомагнитная постоянная [$\text{м}^{1/2} / \text{кг}^{1/2}$], согравитоэлектрическая постоянная [$\text{с} / (\text{кг}^{1/2} \times \text{м}^{1/2})$] и согравитомагнитная постоянная [$\text{кг}^{1/2} \times \text{с} / \text{м}^{3/2}$], соответственно.

Следует отметить, что электромагнитные и гравитационные волны со скоростями (3) и (4) могут также распространяться и в твердых телах как отдельные виды волн, то есть вне зависимости от акустических волн. Здесь следует отметить, что акустические волны в пьезоэлектромагнетиках (например, новые сдвиговые волны [9]) можно возбуждать бесконтактными методами, например, с помощью сконцентрированного светового луча (лазера) и пьезоэлектромагнетики для этих целей более предпочтительны, чем традиционные пьезоэлектрики [10], [11], [12]. Аналогия между электромагнетизмом и гравитоэлектромагнетизмом наводит на мысль, что акустические волны могут быть также возбуждены и с помощью некоего гравитационного луча (гразера). Но такие устройства в настоящее время не созданы. Возможность возбуждения акустической волны с помощью других быстрых волн, скорости которых определяются выражениями (5) и (6) здесь не обсуждается, так как эта задача может оказаться более затратной как по энергии, так и по другим материальным ресурсам. Хотя это в настоящее время и не очевидно.

Хорошо известно, что акустические волны в вакууме распространяться не могут, так как это разреженная сплошная среда, особенно глубокий вакуум. Но в вакууме могут распространяться волны со следующими скоростями (здесь используется “0” для соответствующих параметров вакуума и C_L для обозначения скорости света в вакууме):

$$C_L = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon_0\mu_0}} \sim \frac{1}{\sqrt{\gamma_0\eta_0}} \sim 10^8 \text{ м/с} \quad (7)$$

$$\Lambda_{01} = \frac{1}{\sqrt{\xi_0\lambda_0}} \sim 10^{21} \text{ м/с} \quad (8)$$

$$\Lambda_{02} = \frac{1}{\sqrt{\xi_0 \beta_0}} \sim 10^{21} \text{ м/с} \quad (9)$$

Хотя скорости (8) и (9) имеют один и тот же порядок, по некоторым оценкам они могут отличаться на порядок для вакуума. Для твердых тел возможно, что для скоростей (5) и (6) может быть найдено, что для одних твердых тел $\Lambda_1 > \Lambda_2$, а для других $\Lambda_1 < \Lambda_2$. Огромный интерес представляют выражения (8) и (9), которые могут дать большие возможности всей человеческой цивилизации. В настоящее время предлагается мгновенная межпланетная и даже межзвездная (межгалактическая) связь [13], [14] на быстрых волнах, скорость которых приблизительно на 13 порядков быстрее скорости света и которые относятся уже к гравитационным феноменам, а также “бестопливные” двигатели для межзвездных перелетов [14] и процессоры на таких быстрых волнах. Слово “бестопливные” здесь, конечно, условность, что может означать соби́рание урожая энергии из окружающей сплошной среды, которая называется вакуум. В данном случае урожай энергии собирается уже со всей Вселенной, а не только от ближайшей звезды, как в случае солнечных панелей на космических спутниках. В настоящее время быстро развивается направление исследований по сбору урожая энергии с помощью традиционных пьезоэлектриков [15], [16], [17], [18], так как такие материалы наиболее изучены, но такие исследования не учитывают гравитационных эффектов.

Следует упомянуть, что в теории относительности Эйнштейна есть ограничение по скорости света, а вот в теории относительности Лоренца такого ограничения нет. Также общепринято в настоящее время, что тела, обладающие массой (это касается и элементарных частиц, которые обладают массой) не могут двигаться быстрее скорости света, а фотоны как известно относятся к безмассовым, хотя и есть робкие попытки оценить массу фотона. Есть известная формула для времени, что если массовая частица имеет скорость, приближенную к скорости света, то время можно рассматривать как остановившееся. Но ведь, электромагнитные, гравитационные и две быстрые волны являются волнами, то есть могут рассматриваться как безмассовые. Даже формула (2) для скорости акустических волн содержит плотность материала, а не массу. И почему ограничение именно по скорости света? Ответ очевиден, так как в то время более ста лет назад была известна только скорость света как предельная скорость, которая точно была измерена только в 1970-ых годах. А если скорость массовой частицы быстрее скорости света, время становится

отрицательным или мнимым? По-видимому, настает время, когда уже можно снять ограничения по скорости света в определенных случаях.

Заключение

В этой краткой работе была рассмотрена проблема учета гравитационных эффектов при распространении акустических волн в твердых телах. Это приводит к существованию новых быстрых волн, которые могут распространяться на тринадцать порядков быстрее скорости электромагнитных волн в твердых телах. Наибольший интерес вызывает возможность распространения этих новых быстрых волн в вакууме для мгновенной межпланетной связи, например, мгновенного межпланетного интернета. Развитию этого быстрого способа межпланетных коммуникаций может поспособствовать всестороннее развитие гравитационных технологий, которые в конце концов в совместном развитии с электромагнитными технологиями коммуникаций могут привести к хорошо развитой инфраструктуре мгновенных межпланетных коммуникаций.

Литература

- [1] A.A. Zakharenko, “On piezogravitocogravitoelectromagnetic shear-horizontal acoustic waves” *Canadian Journal of Pure and Applied Sciences* **10** (3) 4011 – 4028 (2016); DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.1301184>.
- [2] A.A. Zakharenko, “On new interfacial four potential acoustic SH-wave in dissimilar media pertaining to transversely isotropic class 6 *mm*” *Canadian Journal of Pure and Applied Sciences* **11** (3) 4321 – 4328 (2017); DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.1301215>.
- [3] A.A. Zakharenko, “The problem of finding of eigenvectors for 4P-SH-SAW propagation in 6 *mm* media” *Canadian Journal of Pure and Applied Sciences* **11** (1) 4103 – 4119 (2017); DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.1301202>.
- [4] Abbott, BP., Abbott, R., Abbott, TD., Abernathy, MR., Acernese, F., Ackley, K., Adams, C., Adams, T., Addesso, P., Adhikari, RX. *et al.* “Observation of gravitational waves from a binary black hole merger” *Physical Review Letters* **116** (6) 061102 (2016), 16 pages.
- [5] A. Einstein, “Die Grundlage der allgemeinen Relativitätstheorie” *Annalen der Physik* **354** (7) 769 – 822 (1916). Version

of Record online: 14 MAR 2006, DOI:
<https://doi.org/10.1002/andp.19163540702> .

[6] O. Heaviside, “A gravitational and electromagnetic analogy” *The Electrician* **31** (Part I) 281 – 282 and 359 (1893).

[7] P. Muller, W. Sjogren, “Mascons: Lunar mass concentrations” *Science* **161** 680 – 684 (1968).

[8] O.D. Jefimenko, “Gravitation and Cogravitation. Developing Newton's Theory of Gravitation to its Physical and Mathematical Conclusion” Electret Scientific Publishing, USA, 367 pages (2006).

[9] A.A. Zakharenko, “Extra two new piezoelectromagnetic SH-SAWs with dramatic dependence on small electromagnetic constant” *Journal of King Saud University - Science (Production and hosting by Elsevier B.V.)* **30** (4) 544 – 548 (2018), DOI:
<https://doi.org/10.1016/j.jksus.2017.05.005>.

[10] R.B. Thompson, “Physical principles of measurements with EMAT transducers” in *Physical Acoustics*, W.P. Mason and R.N. Thurston, Eds., New York, NY: Academic Press, 1990, **vol. 19**, pp. 157 – 200.

[11] M. Hirao, H. Ogi, *EMATs for Science and Industry: Non-contacting Ultrasonic Measurements*, Boston, MA: Kluwer Academic, 2003.

[12] R. Ribichini, F. Cegla, P.B. Nagy, P. Cawley, “Quantitative modeling of the transduction of electromagnetic acoustic transducers operating on ferromagnetic media” *IEEE Transactions on Ultrasonics, Ferroelectrics, and Frequency Control* **57** (12) 2808 – 2817 (2010).

[13] A.A. Zakharenko, “On necessity of development of instant interplanetary telecommunication based on some gravitational phenomena for remote medical diagnostics and treatment” *Canadian Journal of Pure and Applied Sciences* **12** (2) 4481 – 4487 (2018); DOI:
<https://doi.org/10.5281/zenodo.1301289>.

[14] A.A. Zakharenko, “Acoustic wave propagation in (layered) magneto-electroelastic (composite) materials and influence of gravitational subsystems” *The 1st International Symposium on Mechanics*, Aberdeen, Scotland, UK, 9-12 July 2018, Jones session: Mechanics of composite materials, DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.1307174>. It is available online at <https://mechanics.nscj.co.uk/sessions/Jones.html>.

[15] P.K. Sharma, P.V. Baredar, “Analysis on piezoelectric energy harvesting small scale device – a review” *Journal of King Saud University - Science (Production and hosting by Elsevier B.V.)* **31** (4) xxx – xxx (2019), DOI:
<https://doi.org/10.1016/j.jksus.2017.11.002> .

[16] J. Iannacci, “Microsystem based Energy Harvesting (EH-MEMS): Powering pervasivity of the Internet of Things (IoT) – A review with focus on mechanical vibrations” *Journal of King Saud University - Science*

(Production and hosting by Elsevier B.V.) **31** (1) xxx – xxx (2019), DOI: <http://doi.org/10.1016/j.jksus.2017.05.019>.

[17] A. Nechibvute, A. Chawanda, P. Luhanga, “Piezoelectric energy harvesting devices: An alternative energy source for wireless sensors” *Smart Materials Research (Hindawi Publishing Corporation)* **Volume 2012**, Article ID 853481, 13 pages (2012), DOI: <http://dx.doi.org/10.1155/2012/853481>

[18] Sh. Priya, H.-Ch. Song, Yu. Zhou, R. Varghese, A. Chopra, S.-G. Kim, I. Kanno, L. Wu, D.S. Ha, J. Ryu, R.G. Polcawich, “A review on piezoelectric energy harvesting: Materials, methods, and circuits” *Energy Harvesting and*