

Обґрунтування використання динамічного гравітаційного поля у Всесвіті, що розширюється

Павло Данильченко*

Науково-виробниче підприємство «Геосистема», Вінниця, Україна

Доведена доцільність використання для відображення розширеного Всесвіту саме рівнянь динамічного гравітаційного поля. Лише завдяки цьому Габблова швидкість руху речовини не буде перевищувати швидкість світла на обрії подій Всесвіту. Обґрунтована відповідність параметра b Шварцшильдова розв'язку рівнянь гравітаційного поля квадрату відносної частоти електромагнітної взаємодії мікрооб'єктів речовини та еквівалентність його граничній швидкості руху речовини у стані її нерухомості. Доведена хибність пов'язування параметра b з координатною швидкістю світла Загальної теорії відносності (ЗТВ).

Габблова швидкість ${}^h v_m = Hr_h = c$ речовини m на обрії подій Всесвіту h дорівнює сталій швидкості світла c . І це може бути реальним лише при відповідності цій речовині (як і галактикам, зіркам та планетам) динамічного гравітаційного поля [1], згідно якого швидкість світла на обрії подій Всесвіту ${}^h v_{cv} = v_{lcm} = \sqrt{b_h c^2 + {}^h v_m^2} = c$ (як і гранична швидкість $v_{lcm} = c\sqrt{b_{cm}} = c\sqrt{b_h + {}^h v_m^2 c^{-2}} = c$ речовини m , що рухається) теж дорівнює сталій швидкості світла c . Тут $b_{cm} = f_{cm}^2 = f_{0h}^2 + {}^h v_m^2 c^{-2} = b_h + {}^h v_m^2 c^{-2} = 1$ і $b_h = f_{0h}^2 = 0$ – квадрати відносної частоти f електромагнітної взаємодії між мікрооб'єктами речовини m , що рухається зі швидкістю v_m , і речовини, що умовно покоїться в динамічному гравітаційному полі на обрії подій Всесвіту h , відповідно.

Отже, швидкість руху v_m речовини зростає, як і відповідна їй відносна кінематична частота електромагнітної взаємодії f_{kin} , завдяки чому і компенсується гравітаційне її зменшення ($f_{cm}^2 = f_{gr}^2 + f_{kin}^2 = \mathbf{const}(t)$). І це, вочевидь, пов'язано зі зменшенням відстаней електромагнітної взаємодії між мікрооб'єктами речовини у фоновому евклідовому просторі Всесвіту [2] через ізотропне кінематичне самотискання в ньому речовини, що рухається [1,3].

Таким чином застосування параметра $c\sqrt{b}$ в ЗТВ (згідно з розв'язком гравітаційного поля Шварцшильда [4]) до простору, а не до речовини, що рухається в ньому, є недоцільним і хибним. Адже ототожнення з ним так званої координатної швидкості світла [3,4] призводить в системі відліку просторових координат та часу спостерігача (СВ) до абсурдного нульового значення швидкості світла на обрії подій (через $b_h = 0$), незважаючи на максимально можливу

швидкість на ньому в цій же СВ Габболової швидкості руху речовини ${}^h v_m = c$. До того ж при цьому ігнорується те, що насправді гравітаційний потенціал є функцією від відносної частоти електромагнітної взаємодії, а не лише від швидкості розповсюдження електромагнітних хвиль.

Також необхідно враховувати еквівалентність гравітаційного інтервалу q астрономічному (гравітермодинамічному [3]) часу t коли $b_0 = 1$, а кінематичного (нерелятивістського) інтервалу s_c власному гравіквантовому часу t' матерії в динамічних гравітаційних полях галактик та Сонячної системи:

$$(dq)^2 = v_{lc}^2 (dt)^2 + (d\bar{x})^2 + (d\bar{y})^2 + (d\bar{z})^2 = (bc^2 + v_{crc}^2)(dt)^2 + (d\bar{l})^2 = (v_l^2 + 2v_{crc}^2)(dt)^2 = c^2 (dt)^2 = \mathbf{invar},$$

$$(ds_c)^2 = (bc^2 + 2v^2)(dt)^2 - (d\bar{x})^2 - (d\bar{y})^2 - (d\bar{z})^2 = v_{lc}^2 (dt)^2 = (bc^2 + v^2)(dt)^2 = b_0 c^2 (dt)^2 = c^2 (dt')^2 = \mathbf{invar}.$$

Тут: $v_{lc}^2 = b_c c^2 = [(1 - r_g / r - \Lambda r^2 / 3) c^2 + v^2] (dt)^2 \approx [1 - r_g / (r_{\min} + r_{\max})] = \mathbf{const}(t)$; $v_{crc}^2 = (r_g / r + \Lambda r^2 / 3) c^2 / 2$

– квадрат орбітальної швидкості гіпотетичного кругового руху астрономічних об'єктів, $ds_c = c dt'$ – приріст кінематического інтервалу; $d\bar{l} = v dt = \sqrt{(d\bar{x})^2 + (d\bar{y})^2 + (d\bar{z})^2}$, $d\bar{x} = v_x dt$, $d\bar{y} = v_y dt$, $d\bar{z} = v_z dt$ – прирости метричних відрізків, а не прирости координат.

Згідно з цим можна умовно вважати, що звичайний Ньютоніан $N = m_{00} c^2 (b + v^2 c^{-2})^{1/2}$ [1]

інертної вільної енергії спокою $E_0 = m_{00} c^2 b^{1/2}$ [3] речовини є Псевдо-Гамільтоніаном

фундаментального Ньютоніана $N_F = m_{00} c^2 (b + 2v^2 c^{-2})^{1/2}$, а звичайний Кеплеріан

$K = m_{00} c^2 (b + v^2 c^{-2})^{-1/2}$ [1] ординарної енергії спокою $W_0 = m_{00} c^2 b^{-1/2}$ речовини є Псевдо-

Лагранжіаном фундаментального Кеплеріана $K_F = m_{00} c^2 (b + 2v^2 c^{-2})^{-1/2}$, що є притаманним

речовині зі звичайною масою m_{00} в супутній розширеному Всесвіту СВ (ССВРВ).

Таким чином маємо двократне ($b_F = b + 2v^2 c^{-2}$) кінематичне збільшення відносної частоти електромагнітної взаємодії між мікрооб'єктами речовини (завдяки ізотропному скороченню відстаней цієї взаємодії в фоновому евклідовому просторі [2] ССВРВ), скомпенсоване наполовину Лоренцовим зменшенням її ($b_c = b_F - v^2 c^{-2} = b + v^2 c^{-2}$). І отже, кінематичний інтервал s_c (на відміну від релятивістського інтервалу) відповідає кінематичному прискоренню плинину власного часу речовини замість його сповільнення. Адже на відміну від звичайних Лоренцових перетворень приростів просторових координат і часу (ЗЛП) конформні Лоренцові перетворення приростів просторових координат і часу дозволяють не тільки позбавитися релятивістського сповільнення плинину власного часу [3], а і отримати кінематичне прискорення плинину власного часу речовини завдяки ізотропному самотисканню її в фоновому евклідовому просторі [2] ССВРВ. При цьому Лоренцові перетворення швидкостей руху будуть такими ж [3,5], як і при ЗЛП.

І отже, рухом речовини фактично індукується збільшення відносної частоти електромагнітної взаємодії між її мікрооб'єктами, що і призводить до компенсації подальшого гравітаційного зменшення її. Завдяки саме цій компенсації Габблова швидкість руху речовини і дорівнює сталій швидкості світла c на обрії подій Всесвіту, незважаючи на нульове значення на ньому відносної частоти електромагнітної взаємодії b в гіпотетичному статичному гравітаційному полі Всесвіту. Тому-то лише завдяки наявності у Всесвіті саме динамічного гравітаційного поля [1,3,5] і може діяти в ньому закон Габбла.

І це звичайно ж можна розглядати лише як компенсацію гравітаційного зменшення плинину власного часу речовини, а не як компенсацію дії зовнішнього гравітаційного поля взагалі. Хоча і не виключена можливість вважати, що гравітаційне поле є насправді слабкішим, і отже, що відцентрові псевдосили інерції насправді компенсують не лише вдвічі слабкіші гравітаційні псевдосили, а і рівні останнім за величиною доцентрові псевдосили еволюційного самостискання речовини до центру тяжіння [1].

І лише саме з умови повної компенсації подальшого гравітаційного сповільнення плинину часу рухом за інерцією речовини ($b = 1 - r_g / r - \Lambda r^2 / 3$ $b_c = 1 - r_g / r + v^2 c^{-2} - \Lambda r^2 / 3 = 1 - r_g / r_0 - \Lambda r_0^2 / 3 = \text{const}(r, t)$, $v = \sqrt{a} dr / dt \approx -c \sqrt{b_c - 1 + r_g / r} = -c \sqrt{r_g (1/r - 1/r_0)}$) можна отримати і Ньютонівське гравітаційне прискорення:

$$g = -\frac{c^2}{\sqrt{a}} \frac{d \ln(v_l / c)}{dr} = -\frac{c^2}{2b\sqrt{a}} \frac{db}{dr} \approx -\frac{c^2 r_{g0}}{2br^2} = -\frac{G_0 M}{br^2} = -\frac{GM}{r^2},$$

$$g = \frac{dv}{dt} = \frac{1}{2\sqrt{a}} \frac{dv^2}{dr} \approx \frac{c^2}{2} \left(\frac{db_c}{dr} - \frac{r_g}{r^2} \right) = -\frac{GM}{r^2} \left(\frac{db_c}{dr} = 0 \right).$$

І отже, за відсутності повної компенсації подальшого гравітаційного сповільнення плинину часу кінематичним прискоренням плинину часу ($db_c / dr \neq 0$) гравітаційне прискорення руху тіла, що вільно падає, не буде відповідати реальності. Тому-то ігнорування незмінності сповільнення плинину часу речовини, що рухається за інерцією в гравітаційному полі, на підставі уявного релятивістського сповільнення плинину часу є недопустимим. З цієї ж умови слідує, як необхідність використання саме логарифмічного гравітаційного потенціалу і тотожність інертної маси $m_{in} = m_{00} v_l / c = m_{00} \sqrt{b}$ гравітаційній масі $m_{gr} = m_{00} c / v_l = m_{00} / \sqrt{b}$ лише за власним гравіквантовим годинником речовини (${}^i v_{li} = c$), так і просторова а тим самим і часова залежність від параметра b гравітаційної «сталой» $G = G_0 m_{gr} / m_{in} = G_0 / b \neq \text{const}(r)$ [4, 6, 16], несталість якої у часі передбачав Дірак [20].

Виявлення нових релятивістських перетворень приростів просторових координат та часу, що відповідають законам Ньютона та Кеплера, є подібним до виявлення Оттом [8] і Арзельсом [9]

можливості альтернативної релятивістської інтерпретації термодинаміки, що нарешті підтвердило релятивістську інваріантність термодинаміки.

Висновки

1. Гравітаційне поле є просторовим розподілом відносної частоти електромагнітної взаємодії між мікрооб'єктами нерухомої речовини та еквівалентної їй граничної швидкості руху реальної чи гіпотетичної речовини, що могла б умовно покоїтися в певній точці простору.
2. Вакуумна швидкість світла є однаковою у всіх точках гравітаційного поля і дорівнює сталій c навіть на сингулярних поверхнях, на яких відносна частота електромагнітної взаємодії та еквівалентна їй гранична швидкість руху речовини дорівнюють нулю. І саме на основі умови рівності швидкості світла сталій c і формується метрика власного простору речовини, що рухається з будь-якою швидкістю. Тому-то весь нескінченний фундаментальний простір ССВРВ, в якій значення швидкості світла еволюційно зменшується, і є обмеженим в СВ речовини псевдообрієм подій (нескінченно далекого космологічного минулого).
3. Принципова незмінність швидкості розповсюдження світла за показаннями будь-яких годинників пов'язана лише з залежністю темпу плину часу від самої швидкості світла. Якщо б швидкість світла збільшувалася, то і темп плину часу через збільшення частоти електромагнітних взаємодій в речовині неминуче збільшувався б. І отже, за новим темпом плину часу принципово не можливо було б виявити цього збільшення швидкості розповсюдження світла [10]. Будь-які інші обґрунтування цього факту є зайвими. Адже вони можуть призвести до хибних висновків, подібних до уявного сповільнення плину власного часу речовини, що рухається.
4. Однаковість в різних СВ (що рухаються відносно одна від одної) та незмінність апріорі швидкості світла як у часі, так і у просторі вимагає введення лише кінематичної кривини частини простору, займаної тілом, що рухається, і не потребує трансформації приростів часу. І тому-то просторово-часові трансформації потрібні лише для реальних та граничних значень швидкостей руху речовини.
5. Швидкість руху речовини не може перевищувати лише свою граничну швидкість, але може перевищувати граничні швидкості руху, що є меншими її граничної швидкості у речовин, які вона обганяє. Саме це і відрізняє принципово її від хибної координатної швидкості світла, яку швидкість руху речовини не може перевищувати.

6. Зміна величини сповільнення плин у власного часу речовини, що рухається в гравітаційному полі за інерцією, є принципово неможливою. Вона є несумісною з релятивістською інваріантністю термодинамічних параметрів і потенціалів речовини.
7. Відносна частота електромагнітної взаємодії між мікрооб'єктами речовини, а отже і темп плин у власного часу та гранична швидкість руху не змінюються у процесі руху речовини за інерцією за умови незмінності і її термодинамічного стану. І це має місце завдяки збереженню в процесі руху за інерцією Ньютоніану [1] інертної вільної енергії спокою [3] та Кеплеріану [1] ординарної енергії спокою речовини, що побудовані на основі параметра $b_c = b + v^2 c^{-2} = \mathbf{const}(t)$ динамічного гравітаційного поля [1]. І забезпечується це відповідним ізотропним самотисканням речовини в фоновому евклідовому просторі [2] супутньої розширеному Всесвіту СВ.
8. Динамічне гравітаційне поле, як і Ньютоніани та Кеплеріани, суворо відповідає як галактикам, що радіально віддаляються від спостерігача з великою швидкістю, так і зіркам галактик та планетам Сонячної системи [1].
9. Саме завдяки дії динамічного гравітаційного поля гравітаційний інтервал q коли $b_0 = 1$ фактично відповідає єдиному астрономічному (гравітермодинамічному [3]) часу ($dq \equiv c dt$) всієї Сонячної (чи будь-якої іншої гравітаційної) системи. Адже гравітаційне сповільнення плин у власного гравіквантового часу планет, що рухаються еліптичними орбітами ($b \neq \mathbf{const}(t)$), могло сформуватися лише в гіпотетичному стані їхнього спокою. Принципова незмінність величини сповільнення плин у власного часу планет повністю забезпечується саме особливостями їхнього руху за інерцією.
10. Напруженість гравітаційного поля не відповідала б реальності якщо б параметр $b_c = b + v^2 c^{-2}$, а отже, і плин власного часу речовини змінювалися б у процесі її руху за інерцією в динамічному гравітаційному полі.
11. Доцільно розрізняти реальні і лише спостережувані явища та факти. Так, наприклад, ми добре знаємо, що щодобовий рух Сонця відносно поверхні Землі є нереальним. Адже він є насправді наслідком обертання Землі відносно своєї осі. Та й розширення Всесвіту, що спостерігається в світі людей, можна вважати, якщо і нереальним, то хоч би «неістинним». Адже його фундаментальний (абсолютний за Ньютоном) простір не розширюється в нікуди. Насправді еволюційно зменшуються в ньому всі еталони довжини через спіральнوخвильову природу всіх нефіктивних елементарних квазічастинок [22-24].
12. В СТВ не врахована наявність у Всесвіті гравітаційних полів, за відсутності яких згідно розглянутого в статті динамічного гравітаційного поля речовина взагалі не могла б самостійно рухатися у просторі. І відсутність просторового переміщення речовини дійсно

мала місце у Всесвіті до розриву його суцільного газового континууму, а отже, і до виникнення у ньому гравітаційних полів [3,6]. Тому-то СТВ принципово і не може відповідати наявності у Всесвіті динамічних гравітаційних полів, а тим самим і дійсності, що і підтверджується релятивістською інваріантністю термодинамічних параметрів і потенціалів речовини.

13. Використання ЗЛП замість більш загальних перетворень приростів просторових координат і часу (що забезпечують незмінність величини сповільнення плинину власного часу речовини) нічим не обґрунтовано в СТВ. А тому-то СТВ і не здатна спростувати релятивістську інваріантність термодинамічних параметрів і потенціалів речовини. До того ж в СТВ принципово не можливо з'ясувати в якій же СВ насправді відбувається сповільнення плинину власного часу, а в якій воно насправді відсутнє і лише є спостережуваною ілюзією в тій СВ, яка насправді зазнає сповільнення плинину власного часу. І тому-то слід вважати, що ця теорія відповідає лише спостережуваним фактам і принципово є нездатною встановити істину. І отже, звичайні перетворення Лоренца є придатними лише для рівномірного рівноважного (псевдоінерційного) руху речовини у процесі її еволюційного самотискання [3] в фоновому Евклідовому просторі [2] ССВРВ чи при штучному розгоні квазічастинок на прискорювачах.

Література

- [1] Pavlo Danylchenko, Solutions of the Standard Differential Equation of the Dynamic Gravitational Field of a Flat Galaxy, *Crystal Journal of Physics*, **1**, Iss. 1, 1-16 (2025).
- [2] Yakov Zeldovich & Leonid Grischuk, General relativity is correct! (Methodical notes). *Physics-Uspekhi*, **155**, 517 (1988).
- [3] Pavlo Danylchenko, *Foundations of Relativistic Gravithermodynamics*. Vinnytsia, Ukraine: TVORY (2022).
- [4] Christian Möller, *The Theory of Relativity*, Oxford: Clarendon Press (1972).
- [5] Pavlo Danylchenko Relativistic transformations of coordinate increments and metric segments of bodies moving in a gravitational field by inertia, in *Proceed. VI Int. Conference APFS'2025*, Lutsk, Ukraine: Volyn University Press "Vezha", 26-29 (2025).
- [6] Pavlo Danylchenko, Theoretical misconceptions and imaginary entities in astronomy, cosmology and physics, in *Foundations and consequences of Relativistic Gravithermodynamics*. Vinnytsia, Ukraine: Nova knyga, 85 (2020).
- [7] Paul Adrien Maurice Dirac, Cosmology and the gravitational constant, in *Directions in Physics*. New York: John Wiley & Sons, Inc., 11, 71-92 (1978).
- [8] Heinrich Z. Ott, *Lorentz-Transformation der Wärme und der Temperatur*. *Zeitschrift für Physik*, Springer Nature, **175**, 70-104 (1963).
- [9] Henri Arzelies, *Nuovo cimento*, **35**, 783-791 (1965).
- [10] Pavlo Danylchenko, The gauge foundations of special relativity, in *Gauge-evolutional interpretation of special and general relativities*, Vinnytsia, Ukraine: O.Vlasuk, 15-24 (2004).
- [11] Pavlo Danylchenko, The spiral-wave nature of elementary particles. *Proceedings of International scientific conference "D.D. Ivanenko – outstanding physicist-theorist, pedagogue"*. Poltava, Ukraine: ed. Rudenko O.P., 44 (2004).
- [12] Pavlo Danylchenko, About possibilities of physical unrealizability of cosmological and gravitational singularities, in *General relativity. Gauge-evolutional interpretation of special and general relativities*. Vinnytsia, Ukraine: O.Vlasuk, 35 (2004).

- [13] Pavlo Danylchenko, Spiralwave model of the Universe, in Proceedings of all-Ukrainian seminar on theoretical and mathematical physics: in honour of 85th anniversary of Anatoly Swidzynski. Lutsk, *Ukraine*: Volyn University Press “Vezha”, 21 (2014).