



THE ISSUE CONTAINS:

Proceedings of the 15th
International Scientific
and Practical Conference

**SCIENTIFIC RESEARCH
IN XXI CENTURY**

Ottawa, Canada
16-18.02.2024

SCIENTIFIC COLLECTION
INTERCONF

№ 188
February, 2024

Scientific Collection «InterConf»

No 188

February, 2024

THE ISSUE CONTAINS:

Proceedings of the 15th International
Scientific and Practical Conference

**SCIENTIFIC RESEARCH
IN XXI CENTURY**

OTTAWA, CANADA

February 16–18, 2024



OTTAWA
2024

UDC 001.1

S 40 *Scientific Collection «InterConf»*, (188): with the Proceedings of the 15th International Scientific and Practical Conference «Scientific Research in XXI Century» (February 16–18, 2024; Ottawa, Canada) / comp. by LLC SPC «InterConf». Ottawa: Methuen Publishing House, 2024. 428 p.
ISBN 978-0-458-20903-3 (series)
DOI [10.51582/interconf.2024.188](https://doi.org/10.51582/interconf.2024.188)

EDITOR

Anna Svoboda
Doctoral student
University of Economics;
Czech Republic
annasvobodaprague@yahoo.com

COORDINATOR

Mariia Granko
Coordination Director
LLC Scientific Publishing Center
«InterConf»; Ukraine
info@interconf.center

EDITORIAL BOARD

Temur Narbaev (DSc in Medicine)
Tashkent Pediatric Medical Institute,
Republic of Uzbekistan;
temur1972@inbox.ru

Nataliia Mykhalitska (PhD
in Public Administration)
Lviv State University of
Internal Affairs; Ukraine

Dan Goltsman (Doctoral student)
Riga Stradiņš University;
Republic of Latvia;
goltsman.dan@inbox.lv

Katherine Richard (DSc in Law),
Hasselt University; Kingdom of Belgium
katherine.richard@protonmail.com;

Bashirov Ansar (Doctor of Medicine),
EMIH of Almaty region,
Republic of Kazakhstan

Stanyslav Novak (DSc in Engineering)
University of Warsaw; Poland
novaks657@gmail.com;

Kanako Tanaka (PhD in Engineering),
Japan Science and Technology
Agency; Japan;

Mark Alexandr Wagner (DSc. in Psychology)
University of Vienna; Austria
mw6002832@gmail.com;

Elise Bant (LL.D.),
The University of Sydney; Australia;

Richard Brouillet (LL.B.),
University of Ottawa; Canada;

Kamile Əliağa qızı Əliyeva (DSc
in Biology)
Baku State University; Republic of Azerbaijan

Dmytro Marchenko (PhD in Engineering)
Mykolayiv National Agrarian University
(MNAU); Ukraine;

Svitlana Lykholat (PhD in Economics),
Lviv Polytechnic National University; Ukraine

Viktor Yanchenko (PhD in Pharm. Sc.),
T.H. Shevchenko National University
«Chernihiv Colehium»; Ukraine

Rakhmonov Aziz Bositovich (PhD in Pedagogy)
Uzbek State University of World Languages;
Republic of Uzbekistan;

Mariana Vereskliia (PhD in Pedagogy)
Lviv State University of Internal Affairs;
Ukraine

Dr. Albena Yaneva (DSc. in Sociology
and Anthropology),
Manchester School of Architecture; UK;

Vera Gorak (PhD in Economics)
Karlovarská Krajská Nemocnice; Czech Republic
veragorak.assist@gmail.com;

Polina Vuitsik (PhD in Economics)
Jagiellonian University; Poland
p.vuitsik.prof@gmail.com;

Alexander Schieler (PhD in Sociology),
Transilvania University of Brasov; Romania
alexandrds.schieler@protonmail.ch

George McGrown (PhD in Finance)
University of Florida; USA
mcgrown.geor@gmail.com;

Vagif Sultanly (DSc in Philology)
Baku State University; Republic of Azerbaijan

Larysa Kupriianova (PhD in Medicine)
Humanitas University, Italy

Please, cite as shown below:

1. Surname, N. & Surname, N. (2024). Title of an article. *Scientific Collection «InterConf»*, (188), 21–27. Retrieved from <https://archive.interconf.center/index.php/conference-proceeding...>

This issue of Scientific Collection «InterConf» contains the materials of the International Scientific and Practical Conference. The conference provides an interdisciplinary forum for researchers, practitioners and scholars to present and discuss the most recent innovations and developments in modern science. The aim of conference is to enable academics, researchers, practitioners and college students to publish their research findings, ideas, developments, and innovations.

Scientific Collection «InterConf» and its content are indexed in Google Scholar

© 2024 Authors
© 2024 Methuen Publishing House
© 2024 LLC SPC «InterConf»

PHYSICS AND MATHS

Тахіони і їхня роль у Всесвіті

Кондратенко Петро Олексійович¹

¹ Доктор фізико-математичних наук, професор,
Професор кафедри загальної та прикладної фізики;
Національний авіаційний університет; Україна

Анотація. На підставі розгляду можливості існування тахіонів в Стандартній моделі, а також в моделі ВМPE і теорії ТФП показано, що Стандартна модель відкидає можливість існування тахіонів. І не може пояснити виникнення життя. Модель ВМPE описує Всесвіт як окремий просторовий шар в шаруватому Супер-Всесвіті. Таким чином, якщо тахіони існують в іншому шарі і взаємодіють на інформаційному рівні з частинками Всесвіту, це не приведе до порушення принципу причинності. Нарешті, в теорії фундаментального поля (ТФП) наш Всесвіт складається з чотирьох окремих шарів, відповідальних за створення і властивості частинок, які формуються в інших шарах, а проявляються в лабораторному шарі. Більше того, частинки в шарі, що примикає до лабораторного шару, повинні бути тахіонами. Лише цей факт забезпечить стабільність системи і її розвиток, включаючи і живі об'єкти.

Ключові слова: тахіони, Стандартна модель, модель Всесвіту з мінімальною початковою ентропією, теорія фундаментального поля, розшарований простір.

Вступ

Поняття про тахіон виникло у зв'язку зі створенням А. Ейнштейном спеціальної теорії відносності (СТВ). Згідно з СТВ повна енергія частинки визначається за формулою

$$E^2 = (pc)^2 + (m_0c^2)^2 \quad (1)$$

або

$$E = \frac{m_0c^2}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} \quad (2)$$

У випадку, коли швидкість частинки перевищує швидкість світла, вираз під коренем буде від'ємним, а знаменник при цьому буде уявним. Вважаючи енергію частинки дійсною величиною, потрібно прийняти, що маса спокою m_0 – теж уявна величина. При цьому енергія цієї частинки зі збільшенням швидкості буде зменшуватись до нуля при наближенні швидкості до безмежності [1].

Розгляд можливості існування частинок, які б рухались швидше за світло запропонував у 1923 році Л.Я. Штрум [2]. В

PHYSICS AND MATHS

1967 році ці частинки названі тахіонами (Джеральд Файнберг), тобто швидкими частинками. На відміну від тахіонів частинки, які рухаються повільніше за швидкість світла, названі тардіонами. Проте, фізики вважають, що частинки, швидші за світло, не можуть існувати, оскільки вони суперечать відомим законам фізики. Справа в тому, що причинність відповідає перенесенню інформації від події до приймача зі швидкістю світла. А тахіони рухаються швидше, отже, з їхньою допомогою ми отримали б спочатку інформацію, а лише потім подію. Якби такі частинки існували, їх можна було б використовувати для передачі сигналів швидше за світло. Більше того, такі частинки могли б рухатись як вперед в часі, так і назад. Це порушило б причинність, що призвело б до логічних парадоксів.

Важливо відзначити, що при наближенні швидкості як тардіонів, так і тахіонів до швидкості світла їхня енергія буде безмежно збільшуватись. Отже, між тардіонами і тахіонами повинен існувати нездоланий для тунелювання бар'єр. Звідси, тахіони не змогли б зменшити свою швидкість і перейти в область існування тардіонів. Фактично бар'єр у вигляді швидкості світла назавжди відокремив би тардіони від тахіонів, що унеможливило б використання тахіонів для передачі інформації. Проте, публікації про можливе використання тахіонів для подорожі в часі продовжують з'являтися.

Тахіони в Стандартній моделі Всесвіту

Наукова фантастика дозволяє собі опис фантастичних ситуацій, які на даний момент розвитку науки вважаються неможливими. Проте, така інформація інтригує науковців, які здатні шукати можливості шукати подорожі в часі. І оскільки лише за тахіонами утвердилась слава частинок, які можуть подорожувати в часі, фізики продовжують дослідження цих гіпотетичних частинок.

Причиною невдачі таких пошуків є використання Стандартної моделі створення Всесвіту, яка вважає, що існує лише простір нашого Всесвіту. Логічно розмірковуючи, варто прийти до висновку, що сингулярність була створена в якомусь іншому просторі. А тому не можна обмежувати себе лише простором нашого Всесвіту. Ця суперечність приводить до того, що закони фізики в Стандартній моделі не виконуються. І на диво, її з усіх сил намагаються зберегти, гальмуючи тим самим розвиток науки.

Проте, варто було б проаналізувати, чи відповідають умови існування тахіонів у нашому Всесвіті законам природи, оскільки необхідності в їхньому існуванні немає, як немає

PHYSICS AND MATHS

можливості поєднувати процеси, пов'язані з тахіонами, з процесами, пов'язаними з тардіонами.

І що найбільш важливо, це те, що Стандартна модель не може відповісти на питання: що таке життя? Тому й існує дуже шкідлива еволюційна теорія, яка губить інтелект, мораль і духовність людства.

Тахіони в моделі Всесвіту з мінімальною початковою ентропією

На відміну від Стандартної моделі, модель створення Всесвіту з мінімальною початковою ентропією (ВМПЕ) використовує розшарований Супер-Всесвіт, який складається з чотирьох шарів, одним з яких є наш Всесвіт. Модель ВМПЕ враховує всі закони фізики і використовує Закони єдності та подібності [3, 4]. Для реалізації такої вимоги Всесвіт уявляється як складова частина Супер-Всесвіту, представленого розшарованим простором, між шарами якого існує лише інформаційна взаємодія через одну делокалізовану точку. Ці шари мають різну просторову розмірність: нульвимірний простір (Світ-1), одновимірний простір (Світ-2), двовимірний простір (Світ-3) і наш тривимірний простір (Світ-4). Часовий та інформаційний виміри спільні для всіх шарів розшарованого простору. Ці шари не перетинаються і мають окремі просторові виміри.

Згідно з цією моделлю у Всесвіті відразу народжувались частинки і не народжувались античастинки. Таку властивість має Скалярне Поле [5], яке вносить у Всесвіт енергію та програму створення Всесвіту. А тому Світ-1 має 12 згорнутих просторових вимірів. Стільки ж просторових вимірів має і Скалярне Поле [5]. Воно входить через Світ-1, згорнуті координати якого формують обертальний момент Поля. Воно вносить енергію через Світ-1, потім енергія «переливається» у Світ-2, і послідовно у Світ-3 та Світ-4. При цьому Світ-4 починає заповнюватись частинками не відразу, а через час $3 \cdot 10^{-5}$ с. Початкова температура народжених частинок дорівнює нулю. А звідси і мінімальна величина ентропії в момент народження Світу-4. Початкова речовина у Світі-4 виявляється фрагментованою на зародки майбутніх зірок, які отримують від Скалярного Поля великий обертальний момент. Крім того, зародки майбутніх зірок об'єднані в зародки майбутніх галактик. Скалярне Поле породжує в нашому Світі-4 бінейтрони в синглетному стані в околі вже існуючих нуклонів [6].

Скалярне Поле не лише створює частинки, а і забезпечує наявність маси у частинок. Воно ж забезпечує анігіляцію частинки з античастинкою, створюючи при цьому частинку

PHYSICS AND MATHS

вакууму, у якої всі квантові числа дорівнюють нулю [7]. Воно ж відповідає за фундаментальні взаємодії.

В статті [6] детально описуються процеси, відповідальні за створення важких атомів з погляду моделі ВМРЕ. Спочатку створюється простір, заповнений вакуумними частинками. Потім Скалярне Поле вносить в нього енергію, яка породжує бінейтрони (Bn) в синглетному стані з постійною швидкістю, рівною 5000 сонячних мас за секунду [3, 4]. Нові бінейтрони утворюються в околі існуючих нуклонів. Так створюються всі можливі стабільні і нестабільні атомні ядра. Розпад нестабільних ядер породжує всі легкі ядра.

А що ж можна сказати з приводу існування тахіонів. Тут ми звернемось до публікації [7], в якій показано, що наш Всесвіт теж складається з кількох просторових шарів, проте, вони абсолютно об'єднані між собою в єдиний Всесвіт.

Тахіони в теорії фундаментального поля

Теорія фундаментального поля (ТФП) описана І.Л. Герловіним в його монографії [7]. В цій монографії розглядається нова парадигма, названа парадигмою для життєздатних та здатних до розвитку систем (ПЖЗРС), яка лягла в основу побудови нової цілісної теорії, що описує закони природи і одночасно є єдиною теорією поля.

Розробка Герловіним ТФП наштовхнулася на шалений опір її противників. У зв'язку з цим книга Герловіна адресувалася тим ученим, які вважають, що: по-перше, заборона в будь-якій формі не має права на існування; по-друге, точка зору, прийнята більшістю фахівців у тій або іншій області фізики, не може розглядатися як істина в останній інстанції й що на суперечні цій "істині" роботи не може бути накладене **табу**; по-третє, у науці немає жерців, і тому фахівці, які працюють у напрямку, за їхньою думкою, ще не створеної єдиної теорії поля (ЄТП), не є фахівцями у цій майбутній теорії, а є тільки фахівцями з певних методів створення ЄТП, у зв'язку чим вони не можуть бути єдиними суддями в питанні про те, який напрямок у створенні ЄТП виявиться в остаточному підсумку перспективним. Тим більше, звичайно, ці вчені не можуть визначати долю вже існуючої ЄТП – нехай вони користуються своїм правом створювати іншу, якщо ТФП як єдина теорія всіх відомих взаємодій їх не влаштовує.

В цій статті будуть наведені лише загальні риси ТФП. За деталями ж необхідно звернутися до вказаної монографії [7].

Будь-яка теорія, що базується на ПЖЗРС, повинна задовольняти наступним принципам, які становлять основу парадигми:

PHYSICS AND MATHS

1. Для повного опису будь-якої життєздатної та здатної до розвитку системи, необхідно представити її розташованю одночасно в різних підпросторах – шарах деякого охоплюючого розшарованого простору.

2. Просторово-часова структура системи в шарах (базі) охоплюючого розшарованого простору при будь-яких найкардинальніших розходженнях підлягає єдиному для всіх шарів **закону триєдності** (ЗТ) простору-часу-речовини, який описується формулою А. Ейнштейна

$$R_{ik} - \frac{1}{2} g_{ik} (R - 2\Lambda) = \frac{8\pi G}{c^4} T_{ik}, \quad (3)$$

де R_{ik} – тензор Річчі, g_{ik} – метричний тензор, який визначає метрику простору-часу (в плоскому просторі залишаються лише діагональні елементи 1, -1, -1, -1, які називаються сигнатурою простору), G – константа гравітаційної взаємодії,

$$R = \sum_{\nu, \rho} R_{\nu\rho} g^{\nu\rho}$$

Λ – космологічна постійна, T_{ik} – тензор енергії-імпульсу, який відноситься до дослідженої речовини, виходять всі види взаємодій і обчислюються константи цих взаємодій.

Космологічна постійна Λ характеризує розподіл маси та заряду у всьому просторі, розподіл, що не допускає локалізації їх у скінченному об'ємі, поза яким немає ні маси, ні заряду. В ТФП показано, що величина Λ -члена для Всесвіту дорівнює $2,7958473 \cdot 10^{-56} \text{ см}^{-2}$. Якби величина Λ дорівнювала нулю, тоді маса і заряд елементарних частинок були б точковими. Відмінність Λ від нуля спричинює певній делокалізації маси і заряду, внаслідок чого вони не мають розбіжностей в жодній точці простору. Більше того, величина q з розмірністю заряду чисельно дорівнює інтегралу від густини заряду по всьому простору. При відображенні на лабораторний простір потенціал фундаментального поля переходить в потенціал Кулона ($\varphi = q/r$).

Метричний тензор g_{ik} дозволяє обчислити темп течії часу τ в різних точках системи відліку і відстань між точками в тривимірному просторі:

$$d\tau = \sqrt{g_{00}} dx^0/c, \quad dl^2 = h_{ik} dx_i dx_k, \quad h_{ik} = -g_{ik} + g_{0i} g_{0k} / g_{00}$$

В формулі для відстані береться сума за індексами, що повторюються.

В різних шарах розшарованого простору формула (3) має вигляд

PHYSICS AND MATHS

$$R_{\mu\nu}^{(\mathcal{F})} - \frac{1}{2} g_{\mu\nu}^{(\mathcal{F})} (R_{\mathcal{F}} - 2\Lambda_{\mathcal{F}}) = \frac{8\pi\gamma_{\mathcal{F}}}{c^4} T_{\mu\nu}^{(\mathcal{F})} \quad (4)$$

де $\mathbf{z} = 0, 1, 2, 3, W$ – індекс підпростору. Позначення W відноситься до фізичного вакууму, заповненого вакуумними частинками, всі квантові числа яких дорівнюють нулю.

Іншими словами, для всіх життєздатних систем існує просторовий метаморфоз (ПМ), при якому дана система в різних шарах (і базі) охоплюючого простору має взаємопогоджувані, але різні просторово-часові структури.

Термін метаморфоз широко використовується в сучасній біології і позначає радикальну зміну структури та властивостей організму з часом. Наприклад, гусениця стає лялечкою, а потім метеликом. Для деяких видів живих організмів цей метаморфоз у часі – часовий метаморфоз – важлива умова життєздатності й розвитку. Однак ця умова не є обов'язковою для всіх живих організмів. Просторовий же метаморфоз, необхідний ПЖЗРС, повинен реалізовуватися у всіх життєздатних та здатних до розвитку системах, у тому числі, звичайно, і у всіх структурних елементах речовини.

3. Відносно даного підпростору – базі i /або шару – будь-який додатковий до нього підпростір, що входить у повний охоплюючий простір, завжди перебуває в **уявній** області. **Уявна область** у цьому випадку – не формально-математичний прийом, а **реальна структурна особливість** всіх життєздатних та здатних до розвитку систем.

Перші три принципи характеризують умови стійкості системи, її життєстійкості. Але для того, щоб система була життєздатною в часі, а не тільки стійкою в цей момент, вона повинна задовольняти певним умовам стійкості в процесі життя й здатності не просто до розвитку, а до саморозвитку.

Наступні п'ять принципів регламентують умови, необхідні й достатні для того, щоб система стала такою, що саморозвивається. Саморозвиток – один з основних принципів життєздатної системи.

4. Між просторами-шарами або між базою даного розшарування й шаром можливий зв'язок тільки по каналу інформації. По цьому каналу йдуть не тільки відомості про процеси, що протікають у просторі – джерелі інформації, але й сигнали, що управляють загальними процесами. Таким чином, інформація трактується в широкому змісті.

PHYSICS AND MATHS

5. У стаціонарному режимі по каналу інформації йде сигнал, що може привносити в підпростір, у який він надходить, тільки **негативну ентропію**.

6. Розвиток життєздатної системи реалізується різким зростанням потоку інформації, що несе негативну ентропію. Якщо потік негативної ентропії домінує над виробництвом позитивної ентропії, то система стає здатною до самоорганізації.

7. Просочування по каналу інформації сигналу, що несе позитивну ентропію, або обрив каналу інформації, що несе негативну ентропію, ведуть до хвороби або загибелі системи.

8. Якщо порушуються замкнутість і/або комутативність діаграми відображень, яка описує всі канали інформації охоплюючого простору, то система втрачає життєздатність і обов'язково гине.

Перераховані вісім принципів ПЖЗРС істотно обмежують нескінченну безліч розв'язків, що містяться в рівняннях математичних теорій: динамічних систем, розшарованих просторів, відображень і інших використовуваних для дослідження систем.

З часу загального визнання СТО до початку 60-х років фізики одноставно вважали, що в природі немає частинок, які можуть рухатися зі швидкістю, більшою швидкості світла. В 60-і роки правомірність чергового табу була поставлена під сумнів і у фізику був уведений термін тахіон для частинок, що рухаються зі швидкістю, більшою швидкості світла. В наступні чверть століття було опубліковано вже більше 700 робіт, у більшості яких визнавалася можливість існування таких частинок і передвіщалося велика ймовірність того, що вони будуть відігравати значну роль у майбутніх теоріях.

Проте, багаторічне табу, накладене на тахіони, далеко не знято дотепер. Основний аргумент прихильників табу зводиться до наступного. Якщо допустити, що в нашому світі можуть існувати як частинки, що рухаються зі швидкістю, меншою швидкості світла, – **тардіони**, і одночасно з ними частинки зі надсвітловими швидкостями – **тахіони**, то легко бачити, що при цьому припущенні порушується принцип причинності. Такі труднощі існують. Всі численні спроби обійти їх в межах єдиного простору не приводили до успіху. **У ТФП вони переборені.**

Як резюме варто сформулювати такий висновок: **тахіони та тардіони не можуть одночасно існувати й проявлятися в одному і тому ж просторі**, тому що це порушує принцип причинності. Принцип причинності не буде порушуватися, якщо тардіонний рух

PHYSICS AND MATHS

допускається в одному шарі якогось охоплюючого простору, а тахіонний рух - в іншому шарі, що є доповнючим підпростором стосовно першого.

У ТФП показано, що однозначність імовірнісної оцінки характеристик, що спостерігаються в лабораторному підпросторі визначається тим, що ці основні характеристики фізичної системи тільки проявляються в лабораторному підпросторі, а утворюються в інших підпросторах - другому, третьому і в підпросторі фізичного вакууму - ППВ. Проте, знаючи закони руху в кожному підпросторі й закони відображення між ними, ми можемо точно обчислити їхні чисельні значення. Але цей розрахунок можливий тільки в тих підпросторах, у яких виникає, а не тільки спостерігається шуканий параметр.

Як наслідок І. Герловіну вдалось побудувати теорію, які без жодного параметру теорії змогла описати весь спектр елементарних частинок, включаючи їхню масу, заряд, спін, ізотопічний спін, час життя тощо. Важливо, що ці частинки і параметри, що їх описують, були знайдені ще до того, як відповідні частинки були експериментально відкриті.

Висновки

На підставі розгляду можливості існування тахіонів в Стандартній моделі, а також в моделі ВМПЕ і теорії ТФП показано наступне.

1. В Стандартній моделі дійсно неможливе існування тахіонів, оскільки це порушує принцип причинності.

2. Модель ВМПЕ описує Всесвіт як окремих просторовий шар в шаруватому Супер-Всесвіті. Таким чином, якщо тахіони існують в іншому шарі і взаємодіють на інформаційному рівні з частинками Всесвіту, це не приведе до порушення принципу причинності.

3. В ТФП наш Всесвіт складається з чотирьох окремих шарів, відповідальних за створення і властивості частинок, які формуються в інших шарах, а проявляються в лабораторному шарі. Більше того, частинки в шарі, що примикає до лабораторного шару, повинні бути тахіонами. Лише цей факт забезпечить стабільність системи і її розвиток, включаючи і живі об'єкти.

References:

- [1] Tachyon. From Wikipedia, the free encyclopedia.
- [2] Чашина, Ольга; Сілагадзе, Зураб (13 квітня 2022). "Теорія відносності 4 назавжди?". *Фізика*. 4 (2): 421-439. arXiv : 2107.10739. doi: 10.3390/physics4020028. ISSN 2624-8174.
- [3] Petro O. Kondratenko. The birth and evolution of the Universe with minimal initial entropy // *International Journal of Physics and Astronomy*. December 2015, Vol. 3, No. 2, pp. 1-21. Published by

PHYSICS AND MATHS

- American Research Institute for Policy Development DOI:
10.15640/ijpa.v3n2a1 URL: <http://dx.doi.org/10.15640/ijpa.v3n2a1>.
- [4] Petro O. Kondratenko. Model of the Universe's Creation with Minimal Initial Entropy. Fundamental Interactions in the Universe / LAP LAMBERT Academic Publishing. – 2017. – 130 p. <https://kondratenko.biz.ua>; <https://www.lap-publishing.com/catalog/details//store/ru/book/978-620-2-06840-6/model-of-the-universe-s-creation-with-minimal-initial-entropy>.
- [5] Petro O. Kondratenko. Scalar Field in Model of the Universe with Minimal Initial Entropy // International Journal of Advanced Research in Physical Science. Volume-4 Issue-4. – 2017. pp. 23-31. <https://www.arcjournals.org/international-journal-of-advanced-research-in-physical-science/volume-4-issue-4/>.
- [6] Petro O. Kondratenko. Mechanisms of Origin of Matter in the Model of the Universe with Minimum Initial Entropy // International Journal of Advanced Research in Physical Science. Volume-4 Issue-8. – 2017. pp. 26-35 <https://www.arcjournals.org/international-journal-of-advanced-research-in-physical-science/volume-4-issue-8/>; <https://kondratenko.biz.ua>.
- [7] И.Л. Герловин. Основы единой теории всех взаимодействий в веществе. – Л.: Энергоатомиздат. – 1990. – 433 с. <https://kondratenko.biz.ua>; <http://www.twirpx.com/file/365484/>.