

ПРОСТОРИ ЗМІННОЇ РОЗМІРНОСТІ

Грищенко А.А., аспірант

Дніпровський державний технічний університет, Україна

Вступ: Зазвичай вчені будують фізичні моделі в залежності від того, як вони сприймають світ. Але сучасний стан справ у науці показав, що там, де масштаби дуже малі порівняно з нашим звичним світом, не виправдано використання моделей які б могли застосовуватись у макро світі. Один із варіантів який може мати місце у мікро світі, але не має аналогів у нашому звичайному світі, який ми спостерігаємо кожен день, це те, що простір може змінювати чи мати дробову розмірність. Можливо, що розмірність простору буде мати ті чи інші значення, в залежності від умов в яких спостерігається наша складна система у просторі, або в залежності від системи відліку спостерігача. І таким чином розрахунки при математичному моделюванні складних систем потрібно регулювати у відповідності з розмірністю простору.

Ідея дробової розмірності застосовується в деяких математичних розрахунках для отримання більш коректних результатів. Наприклад, існує прийом у теоретичній фізиці званий розмірною регуляризацією. Він полягає в тому, що замість 4-мірного простору-часу розглядають D -мірний простір-час, причому розглядаються не тільки цілі, а всі дійсні значення D . Перехід до нецілих D регуляризує не тільки ультрафіолетово, але і інфрачервоно розбіжні інтеграли. Крім того, розмірна регуляризація зручна тим, що на всіх проміжних етапах зберігає як Лоренц-інваріантність, так і калібровальну інваріантність. Розмірна регуляризація дуже зручна для обчислення Фейнмановських інтегралів.[1]

Відомим фактом є те, що у загальній теорії відносності часова вісь може стати просторовою, а просторові вісі можуть ставати часовою. Отже відразу припадає до уваги те, що якщо простір може стати часом, а час може стати простором, то час і простір мають одну природу. На зразок того, як електрика і магнетизм -це проявлення одного і того самого поля, яке проявляє себе по різному за різних умов, та в різних системах відліку. Тоді можливо припустити, що час так само як і простір має три координати, але за певних причин у

нашому макросвіті ми можемо "спостерігати" тільки одну вісь часу, тоді як у мікросвіті час "розвертається" і має три вісі.

Таким же чином за певних умов і в певних системах відліку просторові координати можуть "редукуватися" до одної координати. Можливо, це зможе вирішити проблему точкової частинки. Якщо елементарні частинки існують у масштабах мікросвіту де простір має кількість просторових координат, яка відмінна від трьох, то очевидно, що розрахунки зроблені виходячи з припущень, що простір має три координати, будуть давати беззмістовні результати.

У деяких теоріях крім трьох просторових і однієї часової координати, розглядаються різні варіанти додаткових координат, які можуть бути як замкненими так і не замкненими. Одним із прикладів такої теорії може бути п'ятивимірна теорія гравітації Т. Калуци, яка дозволила об'єднати гравітацію і електромагнетизм. Зазвичай у цих теоріях координати не змішуються і не переходять одна в одну. Але природньо припустити, що якщо час і простір можуть мінятися місцями, то і будь-яка координата, який би фізичний зміст вона не мала в теорії, може переходити у будь-яку іншу координату.

Таким чином не тільки маса, час, розмір об'єкта залежить від системи відліку, але і деякі інші характеристики, які можна описати координатою в якійсь теорії, будуть залежити від спостерігача. Отже координати нашого простору можуть мати різний фізичний зміст, і за певних умов, в певних системах відліку і масштабах переходити одна у іншу, збільшувати чи зменшувати свою кількість.

Висновок: Виходячи із наведених вище аргументів можна сказати, що простір у якому ми живемо в залежності від навколишніх умов та системи відліку може мати не постійну розмірність, тобто може змінюватися з часом. Також можливими є не цілочисельні значення розмірності простору, який являє собою складну систему.

Література

1. Гол. ред. Прохоров А. М. Фізична енциклопедія / А. М. Прохоров - М.: Радянська енциклопедія (т. 1-2); Велика Російська енциклопедія (т. 3-5), 1988-1999. - ISBN 5-85270-034-7.

SPACES OF VARIABLE DIMENSION

Hryshchenko Alice

Annotation: Usually scientists build physical models depending on how they perceive the world. But the current state of affairs in science has shown that where the scale is very small compared to our usual world, it is not justified to use models that could be used in the macro world. One of the options that can take place in the micro world, but has no analogues in our ordinary world, which we observe every day, is that space can change or have a fractional dimension. It is possible that the dimension of space will have certain values, depending on the conditions in which our complex system is observed in space, or depending on the frame of reference of the observer. And thus the calculations in the mathematical modeling of complex systems must be adjusted in accordance with the dimension of space.

Keywords: space, dimension, complex system, coordinates, time, mathematical modeling.

References

1. Prokhorov A.M. Physical encyclopedia / A.M. Prokhorov - M .: Soviet encyclopedia (v. 1-2); Great Russian Encyclopedia (v. 3-5), 1988-1999. - ISBN 5-85270-034-7.