

Гіпотеза про електричні білі діри

В. Чабан, д. т. н., проф.

Національний університет Львівська політехніка

Abstract. In the article the model of electron is offered with quark allocation of charge density and with white hole in a center. The model abolishes the crisis of inertial and power ($m = E/c^2$) electromagnetic masses, and at the same time – the point charge problem. The electric white hole is the analogue of black hole in the gravitation. Its electric radius equals about 2/3 of actual radius of elementary particle. Reasoning from harmony of the four got spheres, a white hole can be confidently interpreted as a fourth type white (neutral) quark. Poincare's tensions (springs) lose sense. The results of simulation are added.

Key words: new model of electron, electric white hole, white (neutral) quark, Poincare's "springs", singularity in electric field.

1. Вступ. Йдеться про фундаментальні проблеми електрики, пов'язані з парадоксом самодії електрона на самого себе і з безмежною енергією точкового ладунку [2]. Обидві проблеми є суттєвою перешкодою до розуміння фундаментальної суті електрики. За їх розв'язання свого часу бралися найсвітліші уми творців теоретичної фізики: Борн з Інфельдом, Бопш, Дірак, Лоренц, Пуанкаре, Уілер з Фейнманом та ин. Усі їхні розробки так чи инакше, але вимагали втручання у фундаментальні рівняння електрики, а то й цілковитої відмови від електромагнетної маси електрона на користь механічної. З погляду на значущість обох проблем ми вважаємо за потрібне висказати і власну думку, яка не претендує на остаточну істину, але має право на існування, як і інші. Наперед скажемо, що вона аж ніяк не вступає в суперечку ні з сучасною теорією електрики, ні з експериментом, а, навпаки, постає на їхньому тлі.

Про себе: ми належимо до тих, хто розділяє ідею Лоренца про те, що маса електрона може бути цілком електромагнетною (усі його 0,511 МеВ), а ладунок не є точковим, а "розмазаним" по об'єму частинки, як прийнято казати у фізиці.

2. "Пружини" Пуанкаре. Все почалося поза 100 літ тому з парадоксу маси нерухомого електрона. Його ладунок ($e = -1,60217733 \cdot 10^{-19}$ Кл) і маса ($m_e = 9,1093897 \cdot 10^{-31}$ кг) на даний час вважаються константами. Античастинкою для електрона є позитрон. Електрон стабільна частинка: час життя її понад 10^{26} років. Стабільністю завдячує закону збереження електричного ладунку. Електрон розглядатимемо як наладовану сферу з радіусом a і ладунком e . Його електромагнетну масу можна легко обчислити за власним імпульсом. Для швидкостей $v \ll c$ [2]:

$$m_e = \frac{2}{3} \frac{\alpha^2}{ac^2}; \quad \alpha^2 = \frac{e^2}{4\pi\epsilon_0}, \quad (1)$$

де ϵ_0 – електрична константа.

Експериментально підтверджено з точністю до 15 мільйонних, що коефіцієнт α на відстанях 10^{-10} м. залишається тим самим. Як бачимо, у класичній фізиці його істинність признається і на відстанях 10^{-15} м.

Щодо істинності виразу (1) розбіжностей у фізиків немає. Але проблема в іншому – у відхиленні від (1) маси нерухомої частинки, отриманої за універсальним виразом енергії – $m_e = w/c^2$. Якщо вважати, що ладунок частинки знаходиться на її сферичній поверхні (m'), або рівномірно розмазаний по об'єму кулі (m''), то [2]:

$$m'_e = \frac{1}{2} \frac{\alpha^2}{ac^2}; \quad m''_e = \frac{3}{5} \frac{\alpha^2}{ac^2}. \quad (2)$$

Щодо виводу першої з них застережень нема, бо a не переступає межі відстаней 10^{-15} м. А друга під сумнівом, бо в результаті бомбардування протонів швидкими електронами за їх розсіянням встановлено, що на відстанях 10^{-16} м закон Кулона не діє! Дефіцит маси в обох випадках на перших порах Генрі Пуанкаре запропонував компенсувати самодією електрона самого на себе. Цю дію умовно досі називають "напруженостями" або "пружинами" Пуанкаре. Щодо наявності їх суперечки ведуться досі. Основним аргументом на їх користь є те, що, прискорюваний електрон випромінює енергію. Тут резонно привести слова з класики [2]: "Коли випромінює велика антена, то додаткові сили на випромінювання виникають під впливом струмів однієї її частини на струми иншої. Але в окремого електрона, що прискорюється і випромінює в пустий простір, можливе лише одне джерело таких сил – дія однієї частини електрона на иншу".

Тут є дві каверзи. Кожен електрон за час катаклізмів на протязі 15 млрд. років Еволюції стільки випромінює, що про власні ресурси мови йти не може. Сам електрон теж прискорюватися не може. Тут мусить бути прикладена зовнішня сила. Вона й бере на себе всі "витрати". Цікаво, що у власній ідеї розв'язати проблему Фейнман цю додаткову силу черпає у взаємовпливі осцилюючого електрона з усіма рештою ладунків у світі за допомогою випереджаючих і запізнюваних хвиль, і "радіаційний опір аж ніяк не виникає як результат самодії". Розуміючи добре ситуацію, він урешті решт визнає: "Ось у якій петлі запуталися фізики (!)".

Наша ідея дуже проста. Не виходячи за межі класичної електродинаміки, помирити між собою усі три маси (1), (2) на користь першої з них. Для того ми рішуче відмовляємося від поняття точкового ладунку, а реальний вважаємо "розмазаним" по об'єму, але не рівномірно, як у випадку m'' (2), а *нерівномірно!*

2. Модель електрона. Експериментальний факт колапсу закону Кулона на відстанях 10^{-16} м каже про одне – за сферою радіуса в околі таких розмірів електричне поле відсутнє, а це буде тільки тоді, коли її не зможуть переступити ладунки. Таким чином там виникає електрична порожнеча, яку умовно назвемо "білою дірою". Звісно, про закони електромагнетизму в такій порожнечі говорити не приходиться. Цілковито резонно радіус такої білої діри шукати саме в елементарному ладунку найменших розмірів, яким є електрон. У гравітації є теж подібне

– "чорна діра", або сфера Шварцшильда. Фізичне тіло за цією сферою теж зазнає гравітаційного колапсу.

По аналогії з гравітацією вважатимемо, що електрон усередині теж електрично порожнистий! Так як радіус сфери Шварцшильда r_g називається гравітаційним, то ми

радіус r_e нашої сфери назвемо подібно – електричним. Для типової нейтронної зірки гравітаційний радіус становить біля 1/3 від її власного радіуса. Тож можна очікувати, що електричний радіус теж буде кратним 1/3 від власного.

Розбіжність виразів (1) і (2) однозначно доводить, що густина ладунку мусить бути розподіленою по об'єму частинки нерівномірно. Ми маємо декілька обґрунтованих варіантів цієї нерівномірності, але тут покажемо найпростіший з них – кварковий.

Кварки були придумані в 1964 р. Гелл-Маном і незалежно Цвейгом для пояснення симетрії у властивостях сильновзаємодіючих частинок – адронів. Електрон за уявою квантової фізики складається з трьох кварків (хоч є думка, що електрон як елементарна частинка неділимий), що володіють електричним ладунком кратним $e/3$. Ця кратність зустрічається у фізиці досить часто, наприклад, відношення магнетних моментів нейтрона й протона дорівнює $-2/3$, а гіперона й протона $-1/3$ тощо. І дійсно, як буде показано далі електричний радіус електрона становить біля 2/3 від його власного дійсного радіуса a . Чому дійсного? – Бо умовного $r_0 = 2,82 \cdot 10^{-15}$ м із-за невизначеності цифрових коефіцієнтів у (1), (2), тяжіючи до (1), за реальних маси m_e й ладунку e завищено в 3/2 рази.

Про кварки пишуть по-різному. Експериментатори їх вважають безструктурними, точковими, що "перевірено аж до $5 \cdot 10^{-18}$ м". Квантова хромодинаміка вважає, що "безколірний" електрон складається з трьох "кольорових" кварків (червоного, жовтого, синього), а кожен з двох їх має ладунк $-e/3$, а кварк третього кольору $+e/3$. Але є і чистосердечне: "У даний час відсутні будь-які експериментальні чи теоретичні думки щодо розподілу кварків у об'ємі електрона... З цього погляду гіпотеза про електрон у вигляді сфери є найпростіша й найприйнятніша [1]".

За класичною теорією, ми не розглядаємо електрон як кваркову структуру. Ми лише приймемо кварковий розподіл густин ладунку у трьох активних зонах однакового об'єму за радіусом r : $-e/3$, $-e/3$, $+e/3$. Причому, така їхня послідовність визначена умовою (1). Це навіть дещо спрощує аналіз, бо дає змогу перших дві зони об'єднати в одну. В окремих зонах густина ладунку вважається сталою.

За такої структури активних зон внутрішню енергію наладованої порожнистої кулі можна легко знайти за постулатом Максвелла, як суму енергій її окремих зон

$$w_{ei}(\xi) = \frac{\alpha^2}{2a} (w_{1,2}(\xi) + w_3(\xi)), \quad (3)$$

$$w_{1,2}(\xi) = \frac{m_1}{4b^2} \left(\frac{k_{r_2}^5 - \xi^5}{5} \right) - \xi^3 (k_{r_2}^2 - \xi^2) + \xi^6 \left(\frac{1}{\xi} - \frac{1}{k_{r_2}} \right);$$

$$w_3(\xi) = \frac{m_2^2}{5b^2} (1 - k_{r_2}^5) - \left(\frac{m_2^2 k_{r_2}^3}{b^2} + \frac{m_1 m_2}{b} \right) (1 - k_{r_2}^2) + \left(\frac{m_2^2 k_{r_2}^6}{b^2} + \frac{2m_1 m_2}{b} + m_1^2 \right) \left(\frac{1}{k_{r_2}} - 1 \right), \quad (4)$$

де $m_1 = -4/3$; $m_2 = +1/3$; $r_e = \xi a$; $r_1 = k_{r_1} a$; $r_2 = k_{r_2} a$ – зовнішні радіуси білої діри, першої і другої активних зон; решту коефіцієнтів знаходимо, виходячи з умови рівності об'ємів окремих активних зон: $k_{r_2} = \sqrt[3]{(2 + \xi^3)/3}$; $b = 1 - k_{r_2}^3$.

Єдине значення ξ , що задовольняє умові (1), знаходимо як розв'язок нелінійного рівняння

$$\varphi(\xi) = w_{1,2}(\xi) + w_3(\xi) - 1/3 = 0. \quad (5)$$

У результаті чого $\xi = 0.6308965 \approx 0.6309$, що знаходиться, як було очікувано, в околі 2/3 з точністю 5%.

Підставляючи числове значення ξ у (3), (4) і ділячи одержаний результат на c^2 , одержимо масу електрона, зумовлену його внутрішньою електричною енергією

$$m_{ei} = \frac{1}{6} \frac{\alpha^2}{ac^2}. \quad (6)$$

Маса m'_e що фігурує в (2), зумовлена його зовнішньою електричною енергією. Це впливає з меж інтегрування при її виводі: $a \leq r \leq \infty$. Додаючи $m_e = m'_e + m_{ei}$, одержуємо результат, що тотожно збігається з (1). Що й треба було довести.

Оскільки тепер обидві маси збігаються, то за істинний радіус електрона можна брати його природне значення a .

Будемо вважати, що закони електрики позбавлені сенсу всередині "білої діри" з радіусом $r_e = 1,185246 \cdot 10^{-15}$ м оскільки за неї не можуть проникати електричні ладунки. Це дуже важливий висновок, бо він скасовує чергову проблему безмежної енергії (3), а заодно маси (1) точкового ладунку при $a = 0$. Бо згідно з (6) a не може переступити межі радіуса "білої діри" електрона:

Гармонія зовнішніх сфер білої діри й усіх трьох активних зон вражає ($k_{r_1} = \sqrt[3]{(k_{r_2}^3 + \xi^3)/2}$):

0	$\xi = 0.6309$	$k_{r_1} = 0.7901$	$k_{r_2} = 0.9087$	1
$0 = \sqrt[3]{0/4a}$	$r_e = \sqrt[3]{1/4a}$	$r_1 = \sqrt[3]{2/4a}$	$r_2 = \sqrt[3]{3/4a}$	$a = \sqrt[3]{4/4a}$

Якщо таку будову електрона розглядати як кваркову, то виходячи з цієї гармонії, білу діру можна трактувати як *четвертий білий (нейтральний) кварк*. Тим більше, що одержаний нами розрахунковий радіус кулястого кварка збігається з r_e з точністю 5%.

Запропонована модель електрона скасовує принаймні дві важливі проблеми електрики, не вступаючи в протиріччя з її класичними законами. Про інші елементарні наладовані частинки й про кварки йтиметься окремо.

Висновок. Запропонована модель електрона з кварковим розподілом густини ладунку й білою дірою в центрі скасовує кризу електромагнетної маси і точковості ладунку. Якщо таку структуру прийняти за кваркову, то білу діру можна трактувати як білий (нейтральний) кварк!

[1]. Демирчян К. С. Движущийся заряд в четырехмерном пространстве по Максвеллу и Эйнштейну. – М.: Комтех-Принт, 2008, 144 с

[2]. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике. – М.: "Мир", 1972 (т. 5, 300 с.), (т. 6, 347 с.).