

Іван Пулюй — перший український учений Нобелівського рівня: крізь проблеми наукової доброчесності

The Encyclopedia Herald of Ukraine

2025. Vol. 17

DOI: 10.37068/evu.17.7

Article history:

Received 11/11/2025

Accepted 26/11/2025

Published 01/12/2025

Citation: Zhovtyansky, V. (2025). Ivan Puluj — the first Ukrainian scientist of Nobel caliber: through the lens of scientific integrity. *The Encyclopedia Herald of Ukraine*, 17, 95-108. <https://doi.org/10.37068/evu.17.7>

© 2025 Author

This is an Open Access article, distributed under the terms of the Creative Commons Attribution license, which permits unrestricted re-use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.



ISSN 2706-9990 (print)
ISSN 2707-000X (online)

Віктор Жовтянський

Інститут газу НАН України, Київ, Україна

ORCID: 0000-0002-9532-423X

Email: zhovt@ukr.net

Резюме

На основі значного розширення можливостей доступу в Україні до оригінальної світової наукової літератури 19 ст. та розвитку культури підтримання історичної пам'яті в частині розвитку науки і техніки, яка демонструється в Інтернеті багатьма університетами світу, виконане нове прочитання наукових досягнень видатного українського фізика-експериментатора Івана Пулюя у співставленні з доробком його сучасників. Виходячи з критеріїв вимог до Нобелівських лауреатів, сформульованих адміністраторами процесу їх першого присудження у 1901 році, строго формально показано, що не справедливо було обмежуватись одним лише нагородженням Вільгельма Рентгена, як і про значні переваги кандидатури нашого земляка перед найближчими конкурентами. Показано, що наукові досягнення видатного українця є фактично замовченими представниками наукових шкіл основних імперських центрів того часу. Ця практика знайшла продовження навіть у матеріалах такого демократичного джерела інформації, яким є сучасна світова *Wikipedia*. У зв'язку з цим акцентується важлива роль розвитку принципів наукової доброчесності, приклади якої послідовно демонстрували Майкл Фарадей та Іван Пулюй.

Ключові слова

Майкл Фарадей, Іван Пулюй, Вільгельм Рентген, Джозеф Томсон, Нобелівський процес, Вікіпедія, четвертий стан матерії, електричний розряд в газах, наукова доброчесність.

ВСТУП

Автор усвідомлює моральну відповідальність за достовірність і коректність поданої інформації. Адже йдеться про виняткову постать у світовій науці — Івана Пулюя (1845–1918), фізика-експериментатора Нобелівського рівня (молекулярна й атомна фізика, електрика, газові розряди, Х-промені), талановитого інженера-електротехніка, перекладача, публіциста та громадського діяча. Він гідно представляв Україну на міжнародній арені, попри те, що самої держави тоді ще не існувало, але підпорядковував свої наукові здобутки ідеї її майбутнього становлення. Хоча його ім'я відсутнє серед лауреатів Нобелівської премії, численні публікації (переважно емоційні й українського походження) свідчать про усвідомлення цієї історичної несправедливості. Біографічна література про науковця також переважно українськомовна, що засвідчує наш брак активності в популяризації у світі його спадщини. Пулюй залишався прикладом наукової доброчесності та високої принциповості, не зламавшись навіть перед відчуттям безсилля, спричиненим неможливістю здобути Нобелівську премію в умовах домінування великих імперських центрів науки.

Все це докладно висвітлено в наявній літературі, зокрема стисло — в енциклопедичній публікації (Пляцко, 2025); розлого й водночас доступно — у колективному Збірнику, що містить переклади іншомовних праць І. Пулюя українською мовою (Шендеровський, 1996); найповніше — в ґрунтовній монографії про нашого земляка (Гайда і Пляцко, 2019); а також у новітній публіцистичній праці (Жовтянський, 2025).

Пропонована розвідка з'явилася на вістрі сучасних енциклопедичних студій. Йдеться про дві статті, підготовлені автором для *Енциклопедії Сучасної України* (Жовтянський, 2009, 2024), далекими попередницями яких стали дві наукові праці Івана Пулюя (Puluj & Glaser, 1880; Puluj, 1889). Обидві вони безпосередньо пов'язані з тематикою досліджень, за які згодом було присуджено першу Нобелівську премію з фізики німецькому вченому Вільгельму Конраду Рентгену (1845–1923). Та на той час ці події ще були попереду, і у своїх працях Пулюй полемізував із висновками англійського хіміка та фізика, члена Лондонського Королівського товариства Вільяма Крукса (1832–1919) щодо спостереження останнім так званого четвертого агрегатного стану матерії під час електричних розрядів у розріджених газах (Crookes, 1879). Лише у ХХ ст. цей стан речовини дістав назву “плазма”.

Під час своїх досліджень Іван Пулюй створив джерело холодного випромінювання на основі електричних розрядів у розріджених газах (ЕРРГ), яке 1884 року викликало справжній фурор на Всесвітній електротехнічній виставці у Штайрі (нині — місто в Австрії). Так звана лампа Пулюя привернула увагу цісаря Австро-Угорщини Франца-Йосифа (1830–1916), який тривалий час спілкувався з українським ученим. Ці лампи випускалися серійно та поширилися по всьому світу. Тоді ще ніхто не здогадувався, що вже через півтора десятиліття вони стануть найефективнішим джерелом Х-випромінювання і водночас прототипом серійних рентгенівських ламп із так званим антикатодом.

Після випадкового відкриття В. Рентгеном у 1896 році Х-променів І. Пулюй знову повернувся до досліджень процесів, пов'язаних з ЕРРГ, і блискуче розкрив природу цього фізичного явища у своїх працях (Puluj, 1896a; Puluj, 1896b) — раніше, ніж власне автор відкриття, як це згодом показав Гайда (1996). У своїх публікаціях Пулюй уже вживає термін “рентгенівське випромінювання”, як тоді широко писала преса. Через це (і під час Нобелівської процедури, і в наступні десятиліття) усталилася думка, що він визнав пріоритет Рентгена, відмовившись від власних претензій на першість.

До проблеми визначення ролі Івана Пулюя в світовій науці. Енциклопедична публікація вимагає занурення до першоджерел тлумачення певного явища, а також проведення ретельного аналізу сучасної літератури. Уже під час підготовки автором першої з указаних статей (Жовтянський, 2009) стала очевидною невідповідність між тим, що викладено в працях Івана Пулюя (Puluj & Glaser, 1880; Puluj, 1889), і вступним записом статті у *Wikipedia*, присвяченої поняттю “плазма”: “Plasma was first identified in laboratory by Sir William Crookes. Crookes presented a lecture on what he called “radiant matter” to the British Association for the Advancement of Science, in Sheffield, on Friday, 22 August 1879”¹⁷ [Плазма була вперше ідентифікована в лабораторії сером Вільямом Круксом. У п’ятницю, 22 серпня 1879 року, Крукс прочитав лекцію про те, що він назвав “випромінною матерією”, перед Британською асоціацією сприяння розвитку науки в Шеффілді]. Обґрунтуванням є посилання на згадану вище роботу В. Крукса.

Подібно до більшості дослідників, автор міг би й не зауважити неточності в наведеній цитаті, якби не працював над енциклопедичною публікацією. Адже саме І. Пулюй у двох своїх англomовних працях рішуче заперечував твердження В. Крукса про існування “четвертого стану матерії”. Ці статті промовисто названі (у перекладі): “Четвертий стан речовини. Спростування” та “Випромінна електродна матерія і так званий четвертий стан”. Проте майже два десятиліття тому, коли автор готував першу з цих публікацій, йому були доступні лише українські переклади статей Пулюя зі Збірника (Шендеровський, 1996) — хоч і якісні, але не оригінальні тексти. Водночас праці інших західноєвропейських учених ХІХ ст. залишалися цілком недосяжними. За таких умов робити узагальнення щодо наукових процесів того часу було б некоректно. Подібна ситуація повторилася й під час підготовки другої статті для *Енциклопедії Сучасної України*, однак завдяки ініціативам Google і численних університетських бібліотек світу раніше не доступна література нині стала буквально “на відстані протягнутої руки”.

Крім цього, значну допомогу становить розвинена культура збереження історичної пам’яті щодо розвитку науки й техніки, яку нині активно підтримують університети та музеї світу в цифровому середовищі. В інтернет-просторі представлено десятки сайтів з аббревіатурою CRT (Cathode Ray Tubes) або під назвою Crookes Tubes. Вони відтворюють матеріальну історію становлення електророзрядних, або електронно-променевих, трубок, відомих як “трубки Крукса”. Ці ресурси дають змогу докладно реконструювати зміст лекції В. Крукса, виголошеної “перед Британською асоціацією сприяння розвитку науки в Шеффілді”.

Більше того, за останні десятиліття з’явилася велика кількість наукових і популярних видань, присвячених історії науки й техніки того періоду. Проте виявилось, що ім’я J. Puluj (Johann Puluj) у цих джерелах трапляється надзвичайно рідко. Під час глибшого занурення в тему автор дійшов висновку, що такі праці здебільшого важко назвати об’єктивними, адже результати досліджень І. Пулюя часто залишалися поза увагою. Тож ці роботи було б некоректно додавати до аналізу через їхню упередженість та невідповідність принципам наукової доброчесності. Винятком є публікація авторитетного історика науки Ервіна Гібберта з відділення історії науки Гарвардського університету (Hibert, 1995), який, принаймні формально, окреслив часові межі своїх досліджень електричних розрядів у розріджених газах (ЕРРГ), починаючи з 1880 року, коли вийшла перша фундаментальна англomовна праця І. Пулюя (Puluj &

¹⁷ Див.: Plasma (physics). (2025, June 7). In *Wikipedia*. [https://en.wikipedia.org/wiki/Plasma_\(physics\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Plasma_(physics))

Glaser, 1880). Специфіка тодішніх досліджень ЕРРГ полягала в майже повній монополії двох потужних наукових шкіл — британської та німецької, що вели між собою не завжди доброзичливе суперництво. Після 1860 року лідерство поступово перейшло від англійців до німців. Початок експериментальних спостережень ЕРРГ поклав Майкл Фарадей у 1836–1838 роках, коли з'явилася технічна можливість дослідження електричних розрядів у розріджених газах. Цей об'єкт виявився надзвичайно складним для пояснення: наприклад, жеврійний розряд (один із видів ЕРРГ) має складну просторову структуру, вивчення якої вимагало тривалих досліджень кількох поколінь фізиків. Серед послідовників Фарадея Ервін Гіберт особливо виділяє Юліуса Плюккера, німецького математика і фізика; Йоганна Вільгельма Гітторфа, німецького фізика й хіміка; а також уже не раз згаданого В. Крукса.

Принциповою для цієї роботи є ще одна обставина, на яку звертає увагу автор (Жовтянський, 2025): вона яскраво свідчить про етичну культуру та наукову доброчесність Майкла Фарадея. Йдеться про його дивовижно шляхетне й відкрите ставлення до критики. Приклад цього подано у вступі до його книги: “Є дві статті, на які я хочу посилатися як на виправлення або критику окремих частин цих експериментальних досліджень. Перша з них — автора Якобі, щодо можливого утворення іскри... Це чудова стаття, і хоча я не повторював експерименти, їх опис переконує мене, що я, мабуть, помилявся. Друга написана видатним філософом Маріаніні.. Я поки що не бачу причин змінювати висловлену мною думку; але стаття настільки цінна, так прямо стосується питання, а сама позиція має таке велике значення, що я маю намір за першої ж нагоди продовжити дослідження і, якщо зможу, надати ті чи інші докази, які були б незаперечними для всіх” (Faraday, 1839).

Доволі інформативною для цього дослідження стала стаття Уве Буша, директора Німецького музею Рентгена (Bush, 2023).

Роботу з новим осмисленням праць Івана Пулюя та його фактичних опонентів полегшує й те, що автор є фахівцем у галузі фізики плазми, а дослідження електричних розрядів у розріджених газах того часу безпосередньо належать до сфери його наукових інтересів.

Отже, автор має на меті обґрунтувати правомірність ужитого в назві роботи означення “Нобелівського рівня”, спираючись на поєднання власної фахової компетентності в галузі фізики плазми з аналізом наукових публікацій XIX ст. та нових інформаційних джерел, що стали доступними у XXI ст.

РЕЗУЛЬТАТИ

Що визнав Іван Пулюй? Скористаймося змістовними спостереженнями У. Буша, який докладно дослідив історію відкриття Х-променів і роль окремих учених у цьому процесі. Щодо І. Пулюя він висловлюється виважено й, безперечно, заслуговує на вдячність за об'єктивність, особливо на тлі багатьох інших західних публікацій. Дослідник зазначає: “Явища, які він описав, ймовірно, справді були Х-променями, а його лампа була, по суті, прототипом Х-трубки... Своїми дослідженнями Пулюй, безумовно, заклав важливу основу для відкриття Рентгеном Х-променів”. Саме тому деякі журналісти називали його першовідкривачем рентгенівського випромінювання (зокрема, у публікаціях Hualla, 1963; Kulyunyak, 2000; перша з них подана в перекладі у Збірнику — Шендеровський, 1996, с. 699–702). Водночас безпосередньо Пулюй визнавав пріоритет Рентгена. Обидва вчені були знайомі, але Рентген, як і Ленард не посилалися на його дослідження.

Тут згадано представника вже молодшого покоління — німецького фізика Філіппа Едуарда Антона фон Ленарда, який у 1905 році здобув Нобелівську премію за дослідження катодних променів. Ще один учений цього покоління, англійський фізик Джозеф Джон Томсон, став лауреатом Нобелівської премії 1906 року за теоретичні та експериментальні дослідження електропровідності газів, що й спричинили відкриття електрона. Наукові результати І. Пулюя виявилися спорідненими з обома цими напрямками досліджень.

Ключовим як для цієї статті, так і для багатьох інших обговорень є твердження У. Буша про те, що “Пулюй визнавав пріоритет Рентгена”. Автор і далі розглядає цю позицію І. Пулюя так, як уже глумачив її раніше (Жовтянський, 2017, с. 42–43). Було б дивно, якби людина його масштабу публічно нарікала: “Це ж моя розробка, просто Рентгенові пощастило першим показати її світові”. Набагато шляхетніше і простіше було користуватися загальноживаним терміном “рентгенівське випромінювання”, водночас віддаючи належне успіхові свого колеги. Таке ставлення є виявом тієї ж наукової елегантності, про яку йшлося вище у зв’язку з ім’ям М. Фарадея.

Глибинну суть цієї ситуації доволі точно розкрив штучний інтелект (ШІ). На чітко сформульоване запитання він однозначно вказав на автора самого означення. Йдеться про Рудольфа Альберта фон Келлікера — швейцарського анатома й фізіолога, іноземного члена Лондонського королівського товариства. У січні 1896-го, під час публічної лекції В. Рентгена у Вюрцбурзькому фізико-медичному товаристві, Келлікер був настільки вражений демонстрацією нових променів, що емоційно запропонував назвати їх рентгенівськими (Röntgenstrahlen) — на честь першовідкривача. Ця назва швидко прижилася як у науковому середовищі, так і в пресі, хоча сам Рентген спочатку вживав термін X-промені, підкреслюючи невідомий характер явища. Надану ШІ інформацію легко перевірити: у *Wikipedia* збережено рентгенівський (X-ray) знімок кисті руки Келлікера, зроблений Рентгеном 23 січня 1896 року, що є переконливим свідченням їхніх особистих і професійних контактів¹⁸.

Підсумовуючи, можна стверджувати, що Іван Пулюй жодним чином не здійснював “епічного визнання” наукових заслуг Вільгельма Рентгена — йшлося радше про прийняття терміна “рентгенівське випромінювання”, запровадженого з легкої руки Келлікера та швидко підхопленого й поширеного пресою на час публікацій Пулюя.

Реконструкція першого нобелівського процесу. Стаття (Bush, 2023), ймовірно, вперше для українського читача проливає світло на “підклимову” частину процедури присудження Нобелівської премії В. Рентгену. Спочатку Комітет Королівської шведської академії наук, розглядаючи дванадцятьох претендентів, віддав перевагу В. Рентгену. Разом з цим комітет із п’яти членів під головуванням шведського астронома й фізика Класа Бернгарда Гассельберга запропонував розділити премію між Рентгеном і Ленардом. Однак на пленарному засіданні 12 листопада 1901 року Академія в Стокгольмі остаточно відхилила цю рекомендацію та ухвалила рішення присудити Рентгену нероздільну премію, водночас відзначивши внесок Ленарда та інших учених, зокрема В. Гітторфа, В. Крукса, І. Пулюя, Дж. Дж. Томсона та ін. (про що згадує У. Буш), у дослідження катодних променів. В ухвалі Академії акцентовано, що саме “робота Рентгена з катодних променів привела його до відкриття нового й відмінного виду променів”. Під час урочистої церемонії вручення шведський історик і

¹⁸ Див.: Albert von Koelliker — University Archives.

<https://www.uni-wuerzburg.de/en/uniarchiv/personalities/eminient-scholars/albert-von-koelliker>

президент Королівської шведської академії наук Клас Теодор Однер особливо наголосив на винятковому значенні відкриття Рентгена для розвитку медичної практики.

У праці автора (Жовтянський, 2025) запропоновано методику формалізованої оцінки претендентів, побудовану винятково на критеріях, сформульованих безпосередньо апологетами нагородження Рентгена, та на основі наукових фактів, відомих на час обговорення кандидатур на присудження Нобелівської премії. Аналіз виконано на трьох основних джерелах, серед яких:

а) формула присудження “на знак визнання видатних заслуг, які він зробив, відкривши дивовижні промені, названі на його честь”;

б) ключова фраза промови президента Королівської шведської академії наук К.Т. Однера щодо “великого значення відкриття Рентгена для медичної практики”;

в) слова, наведені в анотації до статті директора Німецького музею Рентгена У. Буша: “Саме Вільгельм Конрад Рентген зі своїми трьома науковими публікаціями про рентгенівські промені заклав основи для їх фізичного пояснення та проклав шлях для успішної історії їх застосування в різних галузях, яка триває й донині” (Bush, 2023).

Додатково до аналізу залучено результат порівняння у публікації (Гайда, 1996) пріоритетності визначальних робіт Рентгена (Röntgen, 1896, 1897a, 1897b) (позначимо їх для використання в таблиці як R1 — R3) і Пулюя (Засідання, 1896; Puluj, 1896a, 1896b), позначивши їх як P1 — P3, відповідно. Стосовно процедури того присудження Нобелівської премії можна скласти таку узагальнену таблицю в найбільш жорсткому, без напівтіней, її варіанті (як це фактично відбувається при голосуванні) у двійковій системі обчислення:

Таблиця 1. Оцінка досягнень окремих претендентів на стадії до присудження першої Нобелівської премії з фізики

	<i>Засіб досягнення (джерело X-випромінювання)</i>	<i>Пріоритет визначальних публікацій (за датами)</i>			<i>Практичні перспективи</i>	<i>Елегантність за Фарадеєм</i>
Ф. Ленард	1	0	0	0	0	-1
І. Пулюй	1	0(P1)	1(P2)	1(P3)	1	1
В. Рентген	0	1(R1)	0(R2)	0(R3)	0	0

Не варто заперечувати доречність присудження Нобелівської премії Вільгельму Рентгену, навіть попри відносно скромні показники за наведеними табличними даними. Його “жирна” одиниця у підсумковій графі символізує триумф науки в суспільній свідомості — те, що повністю відповідає першій частині формули (а). Натомість проблемною видається друга її складова, оскільки в більшості країн світу термін “рентгенівське випромінювання” так і не прижився. Прикметно, що одним із небагатьох винятків стала колишня Російська імперія, а згодом — Радянський Союз, де з ідеологічних міркувань термінологічна традиція розвивалася за принципом “кого завгодно, аби не українець І. Пулюй”. Подібна ситуація мала місце і в Третьому Рейху, коли рентгенівські промені було перейменовано на просто “високочастотні”. Ініціатором цього став Філіпп Ленард — активний член нацистської партії, відомий також своєю неоднозначною реакцією під час першого Нобелівського нагородження. Це, безумовно, дає підстави оцінити його внесок у цьому контексті негативно — умовною

“мінусовою” позначкою в таблиці. Що ж до В. Рентгена, то факт, що він ніколи не посилався на праці І. Пулюя, попри інтелігентну підтримку останнім його наукового успіху та певну спільність наукових орбіт (зокрема за місцем підготовки дисертацій), змушує поставити в цій графі нульову оцінку.

Показник “елегантність” у цій таблиці має радше метафоричний характер, хоча на прикладі М. Фарадея в середині XIX ст. він набуває цілком об’єктивного змісту. У сучасному розумінні цей критерій наближається до майже формалізованого поняття наукової доброчесності (scientific integrity¹⁹).

Таблиця переконливо демонструє, що не можна було обмежитися лише одним лауреатом, адже для відкриття X-променів необхідним передусім було саме їхнє джерело — незалежно від того, чи згадується воно у формулах (а)–(в). У фізиці жодне відкриття не може існувати без пояснення механізму явища, про що, власне, йдеться у першій частині формули (в) — адже це не сфера здогадів чи псевдовчень. Якщо пріоритет відкриття зафіксувала публікація R1, то пріоритет пояснення його механізму належить І. Пулюю в публікаціях P2 і P3. Ключовій фразі промови К.Т. Однера щодо “великого значення відкриття Рентгена для медичної практики” (формула (б)), як і другій частині формули (в) теж найбільше відповідає І. Пулюй.

Замовчування. Замовчування наукового доробку І. Пулюя легко простежуємо на прикладі його узагальнювальної публікації, підготовленої спеціально для англomовного читача і опублікованої в авторитетному збірнику “Physical Memories” у Лондоні (Puluj, 1889). Як тепер з’ясувалося (Жовтянський, 2025), ця публікація вийшла друком навіть не з ініціативи її автора, а на запрошення Уоррена де ла Рю (Warren de la Rue) — британського астронома, хіміка та винахідника, який розробляв тоді лампи розжарювання. Про це йдеться у загальній передмові, підготовленій Радою Фізичного товариства (The Council of the Physical Society) до тому “Physical Memories”. Цей текст відсутній в інтернет-версіях окремих статей, проте цілком слушно був доданий у вигляді окремого Preface до складу Збірника (Шендеровський, 1996, с. 178). Однак на час завершення підготовки цього тому до друку де ла Рю вже помер. Складається враження, що солідний за обсягом том “Physical Memories” певний час вважали втраченим, адже доволі дивно, що в період подальших активних досліджень електричних розрядів у розріджених газах у тій самій Англії його жодного разу не згадано як джерело з посиланням на І. Пулюя.

Зовсім нещодавно з’явилося повідомлення (Петрик, 2025) про нібито посилення на працю І. Пулюя в одній із книг Дж. Дж. Томсона. Однак, як з’ясувалося, у книзі (Thomson, 1898) згадка справді є, проте вона стосується принципу дії так званого радіометра й пов’язана із фрагментом статті Puluj (1889, с. 275), а не з основним напрямом фізичних досліджень, які спричинили відкриття X-променів або електрона. Визначальною для останнього була публікація (Thomson, 1897), у якій ім’я І. Пулюя не згадують.

Є ще одна книга Дж. Дж. Томсона за тематикою катодних променів, яка містить ширше коло ефектів, ніж щойно згадана книга, зокрема щодо відкриття X-випромінювання (Thomson, 1893), яка присвячена історії досліджень катодних променів. Проте знову враження таке, що І. Пулюя не існувало в природі. Оскільки цю книгу не вдається залучити з Інтернету, то можна скористатись дисертацією (Falconer, 1895), у якій представлено повну бібліографію названої книги. Тут знову фігурують лише Гіт-

¹⁹ Див.: Scientific integrity (2025, October 9). In *Wikipedia*. https://en.wikipedia.org/wiki/Scientific_integrity

торф (1), Крукс (1), Ленард (6) і Рентген (1), де в дужках — кількість цитувань. Привертає увагу цитування представника ще однієї потужної держави Томаса Едісона, науковця і винахідника із США, як автора публікації за рентгенівською тематикою “Are Röntgen ray phenomena due to sound waves?” (“Чи викликані явища променів Рентгена звуковими хвилями?”). Автор не може віднести себе до спеціалістів з Х-випромінювання, проте, якщо зіставити з висновками сучасної книги Міхаела Ф. Л’Аннунціати (L’Annunziata, 2016), то робота Т. Едісона порівняно з публікаціями І. Пулюя навіть не розглядається (іншими словами, її не уналежнено до видатних у цій галузі). Крім того, ця книга містить найбільше автобіографічних даних саме про І. Пулюя порівняно з іншими вченими, які стали фундаторами досліджень і застосувань радіоактивності. Отже, науковий доробок І. Пулюя ще й тяжіє до відкриття радіоактивності французьким фізиком Анрі Беккерелем, лауреатом Нобелівської премії з фізики за 1903 рік. Авторитет згаданого видання поза сумнівом: воно було відзначене міжнародною премією як одна з найкращих у світі книг з фізики і хімії, опублікованих у 2016 році.

Приклад Дж. Дж. Томсона є, певною мірою, випадковим і можливо автор не володіє повною інформацією. А втім, навіть ці факти заперечити складно.

Певне відчуття сюрреалізму викликає ще одна обставина. У вже згаданій на початку цього розділу передмові Рада Фізичного товариства повідомляє, що “стаття професора Пулюя містить настільки часті посилання на попередні дослідження Гітторфа щодо провідності електрики в газах, що було визнано бажаним і навіть необхідним опублікувати як вступ переклад статті останнього автора”. Виникає своєрідна, навіть дещо парадоксальна ситуація: майже всі ті публікації, які автор не розглядав як необ’єктивні лише через відсутність посилань на нашого земляка, зрештою самі посилаються... на сусідню статтю (Hittorf, 1889).

Як уже зазначалося, В. Крукс так і не прокоментував спростування, висунуте І. Пулюєм; хіба що у своїх наступних публікаціях він більше не повертався до цієї гіпотези. Як мав би повестися в такій ситуації М. Фарадей, Крукс, безперечно, знав, адже саме він редагував книгу великого вченого (Faraday, 1860).

Підсумовуючи цей розділ, автор утримується від ейфорії з приводу факту посилення Дж. Дж. Томсона на І. Пулюя, адже обидва ці науковці справді належать до постатей Нобелівського рівня. Щодо трактування справжніх причин можна скористатись “рецептом” від істориків науки подібно до того, як вони назвали збірник, у якому надруковано статтю Гіберта (Hiebert, 1995): “Жодної істини, тільки деталі”.

Містифікація четвертого стану матерії. Ще далі у спотворенні історичної логіки пішли сучасні анонімні автори (адже йдеться про *Wikipedia*) у згаданому вище вступному записі світової онлайн-енциклопедії при розкритті поняття “плазма” (див. вище). Однак варто нагадати, що існували два спростування І. Пулюя — Puluj & Glaser (1880) і Puluj (1889). Сам Вільям Крукс у своїх пізніших публікаціях відмовився від гіпотези про спостереження ним “четвертого стану матерії”, хоча, як уже було згадано, пов’язати цю відмову безпосередньо з працями Пулюя йому, очевидно, забракло мужності. До честі Крукса, він і сам не претендував на абсолютну новизну свого твердження, чітко визнаючи пріоритет спостережень М. Фарадея, зроблених ще за 60 років до нього (Faraday, 1839). Отже, наведений запис у *Wikipedia* фактично втрачає підстави для існування, залишаючи радше гірке враження — чи то від некомпетентності дописувачів, чи від невдалого своєрідного “інтелектуального реваншу”. Що ж до В. Крукса, то його наукова спадщина й без того є значною (див. довідку у *Wikipedia*): цей окремих епізод жодним чином не знижує рівня його досягнень.

З позицій сучасних знань (див., наприклад, статтю в *Енциклопедії Сучасної України* — Жовтянський, 2009):

1. Майкл Фарадей дійсно спостерігав плазму, яку він називав “випромінною матерією”, ще у 1816–1819 роках — в умовах електричного розряду за атмосферного тиску, тобто під час дослідження так званої електричної дуги.

2. Пізніше, у 1836–1838 роках, Фарадей досліджував жеврійний розряд — один із різновидів електричних розрядів у розріджених газах (ЕРРГ). На відміну від електричної дуги, цей тип розряду має складну просторову структуру, встановлення закономірностей якої потребувало тривалих спостережень кількох поколінь фізиків. Його обов’язковою особливістю є наявність так званого темного простору між металевим катодом і просторовою областю існування власне “випромінної матерії” в цьому розряді, яка має нині назву негативного світіння (або жеврійного, від якого цей розряд і отримав свою назву).

3. Подальший розвиток вакуумної техніки дав змогу Вільяму Круксу проводити дослідження в умовах ще більш розрідженого середовища, коли зона темного простору розширювалася настільки, що охоплювала всю розрядну трубку. За цих умов стінки трубки починали випромінювати світло під дією так званих катодних променів, поведінку яких учений і зробив предметом своїх досліджень. Спостережувані ефекти Крукс пояснював властивостями залишкового газу в розрядній трубці, який, за значного розрідження, переходить в особливий ультрагазоподібний стан — “четвертий агрегатний стан”. Учений також успішно комерціалізував свої розробки, які представив під час лекції 22 серпня 1879 року. Сьогодні всі ці експериментальні ви-
робки разом із прейскурантом цін на них відтворено на сайті, присвяченому, зокрема, В. Круксу²⁰. Ці розробки започаткували цілу індустрію декоративного освітлення кінця XIX ст.

Однак В. Крукс навіть не міг досліджувати плазму як таку через відсутність у його розрядних трубках зони негативного світіння.

4. Іван Пулюй, спираючись на результати кількісних вимірювань і їх теоретичне узагальнення, довів, що утворення катодних променів не можна пояснити об’ємними процесами в залишковому газі: ці промені становлять потік негативно заряджених частинок, які відриваються від катода. Проте в умовах відсутності знань того часу про природу електрики він ще використовує поширене тоді поняття ефіру.

5. Джозеф Джон Томсон згодом встановив, що ці частинки є електронами; він був першим, хто визначив відношення їх заряду до маси, а точні значення заряду й маси були з’ясовані пізніше (Міллікен та ін.).

ВИСНОВКИ

1. Українська наукова спільнота має всі підстави вважати Івана Пулюя першим українським ученим Нобелівського рівня.

2. Продовжуючи й уточнюючи позицію Е. Гіберта, праці Івана Пулюя (Puluj & Glaser, 1880; Puluj, 1889) можна вважати маркером початку другого етапу досліджень електричних розрядів у розріджених газах (ЕРРГ). На відміну від переважно спостережних експериментів його попередників, вони містять системні кількісні ви-

²⁰ Див.: The Cathode Ray Tube site. 150 years of CRT evolution. *The Dutch collection*.
<https://www.crtsite.com/page7-4.html>

мірювання параметрів досліджуваних процесів, їх теоретичне осмислення та аргументовану гіпотезу щодо природи цих явищ. Фактично ці роботи започаткували повноцінні емпіричні дослідження ЕРРГ, спрямовані на накопичення експериментальних даних про елементарні процеси, на основі яких у 1930-х роках було сформульовано адекватну теоретичну модель (Engel & Steenbeck, 1932).

3. Проблема наукової доброчесності має значно ширший вимір, ніж це може здаватися з національної перспективи. Тому слід вітати ініціативи керівних структур Європейського Союзу, спрямовані на утвердження принципів доброчесності в загальноєвропейському науковому просторі.

ЛІТЕРАТУРА

- Гайда, Р. (1996). Іван Пулюй (1845–1918). Фізичні дослідження. У кн. В. Шендеровський (Ред.), *Іван Пулюй. Збірник праць* (с. 24–36). Київ: Рада.
- Гайда, Р., & Пляцко, Р. (2019). *Іван Пулюй. Життя і творчість*. Львів: Дослідно-виробничий центр Наукового товариства ім. Шевченка.
- Жовтянський, В. А. (2009). Електричного розряду в газі фізика. І. М. Дзюба, А. І. Жуковський, М. Г. Железняк [та ін.] (Редкол.), *Енциклопедія Сучасної України* [Електронний ресурс]. <https://esu.com.ua/article-18861>
- Жовтянський, В. (2017). Українська наука: від мудрості батьків... (Ч. 3). Держава і проблема академічного середовища. *Світогляд*, 1, 31–41. http://www.nas.gov.ua/text/pdfNews/Zhovtianskyi_article_Svitohliad_magazine_2017_1.pdf
- Жовтянський, В. А. (2024). Плазмові технології. І. М. Дзюба, А. І. Жуковський, М. Г. Железняк [та ін.] (Редкол.), *Енциклопедія Сучасної України* [Електронний ресурс]. <https://esu.com.ua/article-882637>
- Жовтянський, В. (2025). Український старт досліджень таємниць світобудови: елегантність понад європейські пристрасті. Ч. І. Інтриги першого Нобелівського процесу. *Світогляд*, 4, 23–33. <https://www.mao.kiev.ua/biblio/jscans/svitogliad/svit-2025-20-5/svitoglyad-5-2025-govtyanskiy-08.pdf>
- Засідання математично-природничого відділу від 6 лютого 1896 р. Кайзерівська Академія наук у Відні. (1896). У В. Шендеровський (Ред.), *Іван Пулюй. Збірник праць* (с. 258). Київ: Рада.
- Петрик, М. (2025). Іван Пулюй у вимірі світового науково-технічного прогресу. *Вісник НТШ*, 71, 26–28.
- Пляцко, Р. М. (2025). Пулюй Іван Павлович. І. М. Дзюба, А. І. Жуковський, М. Г. Железняк [та ін.] (Редкол.), *Енциклопедія Сучасної України* [Електронний ресурс]. <https://esu.com.ua/article-887972>
- Шендеровський, В. (Ред.). (1996). *Іван Пулюй. Збірник праць*. Київ: Рада.
- Busch, U. (2023). *Claims of priority: The scientific path to the discovery of X-rays. Zeitschrift für Medizinische Physik*, 33, 230. <https://doi.org/10.1016/j.zemedi.2022.12.002>
- Crookes, W. (1879). On radiant matter. *Nature: A Weekly Illustrated Journal of Science*, 20, 419–423, 436–440. Retrieved from <https://archive.org/details/naturejournal20londuoft/page/440/mode/2up>

- Engel, A., & Steenbeck, M. (1932). *Elektrische Gasentladungen: Ihre Physik und Technik*. Berlin: Verlag von Julius Springer.
- Falconer, I. (1985). *Theory and experiment in J. J. Thomson's work on gaseous discharge* (Doctoral dissertation, University of Bath).
<https://researchportal.bath.ac.uk/en/studentTheses/theory-and-experiment-in-j-j-thomsons-work-on-gaseous-discharge>
- Faraday, M. (1839). *Experimental researches in electricity* (Vol. 1). London: Bernard Quaritch.
- Faraday, M. (1860). *A course of six lectures on the various forces of matter and their relations to each other* (W. Crookes, Ed.). London: Richard Griffin and Company.
- Hiebert, E. N. (1995). Electric discharge in rarefied gases: The dominion of experiment. In A. J. Kox & D. M. Siegel (Eds.), *No truth except in the details* (pp. 83–104). *Boston Studies in the Philosophy of Science* (Vol. 167). Dordrecht: Springer.
https://doi.org/10.1007/978-94-011-0217-9_5
- Hittorf, W. (1889). On the conduction of electricity in gases. In *Physical Memoirs*. London: Taylor and Francis.
- Hualla, R. (1962, February 3). „Pulujisieren“ statt „Röntgenisieren“. *Wochenendbeilage der Oberösterreichischen Nachrichten*, p. 13.
- Kulynyak, D. (2000). Ivan Pului, the discoverer of X-rays. *The Ukrainian Weekly*, p. 6. Parsippany, NJ: Ukrainian National Association, Inc.
- L'Annunziata, M. F. (2016). *Radioactivity: Introduction and history, from the quantum to quarks*. Amsterdam: Elsevier.
- Puluj, J., & Glaser, G. (1880). The fourth state of matter: A refutation. *Science*, 1(5), 58–59.
<https://www.jstor.org/stable/2900674>
- Puluj, J. (1889). Radiant electrode matter and the so-called fourth state. *Physical Memoirs*, 1(2), 233–331.
- Puluj, J. (1896a). Über die Entstehung der Röntgen'schen Strahlen und ihre photographische Wirkung. *Wiener Berichte*, 105, 228–238.
- Puluj, J. (1896b). Nachtrag zur Abhandlung: Über die Entstehung der Röntgen'schen Strahlen und ihre photographische Wirkung. *Wiener Berichte*, 105, 243–245.
- Röntgen, W. C. (1896). Über eine neue Art von Strahlen (Vorläufige Mitteilung). *Sitzungsberichte der Physikalisch-Medizinischen Gesellschaft zu Würzburg*, 132–141.
- Röntgen, W. C. (1897a). Über eine neue Art von Strahlen. II. Mitteilung. *Sitzungsberichte der Physikalisch-Medizinischen Gesellschaft zu Würzburg*, 11–19.
- Röntgen, W. C. (1897b). Weitere Beobachtungen über die Eigenschaften der X-Strahlen. *Sitzungsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften, Physikalisch-Mathematische Klasse*, 23, 24–43.
- Thomson, J. J. (1893). *Notes on recent researches in electricity and magnetism*. London: Clarendon Press.
- Thomson, J. J. (1897). Cathode rays. *Philosophical Magazine and Journal of Science*, Series 5, 44(269).

Thomson, J. J. (1898). *The discharge of electricity through gases: Lectures delivered on the occasion of the sesquicentennial celebration of Princeton University*. New York.

Ivan Puluj – the first Ukrainian scientist of Nobel caliber: through the lens of scientific integrity

Victor Zhovtyansky

Institute of Gas of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

ORCID: 0000-0002-9532-423X

Email: zhovt@ukr.net

Abstract

Based on the significant expansion of access in Ukraine to original 19th-century world scientific literature, and the growing culture of preserving historical memory in the field of science and technology—as exemplified by numerous university-led digital initiatives worldwide—this work offers a new interpretation of the scientific achievements of the eminent Ukrainian experimental physicist Ivan Puluj, in comparison with those of his contemporaries. Drawing on the criteria for Nobel laureates as formulated by the administrators of the inaugural prize in 1901, the study rigorously demonstrates that limiting recognition to Wilhelm Röntgen alone was unjustified, and that the candidacy of our compatriot possessed notable advantages over his closest competitors. It is shown that Puluj's scientific contributions were effectively silenced by representatives of the dominant imperial scientific schools of the time. This pattern of omission persists even in the materials of such a democratic source of information as the modern global Wikipedia. In this context, the work underscores the vital importance of cultivating principles of scientific integrity—principles consistently exemplified by both Michael Faraday and Ivan Puluj.

Keywords

Michael Faraday, Ivan Puluj, Wilhelm Roentgen, Joseph Thomson, Nobel process, Wikipedia, fourth state of matter, electric discharge in gases, scientific integrity.

REFERENCES

- Busch, U. (2023). *Claims of priority: The scientific path to the discovery of X-rays*. *Zeitschrift für Medizinische Physik*, 33, 230. <https://doi.org/10.1016/j.zemedi.2022.12.002>
- Crookes, W. (1879). On radiant matter. *Nature: A Weekly Illustrated Journal of Science*, 20, 419–423, 436–440. Retrieved from <https://archive.org/details/naturejournal20londuoft/page/440/mode/2up>
- Engel, A., & Steenbeck, M. (1932). *Elektrische Gasentladungen: Ihre Physik und Technik*. Berlin: Verlag von Julius Springer.
- Falconer, I. (1985). *Theory and experiment in J. J. Thomson's work on gaseous discharge* (Doctoral dissertation, University of Bath). <https://researchportal.bath.ac.uk/en/studentTheses/theory-and-experiment-in-j-j-thomsons-work-on-gaseous-discharge>
- Faraday, M. (1839). *Experimental researches in electricity* (Vol. 1). London: Bernard Quaritch.
- Faraday, M. (1860). *A course of six lectures on the various forces of matter and their relations to each other* (W. Crookes, Ed.). London: Richard Griffin and Company.

- Gaida, R. (1996). Ivan Puluj (1845–1918). Fizychni doslidzhennia. In V. Shenderovskiy (Ed.), *Ivan Puluj. Zbirnyk prats* (pp. 24–36). Kyiv: Rada [in Ukrainian].
- Gaida, R., & Pliatsko, R. (2019). *Ivan Puluj. Zhyttia i tvorchist*. Lviv: Doslidno-vyrobnychiy tsentr Naukovoho tovarystva im. Shevchenka [in Ukrainian].
- Hiebert, E. N. (1995). Electric discharge in rarefied gases: The dominion of experiment. In A. J. Kox & D. M. Siegel (Eds.), *No truth except in the details* (pp. 83–104). *Boston Studies in the Philosophy of Science* (Vol. 167). Dordrecht: Springer.
https://doi.org/10.1007/978-94-011-0217-9_5
- Hittorf, W. (1889). On the conduction of electricity in gases. In *Physical Memoirs*. London: Taylor and Francis.
- Hualla, R. (1962, February 3). „Pulujisieren“ statt „Röntgenisieren“. *Wochenendbeilage der Oberösterreichischen Nachrichten*, p. 13.
- Kulynyak, D. (2000). Ivan Pului, the discoverer of X-rays. *The Ukrainian Weekly*, p. 6. Parsippany, NJ: Ukrainian National Association, Inc.
- L'Annunziata, M. F. (2016). *Radioactivity: Introduction and history, from the quantum to quarks*. Amsterdam: Elsevier.
- Petryk, M. (2025). Ivan Puluj u vymiri svitovoho naukovo-tekhnichnoho prohresu. *Visnyk NTSh*, 71, 26–28 [in Ukrainian].
- Pliatsko, R. M. (2025). Puluj Ivan Pavlovych. In I. M. Dziuba, A. I. Zhukovskiy, M. H. Zhelezniak [et al.] (Eds.), *Encyclopedia of Modern Ukraine* [Online].
<https://esu.com.ua/article-887972> [in Ukrainian]
- Puluj, J. (1889). Radiant electrode matter and the so-called fourth state. *Physical Memoirs*, 1(2), 233–331.
- Puluj, J. (1896a). Über die Entstehung der Röntgen'schen Strahlen und ihre photographische Wirkung. *Wiener Berichte*, 105, 228–238.
- Puluj, J. (1896b). Nachtrag zur Abhandlung: Über die Entstehung der Röntgen'schen Strahlen und ihre photographische Wirkung. *Wiener Berichte*, 105, 243–245.
- Puluj, J., & Glaser, G. (1880). The fourth state of matter: A refutation. *Science*, 1(5), 58–59.
<https://www.jstor.org/stable/2900674>
- Röntgen, W. C. (1896). Über eine neue Art von Strahlen (Vorläufige Mitteilung). *Sitzungsberichte der Physikalisch-Medizinischen Gesellschaft zu Würzburg*, 132–141.
- Röntgen, W. C. (1897a). Über eine neue Art von Strahlen. II. Mitteilung. *Sitzungsberichte der Physikalisch-Medizinischen Gesellschaft zu Würzburg*, 11–19.
- Röntgen, W. C. (1897b). Weitere Beobachtungen über die Eigenschaften der X-Strahlen. *Sitzungsberichte der Königlichen Preussischen Akademie der Wissenschaften, Physikalisch-Mathematische Klasse*, 23, 24–43.
- Shenderovskiy, V. (Ed.). (1996). *Ivan Puluj. Zbirnyk prats*. Kyiv: Rada [in Ukrainian].
- Thomson, J. J. (1893). *Notes on recent researches in electricity and magnetism*. London: Clarendon Press.
- Thomson, J. J. (1897). Cathode rays. *Philosophical Magazine and Journal of Science*, Series 5, 44(269).

- Thomson, J. J. (1898). *The discharge of electricity through gases: Lectures delivered on the occasion of the sesquicentennial celebration of Princeton University*. New York.
- Zasidannia matematychno-pryrodnychoho viddilu vid 6 liutoho 1896 r. Kaizerivska Akademiia nauk u Vidni. (1896). In V. Shenderovskiy (Ed.), *Ivan Puluj. Zbirnyk prats* (p. 258). Kyiv: Rada [in Ukrainian].
- Zhovtianskyi, V. (2017). Ukrainska nauka: vid mudrosti batkiv... (Ch. 3). Derzhava i problema akademichnoho seredovyshcha. *Svitohliad*, 1, 31–41.
http://www.nas.gov.ua/text/pdfNews/Zhovtianskyi_article_Svitohliad_magazine_2017_1.pdf [in Ukrainian].
- Zhovtianskyi, V. (2025). Ukrainskyi start doslidzhen taiemnyts svitobudovy: elehantnist ponad yevropeiski prystarasti. Vol. 1. Intryhy pershoho Nobelivskoho protsesu. *Svitohliad*, 4, 23–33. <https://www.mao.kiev.ua/biblio/jscans/svitogliad/svit-2025-20-5/svitoglyad-5-2025-govtyanskiy-08.pdf> [in Ukrainian].
- Zhovtianskyi, V. A. (2009). Elektrychnoho rozriadu v hazi fizyka. In I. M. Dziuba, A. I. Zhukovskiy, M. H. Zhelezniak [et al.] (Eds.), *Encyclopedia of Modern Ukraine* [Online]. <https://esu.com.ua/article-18861> [in Ukrainian].
- Zhovtianskyi, V. A. (2024). Plazmovi tekhnolohii. In I. M. Dziuba, A. I. Zhukovskiy, M. H. Zhelezniak [et al.] (Eds.), *Encyclopedia of Modern Ukraine* [Online]. <https://esu.com.ua/article-882637> [in Ukrainian].