

## НЕВГАСИМЕ СВІТЛО НАУКИ: ГЕОРГ СІМОН ОМ

(до 235-річчя з дня народження)

*Гутник М.В.*

Георг Сімон Ом жив за часів Французької революції та був свідком значних суспільних змін. У цей період багато впливових особистостей, таких як Йоганн Вольфганг фон Гете, Фрідріх Шиллер, Людвіг ван Бетховен та Александр фон Гумбольдт, зробили значний внесок у розвиток науки та мистецтва.

Народився майбутній науковець 16 березня 1789 р. в Ерлангені (містечко у Баварії, тогочасне населення складало майже 8000 мешканців) у родині слюсаря Йоганна Вольфганга Ома та його дружини Марії Елізабет Бек. Першим учителем Г.С. Ома, а також його молодшого брата Мартіна, був їхній батько, який захоплювався природознавством. Як автодидакт він навчав дітей математиці, фізиці та хімії. У 1806 р. Г.С. Ом вступив до Ерлангенського університету. Університет із самого початку був повноцінним університетом з правом присудження наукових ступенів у всіх чотирьох факультетах: теології, права, медицини та філософії. Г.С. Ом був зарахований до вивчення природничих наук, які тоді ще відносили до Філософського факультету, однак відомо, що він його не закінчив, бо через фінансові складнощі вже на другому курсі вимушений був покинути заклад. Деякі дослідники життя Г.Ома схиляються до думки, що це було рішення його батька, так як він вважав навчання в університеті недостатньо інформативним [1].

Впродовж 1809–1811 рр. працював учителем математики у приватних школах в містечках Нідау та Невшатель, у Швейцарії. Приватно вивчав праці Л. Ейлера, П.-С. Лапласа, С.Ф. Лакруа. У 1811 р. хоча і не мав офіційного диплому Г.С. Ом захистив докторську дисертацію за темою: «Про світло та кольори» та отримав габілітацію з математики. Наступні три семестри науковець як приват-доцент читав лекції з математики в Ерлангенському університеті. Через дуже низьку зарплатню у 1813 р. перейшов на посаду вчителя математики до реальної школи при гімназії у Бамберзі. Дирекція заборонила йому експерименти з електричним струмом і закликала зосередитися на його безпосередніх обов'язках – навчанні учнів математиці та «фізичному обчисленню». Науковець почувався обмеженим у своїх правах та був нещасливим. У серпні 1816 р. реальна школа при гімназії була закрита через брак учнів, тому Г.С. Ом був призначений на допомогу у переповнену старшу початкову школу, де у другому відділі було 55 учнів, а у першому 58 учнів, для викладання латини до прибуття постійного вчителя, чим Г.С. Ом був дуже незадоволений.

Тим часом він активно працював над написанням свого першого твору: «Grundlinien zu einer zweckmäßigen Behandlung der Geometrie als höheren Bildungsmittels» («Основи до практичного використання геомет-

рії як засобу вищої освіти»). Ця робота, що з'явилася навесні 1817 р. у видавництві Енке в Ерлангені, складалася з п'ятнадцяти друкованих аркушів і була видана лише в ста примірниках. Огляди преси щодо праці Г.С. Ома «Основи геометрії...» не всі були позитивними, і це цілком зрозуміло, оскільки лише кілька критиків змогли стати на позицію автора, що вимагала строгих математичних висновків і прагнула до самостійної роботи духу у формах, які вимагає послідовна система. Тим не менше, ця праця, яку також з задоволенням прийняв король Пруссії Фрідріх Вільгельм III, значно сприяла тому, що 11 вересня 1817 р. Г.С. Ом отримав від королівського консисторії в Кельні почесну і вигідну пропозицію на посаду старшого вчителя математики і фізики в єзуїтському коледжі, яку він без вагань прийняв.

Дуже добра фізична колекція в цьому коледжі сприяла тому, що інтерес Г.С. Ома все більше схилявся до фізики. Він сам інвестував великі суми свого доходу у фізичну та хімічну колекцію і присвячував вільний час численним експериментам. Дедалі більше займався дослідженнями з електрики та міг при цьому спиратися, зокрема, на роботи італійців Л. Гальвані та А. Вольта, а також данця Г. Х. Ерстеда. Це був період, коли Л. Гальвані під час експериментів із жаб'ячими лапками відкрив так звану «тваринну електрику». А. Вольта створив перші прості батареї, а Г.Х. Ерстед знайшов загадковий зв'язок між електрикою та магнетизмом.

У 1821 р. Г. С. Ом писав у листі до свого батька: «Нещодавно відкриті електромагнітні явища займають мій час. Я вже їх всі опрацював, але деякі з них хотів би дослідити більше». У першій його науковій роботі «Vorläufige Anzeige des Gesetzes, nach welchem Metalle die Contactelectricität leiten», що вийшла друком у 1825 р., Г.С. Ом досліджував проходження електричного струму через провідники але, за недосконалістю приладів, дійшов до помилкового результату. У наступній роботі 1826 р. «Bestimmung des Gesetzes, nach welchem Metalle die Contactelektricität leiten» вчений сформулював свій знаменитий закон і потім всі свої роботи з цього питання поєднав у книзі «Die galvanische Kette, Mathematisch Bearbeitet». Цю працю було перекладено англійською, італійською та французькою мовами. У цій роботі науковець дає і теоретичний висновок свого закону, виходячи з теорії, аналогічної теорії теплопровідності Ж.Б. Фур'є.

До його найкращих учнів того часу належали відомий математик Лежен-Діріхле, який викладав у Берліні разом з Якобі та Штайнером і був наступником Гауса в Геттінгені, а також заслужений астроном Гайс, якому дісталася скромніша посада в Академії в Мюнстері [2].

У 1827 р. Г.С. Ом вирушив до Берліна з бажанням знайти там нові ідеї для своєї наукової роботи та отримати посаду в університеті. Однак, оскільки його наукова робота не була визнана багатьма німецькими вченими, ці надії не справдилися. Працює вчителем математики. У 1833 р. науковець прийняв посаду професора фізики у Політехнічній школі в Нюрнберзі. Треба зазначити, що 1839 р. по 1849 р. він був ректором цієї установи і тому більше займався адміністративними завданнями, ніж науковою роботою.

Один з перших німецьких фізиків, який визнав відкриття Г.С. Ома як революційне, був Густав Теодор Фехнер (1801–1887), професор фізики в Лейпцигу з 1834 р. Ще в 1831 р. він підтвердив закон Г. Ома у власних експериментах. Він назвав зв'язок між напругою, силою струму та опором «основним законом гальванічного ланцюга» [3].

У 1833 р. математик Карл Фрідріх Гаус та його колега Вільгельм Вебер провели в Геттінгені перевірки закону Ома, результат привернув чимало уваги: було створено перший німецький електромагнітний телеграф, побудований між фізичним інститутом і обсерваторією. Основною метою К. Гауса було перевірити закономірний зв'язок між великими опорами у довгих дротах і напругою або силою струму [4].

Незважаючи на важливість цих робіт вони пройшли непоміченими і були зустрінуті навіть вороже. Лише коли Клод Пойє у Франції знову дійшов дослідним шляхом до тих самих результатів, закон Ома був прийнятий науковим світом і Лондонське королівське товариство на засіданні 30 листопада 1841 р. нагородило Ома медаллю Коплі. Це тоді означало найвищу наукову відзнаку, порівнювану з сьогоднішньою Нобелівською премією. Цей розвиток подій спонукав Г.С. Ома знову більше займатися науковою роботою.

У 1843 р. науковець закладає основи акустики. Г.С. Ом інтерпретує прості звуки як синусоїдальні коливання. Отже, вухо працює як аналізатор звуку: тембри виникають з різних комбінацій основного тону з його обертонами, тобто тембри можна розкласти на безліч простих тонів (синусоїдальних коливань). Також він винайшов офтальмоскоп і офтальмометр для визначення кривизни рогівки ока, відкрив основні принципи сприйняття зору та слуху.

Почесна і важлива роль, яка визнавала його внесок у науку та його компетентність у фізиці та математиці, стало призначення вченого у 1849 р. другим консерватором математико-фізичної колекції у Мюнхені. У 1850 р. громада міста Нюрнберг обирає Г.С. Ома почесним громадянином. В останні два роки життя збувається мрія науковця – він стає ординарним професором фізики та математики і керівником фізичного кабінету.

нету Мюнхенського університету. Крім того, він є міністерським референтом з питань телеграфного управління.

На Великдень 1854 р. Г.С. Ом писав передмову та деякі примітки до свого компендіуму, де вже відчував, що це будуть його останні слова; адже на початку того року він переніс інсульт, після якого, хоч і зміг відновити свої літні лекції, але значно погіршилися його сили, що було очевидно як для нього самого, так і для його друзів.

У четвер, 6 липня 1854 р., о десятій годині ночі, коли Г.С. Ом, незважаючи на фізичну слабкість, ще перерахував свої лекції, його життя раптово обірвалося через повторний інсульт.

Георг Сімон Ом дожив до 65 років. Він був досить низький на зріст, але мав виразне обличчя з високим, трохи зморшкуватим лобом, пара розумних очей і чітко окреслений рот зразу виявляли серйозного мислителя і доброзичливого гуманіста. Завжди спокійний і розсудливий, він говорив небагато, але його промови завжди були змістовними і часто сповнені живого настрою. Науковець використовував свою природну дотепність та гумор навіть у навчанні, щоб вказувати на помилки учнів, виправлення яких вимагало лише бажання. Безсумнівно, його тепле і чутливе ставлення, яке уникало образливих ситуацій, ще більше підсилювало ефективність його видатної методики викладання [5].

У 1893 р. Електричний світовий конгрес у Чикаго проголошує назву «Ом» міжнародною одиницею електричного опору, а запровадженням символом для цього стає велика омега:  $\Omega$ .

### Література

1. Електронний ресурс. URL: [https://www.historisches-lexikon-bayerns.de/Lexikon/Friedrich-Alexander-Universit%C3%A4t\\_Erlangen-N%C3%BCrnberg](https://www.historisches-lexikon-bayerns.de/Lexikon/Friedrich-Alexander-Universit%C3%A4t_Erlangen-N%C3%BCrnberg) (дата звернення 07.08.2024)

2. Bauernfeind C.M. Ohm, Georg Simon *in*: Allgemeine Deutsche Biographie 24 (1887), s. 187–203 [Online-Version]; URL: <https://www.deutsche-biographie.de/pnd118736116.html#adbcontent> (дата звернення 05.08.2024)

3. Ohm G.S. Die galvanische Kette: mathematisch bearbeitet. Berlin: Riemann T.H., 1827, 245 s.

4. Гутник М.В., Тверитникова О.Є. Карл Фрідріх Гаусс та розвиток природознавства у XIX ст. Матеріали XVIII Всеукраїнської наукової конференції молодих учених та спеціалістів «Історія освіти, науки і техніки в Україні» (м. Київ, 17-18 травня 2023 року), с. 160–163.

5. Deuerlein E. Georg Simon Ohm 1789–1854 Leben und Wirken des großen Physikers zum 150. Geburtstag Verlag: Erlangen Junge & Sohn, 1939, 28 s.