

УДК 514.13.132

**ІСТОРІЯ ВИНИКНЕННЯ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНОГО ЧИСЛЕННЯ.
СУПЕРЕЧКА МІЖ І. НЬЮТОНОМ ТА Г.В. ЛЕЙБНІЦЕМ**

Горевич Олександр Андрійович

Науковий керівник: доктор іст. наук, професор Ріжняк Ренат Ярославович

Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені

Володимира Винниченка, м. Кропивницький, Україна

В статті показана історія виникнення диференціального числення. Основна увага приділяється розгляду основ математичного аналізу. До уваги береться проміжок часу 17 – 18 ст. Де вказуються праці різних вчених, таких як Ісаак Ньютон, Готфрід Вільгельм Лейбніц, Симон Стевін та інші. Проблемою дослідження є те що, до цього часу на 100% невідомо хто ж все таки першим відкрив диференціальне числення І. Ньютон або Г.В. Лейбніц. Мета статті: дослідження праць двох математиків, яким належить відкриття диференціального числень, аналіз історичних даних й розгляд процесу формування основних понять математики, які ми застосовуємо і досі.

Ключові слова: диференціальне числення, аналітична геометрія, уніфікована система, інтегральне числення.

**HISTORY OF DIFFERENTIAL NUMBER OF RESULTS. THE DISPUTE
BETWEEN I. NEWTON AND G.I. LAYBNITSEM»**

Gorevich Alexander Andreyevich

Scientific supervisor: doctor of historical sciences, Professor Rizhniak R.Ya.

The Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University,

Kropyvnytsky, Ukraine

The article shows the history of the emergence of differential and integral calculus. The main attention is paid to considering the basics of mathematical analysis. Attention is drawn to the period of 17th-18th centuries. Where are the works of various scholars such as Isaac Newton, Gottfried Wilhelm Leibniz, Simon Stevin and others. The problem of research is that by this time 100% is unknown who still discovered the first differential calculus by I. Newton or G.V. Leibniz. The purpose of the paper: the study of the works of two mathematicians, which is the discovery of differential and integral calculus, analysis of historical data and consideration of the process of forming the basic concepts of mathematics, which we still use.

Key words: differential calculus, analytic geometry, unified system, integral calculus.

Постановка проблеми. Проблемою мого дослідження є одночасне відкриття диференціального числення двома різними людьми, які працювали незалежно один від одного, – англійським ученим Ісааком Ньютоном і німецьким філософом Готфрідом Вільгельмом Лейбніцем. Їх протистояння вплинуло не тільки на філософію, релігію дипломатію, але й призвело до інших наслідків. Велику роль цього протистояння відіграв той фактор, що Ньютон був більш відомим вченим ніж Лейбніц, але все ж вони вдвох були геніями, універсальними геніями. Один із біографів Ньютона казав, що Ньютона немає сенсу порівнювати з іншими людьми. У своїй біографії, яку він написав про Ньютона, він пояснює: «Дослідження життя Ньютона мене переконало, що цей геній не знає меж.» Щодо Лейбніца, то одні кажуть, що його популярність була викликана саме цією ворожнечею і протистоянням, інші – що навперекір. Як би там не було, теорії Лейбніца були ширшими та змістовнішими, аніж у Ньютона; і до того ж сучаснішими.

Аналіз досліджень і публікацій. І. Ньютон і Г. Лейбніц створювали свої варіанти розрахунків нескінченно малих величин ґрунтуючись на досить серйозних положеннях. В середині XVII ст. основи цього методу вже були сформовані завдяки працям багатьох вчених: в 1638 р. Ферма виявив спосіб знаходження мінімуму та максимуму в рівняннях. Аналітична геометрія Декарта дозволила замінити громіздкі геометричні схеми алгебраїчними рівняннями. Вчений Гоббс встановив, що дотик кривої з дотичною відбувається лише в одній точці, це було показано геометрично, але як стало відомо для математиків того часу, цього можна було добитися і алгебраїчним шляхом. Окрім того, криву можливо представити в вигляді траєкторії рухомої точки. Навчитися працювати з рухомою точкою було дуже важливим завданням, тому що поняття руху займало центральне місце в філософії того часу [1], [2], [3].

Не лише Гоббс, але й інші філософи вважали його основою усіх впливів – як розумових, так і фізичних. Звісно математика і філософія були тісно пов'язані в даних питаннях, і багато вчених в тому числі Гоббс і Лейбніц, активно працювали в цих областях. Ще однією дуже важливою проблемою

було вимірювання і розрахунки складних кривих, площ і об'ємів. Таким чином стає цікавим, як люди спираючись на математику з метою розуміння філософії, все ж створили основи диференціального числення, яке згодом стало основою математичного аналізу, який і до цього дня вивчають студенти математичних спеціальностей, та споріднених професій. До того ж, ще одним питанням є те, яким чином Ньютон та Лейбніц прийшли до відкриття диференціального числення, адже їхній шлях був різним. При дослідженні теми, різні джерела вказують на різні цікаві моменти з життя вчених, що у подальшому розгляді будуть показані і розкриті [4], [5].

Мета статті полягає в розкритті питання створення диференціального числення, що у подальшому стало основою і створенням математичного аналізу, а також роз'ясненню проблем між двома гігантами науки, які зробили великий і вагомий внесок в сучасну науку і її розвиток.

Постає логічне питання: чому ці вчені не змогли домовитись один з одним і яким був розвиток їхніх праць. Можливо, що хтось у когось перейняв ідею і створив свою власну для науки або для себе самого, щоб здобути популярність, славу, або просто вдовольнити себе на тлі іншого? До речі, при розгляді цього питання можливо, що хтось з цих вчених мав з цього корисність в своїх наукових досягненнях.

Лейбніц, інтереси якого охоплювали багато областей, хотів розробити уніфіковану систему знань. Він був філософом-холистом, який вів боротьбу з проявами спеціалізації – боротьбу, яка продовжується і до теперішнього дня. З цією метою він працював над універсальною науковою мовою і зацікавився тим, що можна назвати «обчислення міркувань». Він намагався створити метод, який полегшив би йому роботу зі змінними і, при тому, з рухом. Цим пояснюється його інтерес до ідеї зусиль Гоббса. Лейбніц шукав спільний логічний метод – іншими словами, обчислення як аналітичний метод.

Можливо, його можна було б використовувати і для того, щоб розкрити секрети людської поведінки. Обчислення нескінченно малих величин було скоріше способом розв'язання фізичних задач, ще одним математичним

методом, який міг би взяти на озброєння фізик. Саме Ісаак Ньютон використав його при роботі з багатьма задачами, про які він написав в самій відомій своїй книзі – «Математичні початки натуральної філософії», відомої також як «Початки». Потім він переробив ці задачі таким чином, щоб їх можна було представити в звичному геометричному вигляді. До середини 1665 року він сформулював основну теорему диференціального обчислення, до осені 1666 року довів метод «флексій» (його власний термін) до зручного в використанні, хоча і достатньо громіздкого. Він написав працю з розкриттям цього методу і показав колегам, які переконували його опублікувати цю роботу.

Прагнучи досягти слави, він в той же час дуже боявся критики сторонніх людей, тому відмовився дати згоду на публікацію. Таким чином, в 23 роки, ще будучи студентом, Ньютон перевершив провідних математиків Європи, і майже ніхто не знав про це. Потім він звернувся до інших питань. 1669 року, частково завдяки своїй неопублікованій роботі, він став професором математики Кембриджського університету, і ця посада дозволяла йому займатися дослідженнями, які його цікавили. Не наважившись розкрити колегам свої наукові результати щодо відкритого методу «флюкцій», Ньютон 1672 року представив в Королівській спільноті Лондона доповідь під назвою «Світло і кольори». Ця робота, в якій були описані його перші великі відкриття в області оптики, опиралась на дослідження, які вчений проводив в середині 1660 років. В заключній частині доповіді він закликав інших проводити експерименти, кажучи, що сам «був би дуже радий отримати відомості про результати», а також дати подальші вказівки, куди рухатися надалі і інформувати про помилки, якщо з'ясується, що він їх допустив. Пізніше йому довелося пожалкувати про цю пропозицію. Хоча доповідь була досить змістовною, а також принесла йому славу, праця все ж таки піддалась критиці.

В результаті з'ясувалось, що Ньютон втрачає дорогоцінний час, відповідаючи на неконструктивну критику, хоча подібне часто відбувалося з тими, хто висуває нові ідеї. Незабаром він почав скаржитись, що приніс у жертву власний спокій. Але серед критиків були і відомі люди, у тому числі,

голландський фізик Христиан Гюйгенс та британський вчений Роберт Гук. Їх реакція, особливо слова Гука, здались Ньютону дуже неприємними. Ці перші суперечки вплинули на Ньютона цікавим чином. Хоча він продовжував займатися оптикою, але вже не публікував ніяких робіт в цій області.

Ісаак Ньютон вважав, що пріоритет у визнанні факту наукового відкриття залежить від того, який саме конкретний учений провів певну роботу, а не від публікацій результатів. Тому, коли відкритий Лейбніцем незалежно від Ньютона, математичний метод був опублікований раніше його результатів, Ньютон одразу ж оскаржив пріоритет німецького вченого. Така різниця у сприйнятті і призвела до серйозного конфлікту і серйозних хвороб у обох вчених в останні роки життя [1, 75].

Ньютон серйозно зайнявся роботою над «Початками» в 1684 році, як раз у той час, коли Лейбніц почав публікувати результати досліджень щодо диференціального числення. Восени того ж року з'явилася робота Лейбніца в німецькому виданні, яке називалося «Acta Eruditorum». Ім'я Ньютона в ній навіть не згадувалось! Чи знав Лейбніц про дослідження Ньютона? Напевно, на той час так. І все ж з точки зору Лейбніца таке упущення було виправданим. Репутація Ньютона в математиці зміцнювалась в Англії, але у нього ще досі не було публікацій з математичних проблем. Хоча Лейбніц чув про Ньютона завдяки мандрівкам як дипломата, більшості математиків на континенті це ім'я було зовсім незнайоме.

Але давайте спробуємо уявити собі, що відчував Ньютон. Перш за все, не дивлячись на всю геніальність ученого, відкриття давались йому не легко і були результатом постійної важкої праці. Сам він говорив: «Я постійно думаю про проблему». В такій ситуації дізнатися, що хтось другий претендує на твоє відкриття, дійсно образливо.

По-друге, хоча Ньютон дійсно свідомо відмовлявся від публікацій, він розумів всю важливість свого відкриття. Очевидно, він був цілком впевнений в унікальності своєї роботи, тому праця Лейбніца виявилась для нього цілковитою несподіванкою. Особливо його здивувало те, що автором був саме

Лейбніц, адже той звертався до нього за допомогою вісім років тому! Ньютон відповів на прохання у вигляді двох листів, відправлених у 1676 році у відповідь на питання Лейбніца.

Пізніше, коли ворожнеча стала особливо жорсткою, ці листи були покладені в основу найголовнішого твердження Ньютона – він заявив, що поділився з Лейбніцем інформацією про початок своєї праці. Насправді ж, хоча Ньютон дійсно написав Лейбніцу два листа в 1676 році, в них він не сказав практично нічого, що стосувалося б диференціального обчислення. Тим не менш, підозри Ньютона у плагіаті частино з'явилися тому, що він не міг уявити, начебто хтось зміг настільки швидко просунути з того місця, в якому, як він знав, знаходився Лейбніц в 1676 році. Ньютона випередили. Дивовижно, але навіть це здавалося, не збентежило його настільки, щоб змусити опублікувати свою роботу, було лише невелике виключення: в середині «Початків» він дав легкий натяк на сутність нового методу. Перша справжня згадка диференціального числення з'явилася тільки в 1693 році як частина публікацій праць Валліса. Власною публікацією Ньютона про питання обчислення було «Роздуми про квадратуру круга», яку він почав писати 1691 року і все не міг завершити. У нього просто зник інтерес до цього питання і він відклав дослідження. Праця з'явилася лише 1704 року в якості додатку до його великої книги «Оптика». Зверніть увагу на дату публікації праці Лейбніца – 1684 рік. Він, подібно Ньютону, не поспішав друкувати свою книгу. Хоча він і не очікував майже сорок років як Ньютон, але все ж тягнув з публікацією дев'ять років. Очевидно, вчені недооцінили один одного [2, 9].

Хоча в той час все було легше, не існувало сучасного поспіху з публікаціями. Можливо, Лейбніц зрозумів, що Ньютон боїться критики. Виділяють два основних види обчислення: диференціальне й інтегральне. Друга праця Лейбніца, у якій розкривалися проблеми інтегрального числення, з'явилася лише через два роки після першої, поштовхом до чого, напевно, послугував вихід у світ «Початків» Ньютона. Саме так сам Лейбніц описав першу публікацію у другій праці: «Навіть якщо з допомогою обчислень

можливо буде знайти нові виміри та дотичні, то навряд-чи буде знайдений метод диференціального обчислення корисніший, коротший та універсальніший, ніж моє диференціальне обчислення». Ніякої помилкової скромності – і знову ж ніякої згадки про Ньютона! Все йшло до того, що Ньютон дійсно першим відкрив метод обчислень (1665 – 1666 роки, Лейбніц – 1673 – 1676 роки), а Лейбніц першим опублікував його (1684 – 1686 роки, Ньютон – 1704 – 1736 роки). По суті, розбіжності навряд чи можна назвати суттєвими для появи ворожнечі настільки великої сили. Можливо, якщо б ці два вчених були єдиними учасниками драми, вони змогли б знайти шлях до компромісу, адже спочатку їх відносини були доволі дружніми. Але на це вплинули інші актори.

Щодо інших факторів, щоб зрозуміти, як ці дві великі людини могли опинитися у такому скрутному становищі, слід уважно дослідити їх особисте життя, а також філософські та релігійні погляди. Ім'я Ньютона стало практично прозивним, тому, не дивлячись на його неперевершену геніальність, його можна все ж уявити живою людиною. Лейбніц, у свою чергу, залишається загадкою, недосяжною зіркою, подібною багатьом іншим на небосхилі філософії. Він відрізняється він усіх інших точно так само, як небесні закони в епоху Галілея відрізнялись від земних. І все ж, якщо б нам вдалось проникнути в його світ, ми б побачили, і навіть більш того – відчули, життя наповнене болем, розчаруванням і невирішеними протиріччями. На відміну від Ньютона, Лейбніц не займав ніяких впливових посад. Він страждав від жорстоких ревматичних болей і з 1676 року до самої смерті служив бібліотекарем, суддею у герцога Брауншвейгського в Ганновері, Німеччина. Крім того, йому доводилось виступати в якості історика і спеціаліста з генеалогії. Сам Лейбніц говорив, що розривається між історичними, філософськими та науковими дослідженнями.

У Ньютона також були проблеми. Він ніколи не бачив батька, який помер раніше, ніж той народився, і втратив матір через вітчима. Подібно Лейбніцу він так і не одружився, і не мав близьких родичів. Роки самотності і діяльності на

грані можливого не пройшли безслідно, тому 1693 року у нього сталося серйозне розумове відхилення. Відомо, що Ньютон протягом довгого часу робив досліди з хімічними речовинами, багато з них були ядовитими, а також відомо, що під час хімічних досліджень він часто куштував реактиви на смак. Оскільки він робив свої досліди у нічний період часу, він часто засинав поряд з реактивами. І все ж нема сумнівів в тому, що за результатами протистояння, Але Ньютон опинився в більш вигідному становищі, ніж Лейбніц. Через праці Ньютона і його колег зірка Лейбніца, яка сяяла так яскраво, почала угасати і врешті погасла. Ньютона поважали, ним захоплювалися. Його посвятили у лицарі, це була перша людина, яка заслужила таку честь за вклад у науку [3, 475].

Після смерті 1727 року Ньютону були влаштовані пишні похорони за рахунок держави, і він досі покоїться у нефі Вестмінстерського абатства. У випадку з Лейбніцем все було інакше. Коли 1714 року його роботодавець, курфюрст Ганновера, став на англійський престол, Лейбніц опинився поза увагою. Цілком можливо, це стало наслідком ворожнечі з Ньютоніом. Питання про диференціальне обчислення стало фактором для дипломатичних інтриг між Великобританією і Ганновером, звісно Лейбніц був програвшим [4, 12].

Висновок. Можемо підсумувати, що ці дві великі людини, які поклали життя на розвиток науки, а один з одним не змогли домовитися, і у наш час залишаються геніальними. Багато часу і сил, втрачених на дебати, пройшли марно, адже за цей час ці науковці могли б зробити багато відкриттів, а об'єднавши зусилля, можливо ще щось і більше. Великий світлий розум Ньютона і не менш світлий мозок, до якого докладався оптимізм Лейбніца, могли дати науці великий поштовх у відкриттях. Головне питання про те, хто перший відкрив диференціальне числення, напевно все ж таки має право належати Лейбніцу, оскільки він перший ознайомив світ з ним. Майбутні дослідження на цю тему можуть стосуватися різних сфер науки, оскільки можливо історики знайдуть відомості про ті часи, або математики винайдуть формулу, яка дасть зрозуміти вектор міркувань, але все ж ця тема є до цього

часу не закритою, і я вважаю що подальші дослідження, можливо дадуть відповіді на це питання.

Список літератури

1. Хеллман Х. Великі протистояння в науці: Десять найзахоплюючих диспутів. Переклад з англійської: Я. Лебеденко, А. Свирид. Москва, «Вільямс», 2007, 320 с.
2. Кассельман В. На кого яблуко впало. Київ, «Ломоновськ», 2010, 41 с.
3. Математические работы. Москва, Гостехиздат, 1937, 213 с.
4. Математические начала натуральной философии / Пер. с латинского А. Н. Крылова, пред. Л. С. Полака. Москва, Наука, 1989, 687 с.
5. Ріжняк Р.Я. Розвиток інформатики та інформаційних технологій у вищих навчальних закладах України у другій половині ХХ – на початку ХХІ століття. Кіровоград, Видавництво «Код», 2014, 436 с.