

**ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ  
ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**



**ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ**  
*IX Всеукраїнської науково-практичної  
конференції  
курсантів та студентів*



**МАТЕМАТИКА, ЩО  
НАС ОТОЧУЄ:  
МИНУЛЕ,  
СУЧАСНЕ,  
МАЙБУТНЄ**

*Львів 2022*

**РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ**

д.с-г.н., професор	<b>Андрій Кузик</b>
д.т.н., доцент	<b>Василь Попович</b>
к.ф.-м.н., доцент	<b>Ольга Меньшикова</b>
д. фіз.-мат. н., професор	<b>Роман Тацій</b>
д. т. н., доцент	<b>Олена Васильєва</b>
к. т. н., доцент	<b>Тарас Гембара</b>
д.т.н., доцент	<b>Лідія Дзюба</b>
к. фіз. -мат. наук, доцент	<b>Оксана Карабин</b>
к. пед. наук, доцент	<b>Мирослава Кусій</b>
к. т. н	<b>Олег Пазен</b>
к. фіз. -мат. наук, доцент	<b>Оксана Трусевич</b>
к. фіз. -мат. наук, доцент	<b>Оксана Чмир</b>

**А. Гребенніков**

*Львівський державний університет безпеки життєдіяльності*

*Науковий керівник **О.М. Трусевич**, кандидат фізико-математичних наук,  
доцент кафедри прикладної математики і механіки*

## **ІСТОРІЯ ВИНИКНЕННЯ ІНТЕГРАЛІВ**

Поняття інтеграла пронизує всю сучасну математику. І не тільки це – в науках фізичного і технічного циклів знаходять застосування різні варіації інтеграла. Варто розкрити будь-яку книгу, що відноситься до точних наук, як зустрінеться знак інтеграла і пропозиції, включаючи слово «інтеграл». Більш того, останнім часом увійшли до ужитку такі терміни, як, наприклад, «інтегральна схема», «економічна інтеграція», які прямого відношення до інтеграла не мають, але смислове навантаження зберігають і знаходять широке розповсюдження в літературі і розмовній мові.

Початки інтегральних методів простежуються в працях Архімеда, що користувався ними при вирішенні багатьох геометричних завдань і доведенні теорем. У книгах по історії математики відповідні розділи так і називаються - «Інтегральні методи Архімеда». І в цьому немає ніякого перебільшення, хоча відкриття інтегрального числення, час, коли вперше було вимовлено слово «інтеграл», відокремлюють від робіт Архімеда величезний часовий інтервал в 2000 років. Для переходу від методів Архімеда до алгоритму інтегрального числення, застосовного до обширного класу завдань, математика повинна була пройти довгий шлях, на якому була створена буквенна символіка, побудовано вчення про функціональні залежності, розроблений аналітичний апарат для їх виразу. На цьому шляху до робіт Архімеда зверталися двічі: на арабському середньовічному Сході і в Європі XVI-XVII ст. Але всі спроби значно просунулися вперед кінчалися невдачею. Лише створення буквеного числення Вієтом і аналітичній геометрії Декартом і Ферма, а також успіхи фізичних наук Нового часу забезпечили можливість розробки аналізу нескінченно малих. Роль Архімеда в цьому процесі Лейбніц охарактеризував словами: «Уважно читаючи твори Архімеда, перестаєш дивуватися зі всіх новітніх досліджень геометрії». Вдосконалення методів Архімеда і створення інтегрального числення, його розвиток здійснювалися в роботах Кеплера, Кавальєрі, Торрічеллі. Паскаля, Ферма, Валліса, Роберваля, Барроу, Ньютона, Лейбніца, братів Якоба і Іоганна Бернуллі (І. Бернуллі належить термін «інтегральне числення»; він перший прочитав, курс лекцій з інтегрального числення для маркіза Лоппітала), Ейлера, Коші, Рімана. І ще одна специфічна деталь. У певний період свого розвитку математика підійшла до такого рубежу, коли назріла необхідність вирішення насущних завдань, пов'язаних з фундаментальними відкриттями. Одними і тими ж завданнями займалися часто багато математиків, і встановити пріоритет, вказати, хто перший зробив те або інше відкриття, скрутно. Тому об'єктом мого

дослідження стала історія розвитку математичної науки, а предметом – історія розвитку поняття інтегралу.

Першим відомим методом для розрахунку інтегралів є метод вичерпання Евдокса (приблизно 370 до н. е.), який намагався знайти площі і об'єми, розриваючи їх на нескінченну безліч частин, для яких площа або об'єм вже відомі. Цей метод був підхоплений і розвинений Архімедом, і використовувався для розрахунку площ парабол і наближеного розрахунку площі круга. Фундаментальний внесок Евдокса в математику складає метод вичерпання, що отримав таку назву в XVII ст. і застосовувався стародавніми при доведенні теорем, пов'язаних з обчисленням площ, об'ємів і інших величин. Він вважається першим варіантом теорії меж. Отже, вперше ідею інтегрування ми знаходимо в працях Архімеда. Вона виникла з потреб практики і ніяк не була вільним творінням розуму.

У XVII ст. велика група математиків займалася наступними основними завданнями: проведенням дотичної до кривої, що привело до виникнення диференціального числення, і обчисленням квадратури, що спричинило виникнення інтегрального числення. Заслуга Ньютона і Лейбніца полягала у відшуканні внутрішнього зв'язку між цими завданнями, синтез яких і був основою для створення могутнього знаряддя науки і наукового природознавства. Користування теоремою про взаємну оберненість операцій диференціювання і інтегрування і знання похідних багатьох функцій дали Ньютону можливість по флюксіях отримувати флюенти (функції), тобто інтегрувати. Якщо інтеграли безпосередньо не обчислювалися, Ньютон розкладав підінтегральну функцію в степеневий ряд і інтегрував його почленно. Введення такого прийому – заслуга Ньютона. Для розкладання функцій в ряди він найчастіше користувався відкритим ним розкладанням степеня бінома, діленням чисельника на знаменник, знаходження кореня.

Восени 1675 року Лейбніц сформулював основні поняття диференціального і інтегрального числення. Він дав загальні правила вирішення завдань на квадратуру і дотичні, встановив зв'язок між завданнями диференціювання і інтегрування, ввів символіку обох операцій, що збереглася понині. Відкриття Ньютона і Лейбніца зробило переворот в математиці. Якщо раніше вона була доступна лише вузькому колу фахівців, які вирішували кожне окреме завдання придуманими ними методами, то після створення алгоритму диференціального і інтегрального числення, застосовного до широкого кола завдань, математика стала інструментом в руках людей, що займаються різними дослідженнями, але що не володіють достатньо глибокими математичними знаннями.

Література:

1. Колмогоров А. Н., Юшкевич А. П. (ред.). Математика XIX століття. Геометрія. Теорія аналітичних функцій. - М.: Наука, 1981. - Т. II.