

**М.О. Попчук**

*Львівський державний університет безпеки життєдіяльності*

*Науковий керівник **І.В. Шевчук**, викладач кафедри прикладної математики і механіки*

## **ВНЕСОК М.П. КРАВЧУКА У РОЗВИТОК УКРАЇНСЬКОЇ МАТЕМАТИКИ**

Михайло Пилипович Кравчук - видатний український математик першої половини 20-го століття, дійсний член Української академії наук, один із засновників Інституту математики Академії наук УРСР, котрий вніс фундаментальний вклад у різні галузі математики, а саме: алгебру, теорію чисел, теорію функцій, теорію диференціальних та інтегральних рівнянь, теорію ймовірностей, математичну статистику.

Широко відомими у світовій математичній літературі стали наукові терміни, що носять його ім'я, такі, як "поліноми Кравчука".

Поліноми Кравчука належать до класичних ортогональних поліномів дискретної змінної на рівномірній сітці. Їх властивість ортогональності відрізняється від звичайних інтегральних ортогональних поліномів. Замість інтегралу, співвідношення ортогональності для поліномів Кравчука включає ряд або скінченну суму:

$$\sum_{k=0}^n K_x(x)K_x(y)w_k = \delta_{xy}$$

Український дослідник із США Іван Качановський доводив, що творець першого комп'ютера Джон Атанасов у 1937-1940 рр., працюючи над своїм винаходом, використовував праці Михайла Кравчука й навіть переклав англійською його двотомну монографію «Застосування способу моментів до розв'язання лінійних диференціальних та інтегральних рівнянь».

Хлопець із волинського села Човниця змалку виявив хист до навчання, Луцьку гімназію закінчив з медаллю, а за успішність на фізико-математичному факультеті київського університету отримав стипендію у 50 карбованців.

Кравчук читав лекції закордоном, науковці в Торонто, Парижі та Болонії, слухали його доповіді про наближене інтегрування лінійних диференціальних рівнянь. Вченого запрошують викладати у київських інститутах та гімназіях, так його учнями стали: легендарний конструктор ракет Сергій Корольов та творець перших реактивних ракет для винищувачів-бомбардувальників Архип Люлька.

Також одним з внесків Кравчука у розвиток української математики є створення українського словника математичних термінів.

Кравчук змінив декілька термінів, які запропонував Левицький: «перекутня» стала «коси-ною» (діагональ). Замінив також «угол внiшній» на «кут околишній», «грана» на «руб» (ребро). З'явилися і нові терміни: сторч — перпендикуляр, симетральна або двосічна кута — бісектриса, взір — формула.

А ось як подавалися в «Проекті» вісі координат: «Визначні (визначаючі) осі (осі координат); вісь перша (позема), або вісь  $x$ -ів; вісь друга (прямовісна), або вісь  $y$ -ів. Значники (координати). Значник перший (абсциса), значник другий (ордината), або значник поземний і прямо-вісний».

Розділи теоретичної і прикладної математики, у яких знайшли своє застосування здобутки Кравчука:

- Випадкові блукання. Симетричні матриці Кравчука та біноміальні сподівання.
- Мартингали. Поліноми Кравчука і мультиноміальні розподіли.
- Алгебри Лі та поліноми Кравчука.
- Групи Лі. Відбиття. Матриці Кравчука та групові елементи.
- Квантова ймовірність та тензорна алгебра. Матриці Кравчука як власні вектори.
- Коефіцієнти Клебша-Гордана та поліноми Кравчука.
- Перетворення Кравчука.
- Поліноми Кравчука як гіпергеометричні функції.
- Гаусові квадратури. Нулі поліномів Кравчука. Сумація Гаусса-Кравчука.
- Теорія кодування.

Він успішно розвинув метод найменших квадратів у теорії наближеного інтегрування диференціальних та інтегральних рівнянь. Переважна більшість праць М.П. Кравчука з теорії наближеного інтегрування різних типів диференціальних рівнянь присвячені розвиткові та застосуванню методу моментів.

Упродовж останніх років з'явилися несподівані, на перший погляд, застосування наукових здобутків Кравчука в прикладній математиці та комп'ютерних науках. Географія відповідних досліджень дуже широка. Обмежимося лише кількома прикладами.

Так, у 2003 році науковці електроінженерного факультету Університету Малайї запропонували новий метод обробки та реконструкції зображень за допомогою моментів Кравчука. На ряді експериментів із відновлення образів об'єктів вони підтвердили суттєві переваги використання інваріантів моментів Кравчука як в умовах відсутності, так і за присутності шумів.

У 2009 році на Міжнародній спільній конференції з нейронних мереж (Атланта, Джорджія, США) групою французьких, американських та німецьких вчених була зроблена доповідь, в якій, зокрема, було показано ефективність застосування зважених 3-вимірних моментів Кравчука як засобу аналізу даних для розпізнавання характеру пухлин.

Філіп Феїнсілвер з університету Південного Іллінойсу та Рене Шотт (Ren'e Schott) з університету Анрі Пуанкаре-Нансі у своїй праці 2009 року "On Krawtchouk Transforms" (Про перетворення Кравчука) досліджують питання, пов'язані із застосуванням перетворень Кравчука в теорії кодування. Виявляється, активне використання поліномів та перетворення Кравчука для потреб цієї теорії розпочалося ще в 70-х роках минулого століття (теореми Дельсарта та Мас Вільямса).

Загалом, Кравчук Михайло Пилипович зробив вагомий внесок в розвиток української математики та ще багато його робіт і праць досліджуються сьогодні. «Моя любов — Україна і математика» — любив наголошувати Михайло Кравчук. Його слова влучно описують життя, яке він присвятив Батьківщині та улюбленій справі.

#### Література:

1. Сайт вчителів математики - Кравчук М.П. Сайт вчителів математики - Головна сторінка. URL: <https://prilmom.at.ua/index/0-5>
2. Кравчук Михайло Пилипович: не згасне ім'я, не згасне слава! До 125-річчя від дня народження | КПІ ім. Ігоря Сікорського. КПІ ім. Ігоря Сікорського. URL: [https://kpi.ua/kravchuk\\_mikhailo](https://kpi.ua/kravchuk_mikhailo)
3. Інститут математики НАН України. Інститут математики НАН України. URL: <https://www.imath.kiev.ua/famous/?n=kravchuk&lang=ua>