Mathematics in Modern Technical University

Mathematics in Modern Technical University, 2018(1), 117–129
http://mmtu.matan.kpi.ua

Науковий спадок українського математика В. К. Дзядика (до 100-річчя від дня народження)

П. В. Задерей, Н. М. Задерей, Г. Д. Нефьодова

Кафедра математичного аналізу та теорії ймовірностей,
КПІ ім. Ігоря Сікорського, Київ, Україна

zadereypv@ukr.net, zadereynm@gmail.com, g.nefodova@gmail.com

Анотація

18 лютого 2019 року виповнюється 100 років від дня народження видатного українського математика члена-кореспондента НАН України Владислава Кириловича Дзядика, наукова спадщина якого містить значні результати з теорії наближення функцій. Фундаментальні праці вченого належать до конструктивної теорії функцій комплексної змінної. У статті розглянуто дві задачі, розв'язання яких принесли вченому світову славу. Перша — це задача Фавара про найкраще наближення функцій з класів W^r при дробових r, а друга — задача Колмогорова — Нікольського про точні верхні грані відхилень лінійних методів підсумовування рядів Фур'є на деяких класах $W^r H_\omega$.

Висвітлено також вагомий внесок В. К. Дзядика в розвиток школи з теорії наближення функцій, поєднання плідної багаторічної наукової творчої праці із блискучою педагогічною діяльністю.

Ключові слова: задача Фавара; задача Колмогорова — Нікольського; найкраще наближення; асимптотика верхніх граней; константи Фавара; лінійний метод підсумовування рядів Фур'є; суми Феєра; метод Рогозинського.

MSC2010 01A60, 01A70, 01A72, 30E10

УДК 51(092)

Cite as: Zaderei, P. V., Zaderei, N. M., & Nefodova, G. D. (2018). Scientific heritage of Ukrainian mathematician V. K. Dzyadyk (to the centennial of the birth). *Mathematics in Modern Technical University*, 2018(1), 117–129.

Справжнім математиком є лише той, хто,
по-перше, глибоко розуміє красу цієї науки
і, по-друге, спроможний розв'язувати
нетривіальні математичні задачі.
В. К. Дзядик

1 Життєвий і творчий шлях

Рис. 1: В. К. Дзядик (1919—1998)

Наше життя формують визначні особистості, пам'ять про них є культурним скарбом нації, що надихає та служить узірцем для багатьох поколінь. Такою особистістю є український математик, доктор фізико-математичних наук (1960), професор (1961), член-кореспондент НАН України (1969) Владислав Кирилович Дзядик (18.02.1919—26.10.1998) — видатний спеціаліст у галузі математичного аналізу.

Першу вищу освіту Дзядик здобув у Київському університеті на факультеті іноземних мов, спеціалізуючись на французькій мові. При вступі на механіко-математичний факультет Київського університету в той час йому відмовили навіть у прийманні документів. Досить важко за радянські часи було пробитися талановитій молоді. До речі, учитель В. К. Дзядика академік С. М. Нікольський теж марно свого часу намагався вступити до Київського політехнічного інституту.

Через війну Дзядик закінчує лише чотири курси Київського університету. Уже в повоєнний час Владиславу Кириловичу вдалося вступити на математичний факультет Дніпропетровського університету, він був обдарованим математиком від природи. Його яскравий математичний талант проявився вже в перших наукових публікаціях, де була повністю розв'язана знаменита проблема Фавара про знаходження точної верхньої грані найкращих наближень тригонометричними поліномами на класах функцій, що визначаються похідними в розумінні Вейля. Для класів функцій, що визначаються звичайними похідними — це відома теорема Фавара — Ахієзера — Крейна.

Свої ранні наукові результати В. К. Дзядик підсумував у докторській дисертації на тему: «Дослідження апроксимаційних і геометричних властивостей деяких класів функцій» (Dzyadyk, 1960), яку він блискуче захистив 1960 року в Математичному інституті імені В. А. Стеклова (Москва).

Офіційний опонент дисертації професор Московського фізико-технічного інституту Л. Д. Кудрявцев (1923—2012) писав у відгуку: «Дисертант подолав принципові труднощі й розв'язав задачі, які давно стояли в теорії наближення функцій, над якими працювало багато першокласних спеціалістів у цій галузі». Другий опонент професор С. Б. Стєчкін (1920—1995) відмітив: «В. К. Дзядик поставив своєрідний рекорд: на сьогоднішній день йому в теорії функцій належать результати, які доводяться найважче».

Протягом 1957—1975 років наукові інтереси В. К. Дзядика концентруються на задачах наближення функцій, аналітичних на різних множинах, у комплексній площині. До цієї тематики Владислав Кирилович підійшов аналізуючи теореми про конструктивну характеристику різних класів неперіодичних функцій. Ці теореми були одержані С. М. Нікольським та О. П. Тіманом (прямі теореми), а також В. К. Дзядиком (обернені теореми).

Блискучий аналітик В. К. Дзядик, переборюючи цілий ряд принципових труднощів, які йдуть у глибину геометричної теорії функцій, у теорію сингулярних інтегралів типу Коші, а також рядів за узагальненими поліномами Фабера, створив методи розв'язання основних задач наближення на широкому класі континуумів функцій комплексної змінної. Зокрема, В. К. Дзядик отримав необхідні й достатні умови належності функцій класам Гельдера та їхнім узагальненням на замкнених множинах з кусково-гладкою межею.

Результати В. К. Дзядика в комплексній площині ввійшли в його фундаментальну монографію «Введение в теорию равномерного приближения полиномами», яка стала настільною книгою багатьох математиків (Stepanets, 2004).

Пізніше наголос у дослідженнях Владислава Кириловича зміщується в бік зближення і, значною мірою, синтезу результатів, ідей та методів теорії наближення функцій, теорії диференціальних та інтегральних рівнянь і обчислювальної математики. У цій галузі він досягає результатів, які поставили його ім'я поруч з іменами творців широковідомих методів наближених розв'язків диференціальних та інтегральних рівнянь. Він розвинув і поглибив різні аспекти теорії обчислювальної практики прямих методів, які розробляли Пікар, Бубнов, Крилов, Боголюбов, Кравчук, Келдиш, Канторович та інші (Stepanets, 1989; Belyi, Golub, & Shevchuk, 1989).

Наукова творчість Владислава Кириловича настільки широка й багатопланова, що ніякий її огляд не може бути повним. Ця творчість дала поштовх у створенні багатьох нових напрямків теорії наближення функцій.

У списку наукових праць Владислава Кириловича Дзядика 150 наукових робіт і три монографії. Результати його досліджень широко відомі як в Україні, так і за її межами. У своїй монографії (Gaier, 1980) відомий німецький математик Дітер Гайер зазначив: «Рівно 100 років тому Рунґе довів першу загальну теорему теорії апроксимації в комплексній області. З того часу предмет сильно розрісся, як у суто теоретичному плані, так і в плані ефективної побудови комплексних апроксимацій. На розвиток теорії в останні десятиліття справили величезний вплив визначні дослідження радянських математиків, зокрема С. Мергеляна та вірменської школи; В. Дзядика й української школи та багатьох інших».

Наукові математичні інтереси В. К Дзядика надзвичайно широкі, глибокі та різнопланові. Людина енциклопедичних знань, він отримав значні результати в теорії наближення періодичних функцій та встановив важливі результати в конструктивній теорії функцій комплексної змінної.

Фундаментальні результати В. К. Дзядика про наближення неперервних функцій комплексної змінної в замкнутих областях з кутами і ті ідеї, що містяться в них, визначили напрямки досліджень багатьох математиків, що пов'язані з розв'язанням складної й важливої проблеми прямих і обернених теорем конструктивної теорії функцій комплексної змінної.

В. К. Дзядик створив глибоку і змістовну теорію конструктивного опису важливих класів функцій. Розроблені ним апроксимаційні методи послужили фундаментом побудови ряду ефективних чисельних методів для розв'язування диференціальних та інтегральних рівнянь. Розгляньмо детальніше результати Владислава Кириловича, які стосуються знаменитих задач Фавара та Колмогорова — Нікольського.

2 Задача Фавара

Запровадьмо деякі означення та позначення.

Модулем неперервності $\omega(t)$ називають неперервну на $[0, \infty)$, функцію, що справджує умови:

1) $\omega(0) = 0$;

2) $0 \leqslant \omega(t) - \omega(t') \leqslant \omega(t - t')$ при $0 \leqslant t' < t$.

Нехай функція $f(t)$ неперервна при $t \in [t_0; t_1]$, тобто $f(t) \in C[t_0; t_1]$.

Модулем неперервності функції $f(\cdot)$ називають функцію

$$\omega(f;\delta) = \sup_{|t-t'|\leqslant\delta} |f(t) - f(t')|$$

Позначмо через H_ω клас 2π-періодичних функцій $f(\cdot) \in C[0;2\pi] = C$ таких, що

$$\omega(f,t) \leqslant \omega(t),$$

де $\omega(t)$ — заданий модуль неперервності.

Символом $W^r H_\omega$ позначмо клас функцій $f(\cdot)$, таких що $f^{(r)}(\cdot) \in H_\omega$.

Якщо $f(t) \in C[0;2\pi]$ має абсолютно неперервну похідну $(r-1)$-го порядку таку, що $\operatorname{ess\,sup}|f(x)| \leqslant 1$, то такий клас позначають W^r.

Тригонометричні поліноми, як апарат наближення класів $W^r H_\omega$, почали вивчати після досліджень С. Н. Бернштейна (Bernshtein, 1912) та Д. Джексона (Jackson, 1911).

Зокрема, Джексон довів, що

$$E\left(W^r H_\omega, \Im_{2n-1}, C\right) = \sup_{f\in W^r H_\omega} \inf_{t_{n-1}\in\Im_{2n-1}} \|f(x) - t_{n-1}(x)\|_C \approx \frac{1}{n^r}\omega\left(\frac{1}{n}\right),$$

де $\Im_{2n-1}$ — множина тригонометричних поліномів порядку $(n-1)$.

Точну оцінку наближень класів гладких функцій уперше отримав французький математик Ж. Фавар (Favard, 1937). Він показав, що

$$E\left(W^r,\ \Im_{2n-1},\ C\right) = \frac{K_r}{n^r}, \qquad r = 1,\ 2,\ \ldots, \tag{1}$$

де

$$K_r = \frac{4}{\pi}\sum_{k=0}^{\infty}\frac{(-1)^{k(r+1)}}{(2k+1)^{r+1}}. \tag{2}$$

Сталі K_r пізніше почали називати константами Фавара. При цьому Фавар побудував тригонометричний поліном за допомогою певного лінійного методу підсумовування рядів Фур'є функцій з W^r, що породжується трикутною матрицею, який справджує рівність (1).

Фавар висловив гіпотезу, що рівності (1) і (2) будуть правдивими і для дробових r, тобто правдиві для $r > 0$.

Ця задача протягом тривалого часу була в центрі уваги багатьох математиків, зокрема, Ж. Фавара , Н. І. Ахієзера, М. Г. Крейна, Б. Надя, С. М. Нікольського, С. Б. Стєчкіна, О. П. Тімана та інших. На початку 50-х років XX століття задачу Фавара почав досліджувати випускник Дніпропетровського університету В. К. Дзядик.

Клас W^r при $r > 0$ збігається із множиною функцій $f(\cdot)$, які можна подати як згортку:

$$f(x) = \frac{a_0}{2} + (\varphi * D_r)(x),$$

де

$$D_r(t) = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\cos\left(kt - \frac{r\pi}{2}\right)}{k^r}$$

— ядро Бернуллі, $\varphi \perp 1$, $\operatorname{ess\,sup} |\varphi(t)| \leqslant 1$.

Тому задача Фавара зводиться до встановлення того факту, що ядро $D_r(t)$ справджує так звану умову A^* : для будь-якого $n \in \mathbb{N}$ знайдеться тригонометричний поліном $t^*_{n-1}(t)$ степеня не вище $(n-1)$, і натуральне число $n_* > n$ такі, що для функції

$$\varphi_*(t) = \operatorname{sign}(D_r(t) - t^*_{n-1}(t))$$

майже скрізь виконано співвідношення

$$\varphi_*(t) = \varphi_*\left(t + \frac{\pi}{n^*}\right).$$

Якщо виконано умову A^*, то

$$E\left(W^r, \Im_{2n-1}, C\right) = \inf_{t_{n-1} \in \Im_{2n-1}} \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} \left|D_r\left(t\right) - t_{n-1}(t)\right| dt = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} \left|D_r\left(t\right) - t^*_{n-1}(t)\right| dt.$$

У 1953 році В. К. Дзядик установлює, що ядро $D_r(t)$ для будь-якого $r \in (0;1)$ справді справджує умову A^* і, навіть, жорсткішу умову N^*, але яку легше перевірити: існує поліном $t^*_{n-1}(t)$ і точка $\xi \in \left[0; \frac{\pi}{n}\right]$ такі, що різниця

$$D_r(t) - t^*_{n-1}(t)$$

змінює знак при $t \in [0; 2\pi]$ в точках $t_k = \xi + \frac{k\pi}{n}, k = 0, 1, \ldots, n-1$, і тільки в них.

Тим самим була розв'язана задача Фавара для будь-якого $r \in (0;1)$ (Dzyadyk, 1953).

У 1958—1959 роках задача Фавара була розв'язана В. К. Дзядиком для всіх $r > 0$, а для всіх $r > 1$ також і китайським математиком Сунь Юн-Шеном (шляхом розвитку ідей і методів, запропонованих В. К. Дзядиком).

У 1959 році В. К. Дзядик знову вертається до задачі Фавара і створює новий метод її розв'язання. Він показує, що якщо деяка функція $K(t)$ має на проміжку $(-\infty; a]$ абсолютно монотонну похідну $K'(t)$, то для будь-якого $t_{n-1} \in \Im_{2n-1}$ різниця

$$K(t) - t_{n-1}(t)$$

може мати на проміжку $[a-2\pi; a)$, не більше, ніж $(2n-1)$ коренів (з урахуванням кратності).

Зокрема, якщо кількість таких коренів t_k дорівнює саме $(2n-1)$, то для будь-якого $t \in [a-2\pi; a]$ виконано нерівність

$$\frac{K(t) - t_{n-1}(t)}{\prod\limits_{k=1}^{2n-1}(t-t_k)} > 0.$$

Завдяки цьому твердженню було доведено, що

$$E\left(W^r, \Im_{2n-1}, C\right) = E_n(W_L^r)_L = \frac{1}{\pi}\int\limits_0^{2\pi} \left|D_r\left(t\right) - t_{n-1}^*\left(t\right)\right| dt = \frac{1}{\pi}E_n(D_r)_L = \frac{M_r}{n^r},$$

де

$$M_r = \frac{4}{\pi}\left|\sum_{\nu=0}^{\infty}\frac{\sin\left(\left(2\nu+1\right)\beta - \frac{r\pi}{2}\right)}{\left(2\nu+1\right)^{r+1}}\right|,$$

$t_{n-1}^*(\cdot)$ — тригонометричний поліном порядку $n-1$, що інтерполює $D_r(t)$ в точках $\frac{1}{n(\beta+k\pi)}$, $k = 1, ..., n-1$; а β — число, що дорівнює 0, при $0 < r \leqslant 1$, і є коренем рівняння

$$\sum_{\nu=0}^{\infty}\frac{\cos\left(\left(2\nu+1\right)\beta - \frac{r\pi}{2}\right)}{\left(2\nu+1\right)^{r}} = 0$$

при $r > 1$, $E_n(W_r^r)_L$ — найкраще наближення в метриці L класу функцій W_L^r, тобто таких, що

$$\left\|f^{(r)}(t)\right\|_L \leqslant 1.$$

Отже, задача Фавара для класів W^r при всіх $r > 0$ була повністю розв'язана українським математиком В. К. Дзядиком (Dzyadyk, 1959).

3 Задача Колмогорова — Нікольського

У 1910 році А. Лебеґ (Lebesgue, 1910) розглянув верхні грані відхилень

$$\|f(x) - S_n(f; x)\|_C$$

за класом H_ω, тобто величину

$$\mathcal{E}_n(H_\omega) = \sup_{f \in H_\omega}\|f(x) - S_n(f; x)\|_C,$$

де $S_n(f; x)$ — частинні суми ряду Фур'є функцій із класу H_ω.

У працях Лебеґа було показано, що

$$\mathcal{E}_n(H_\omega) \asymp \omega\left(\frac{1}{n}\right)\ln n.$$

У 1935 році А. М. Колмогоров (Kolmogoroff, 1935) поставив задачу про знаходження головного члена асимптотики верхніх граней

$$\mathcal{E}_n(W^r) = \sup_{f\in W^r} \|f(x) - S_n(f;x)\|_C$$

і одержав рівність

$$\mathcal{E}_n(W^r) = \frac{4}{\pi^2}\cdot\frac{\ln n}{n^r} + O\left(\frac{1}{n^r}\right), r = 1, 2, \ldots.$$

Ця праця Колмогорова поклала початок цілому напрямку в теорії апроксимації. Замість класу W^r розглядались інші класи функцій, а замість частинних сум Фур'є брали різноманітні середні рядів Фур'є, замість простору C розглядали простір L.

Важливу роль у цих дослідженнях мали праці С. М. Нікольського (Nikolsky, 1945), (Nikolsky, 1946). Тому задачу про знаходження головного члена асимптотики верхніх граней

$$\mathcal{E}(\mathfrak{M}; U_n) = \sup_{f\in\mathfrak{M}} \|f(x) - U_n(f;x)\|_X,$$

де $\mathfrak{M}$ — фіксований клас функцій; $U_n(f;x)$ — тригонометричні поліноми, породжені методами підсумовування ряду Фур'є, а X — простір C або $L_p, 1 \leqslant p \leqslant \infty$, називаємо (за О. І. Степанцем (Stepanets, 1981)), задачею Колмогорова — Нікольського (К—Н).

Ця задача має багату історію. Великий внесок у розвиток цієї тематики зробили С. М. Нікольський, Б. Надь, С. Б. Стєчкін, О. В. Ефімов, С. О. Теляковський, М. П. Корнєйчук, В. К. Дзядик, О. І. Степанець та інші.

До початку 60-х років, Надь, Стєчкін і Теляковський розробили метод, який дозволяв розв'язувати задачу К—Н на класах W^r_α, при цьому функції $f(\cdot)$ з даного класу можна зобразити як згортку

$$f(x) = \frac{1}{\pi}\int_0^{2\pi} \varphi(t) B^r_\alpha(x-t)dt, \qquad r > 0, \alpha \in \mathbb{R},$$

де

$$B^r_\alpha(t) = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{k^r}\cos\left(kt - \frac{\alpha\pi}{2}\right), \quad \operatorname{ess\,sup}|\varphi(t)| \leqslant 1,$$

причому $U_n(f;x)$ визначаються числовими матрицями, що породжуються лінійними методами сумування рядів Фур'є.

Для розв'язання задачі К—Н на класах $W^r H_\omega$, які враховують тонші властивості функцій, ніж класи W^r_α, цей метод не давав результатів.

Завдяки дослідженням Нікольського та Ефімова був розроблений метод, який дозволяв розв'язувати задачу К—Н для тих поліномів $U_n(f,x)$ які дають порядок наближення гірший, ніж найкращий (наприклад, суми Фур'є), або ядро методу $U_n(f,x)$ — невід'ємне (наприклад, суми Феєра).

На початку 70-х років XX століття український математик М. П. Корнєйчук (1920—2000) заклав основи методу розв'язання задачі К—Н на класах $W^r H_\omega$ для поліномів, що породжуються лінійними методами, у випадку, коли ядро змінює знак і наближення на класі H_ω за порядком збігається з найкращим.

До таких методів належить, наприклад, метод Фавара, метод Рогозинського. На початку 70-х років В. К. Дзядик та його учень О. І. Степанець розробили метод, який базувався на лемі Корнєйчука — Стєчкіна (1961 р.) і дозволяв розв'язувати задачу К—Н для класів $W^r H_\omega$.

4 Школа В. К. Дзядика

Математичні досягнення Дзядика не обмежуються розглянутими вище результатами. Його математичний талант, вміння творчо й наполегливо працювати, неординарне креативне мислення дозволили йому та його учням створити ряд методів і отримати важливі результати, які нині працюють і розвиваються. Про це свідчать наукові здобутки, зокрема, співробітників відділу теорій функцій Інституту математики НАН України, який був створений В. К. Дзядиком і яким він керував протягом 27 років.

Плідну наукову роботу Владислав Кирилович поєднував із блискучою педагогічною діяльністю, спрямованою на залучення обдарованої талановитої молоді до активної математичної творчості (Illiashenko, 2017). Під його керівництвом захистили кандидатські дисертації 47 аспірантів, з них 10 стали докторами фізико-математичних наук:

— О. І. Степанець (1942—2007), доктор фіз.-мат. наук (1974), професор, член-кореспондент НАН України (1997);

— В. І. Білий (1938—1997), доктор фіз.-мат. наук (1978), завідував відділом теорії функцій Інституту прикладної математики і механіки НАН України (Донецьк);

— І. О. Шевчук, доктор фіз.-мат. наук (1985), професор, завідувач кафедри математичного аналізу механіко-математичного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка (з 1998 року);

— В. М. Коновалов (1946—2008), доктор фіз.-мат. наук (1985), з 2003 р. завідував відділом теорії наближень Інституту математики;

— Ю. І. Волков, доктор фіз.-мат. наук (1990), завідувач кафедри математики Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка (Кропивницький);

— Ю. І. Мельник (1947—1994), доктор фіз.- мат. наук (1990);

— Ю. К. Подлипенко, доктор фіз.- мат. наук (1993);

— Музафар Азізов, доктор фіз.- мат. наук (2009);

— А. Г. Бакан, доктор фіз.-мат. наук (2009);

— А. П. Голуб, доктор фіз.-мат. наук (2010).

Учні В. К. Дзядика були з різних міст України: Київ, Луцьк, Рівне, Львів, Дрогобич, Вінниця, Полтава, Харків, Чернігів, Дніпро, Чернівці. Професор В. К. Дзядик був здібним організатором, завдяки зусиллям якого 1963 р. був створений в Інституті математики відділ теорії функцій, яким він керував протягом 27 років. Він завжди дбав, щоб тематика відділу охоплювала якомога більшу кількість напрямів. Багато його учнів мають низку своїх учнів, що значною мірою формує осередок школи теорії функцій в Україні.

Професор О. І. Степанець та його учні, з яких 12 докторів фіз.-мат. наук та 34 кандидатів фіз.-мат. наук, працюють у наступних розділах теорії наближень:

— наближення сумами Фур'є функції однієї й багатьох змінних у рівномірній та інтегральних метриках;

— задачі Колмогорова — Нікольського і задачі насичення для лінійних методів підсумовування рядів Фур'є;

— найкращі наближення класів періодичних функцій у різних метриках і поперечники;

— задачі сильного підсумовування;

— задачі тригонометричної інтерполяції;

— теорія наближень функцій, що задаються інтегралами типу Коші в жорданових областях зі спрямлюваною межею.

Професор В. І. Білий та його учні займаються наступними напрямами досліджень:

— апроксимаційні та структурні властивості функцій, що належать класам, які визначаються модулями гладкості вищих порядків;

— точна теорія локальних деформацій під час конформного відображення, розвиток методу конформних інваріантів і квазіконформних відображень у задачах наближень;

— дослідження властивостей інтегралів типу Коші;

— наближення гармонійних функцій гармонійними поліномами.

Професор І. О. Шевчук та його учні працюють у наступних напрямах:

— теорія скінченно-різницевих гладкостей і пов'язаних з ними поліноміальних наближень;

— контурно-тілесні теореми аналітичних функцій і теорія комплексних скінченно-різницевих гладкостей;

— теорія формозберігаючого наближення функцій на відрізку.

А. П. Голуб побудував і дослідив апроксимації Паде для широких класів спеціальних функцій. В. М. Коновалов запровадив і розглядав відносні поперечники типу Колмогорова заданих множин з обмеженнями і знайшов їх величини.

Серед талановитих учнів Владислава Кириловича Дзядика багато діячів, що плідно працювали та працюють на ниві організації науки та освіти, а саме:

— В. В. Ковтунець, кандидат фіз.-мат. наук (1983), перший заступник МОН України (2016—2018);

— О. І. Степанець, доктор фіз.-мат. наук, заступник директора Інституту математики НАН України з наукової роботи (1996—2007);

— Р. М. Ковальчук, кандидат фіз.-мат. наук (1965), декан фізико-математичного факультету Луцького педагогічного інституту імені Лесі Українки (1969—1976);

— Л. І. Філозоф, кандидат фіз.-мат. наук (1979), завідувач кафедри математичного аналізу Луцького державного педагогічного інституту імені Лесі Українки (1982—2014).

Значення наукових результатів Владислава Кириловича Дзядика і його науково-організаційної діяльності в розвитку теорії наближень в Україні в другій половині XX століття було вирішальним. Результати його праць будуть ще протягом довгого часу використовувати й розвивати математики всього світу.

Школа В. К. Дзядика в КПІ. У Київському політехнічному інституті багато років працював талановитий учень В. К. Дзядика член-кореспондент НАН України професор О. І. Степанець (1942—2007), який, зокрема, узагальнив класи функцій $W^r H_\omega$ на класи $C^{\bar{\psi}} H_\omega$, які точніше враховують властивості функцій, що розглядаються, і одержав на цих класах ряд важливих результатів.

Нині в Київській політехніці працюють науковці школи В. К. Дзядика та О. І. Степанця, а саме, професор П. В. Задерей, професор В. С. Романюк, доценти В. В. Дрозд, Н. М. Задерей, А. М. Кулик, Г. К. Новікова, О. В. Островська.

Математики багатьох країн світу успішно продовжують розвивати теорію функцій, базуючись на тому глибокому фундаменті, який був закладений талановитими засновниками.

References

Belyi, V. I., Golub, A. P., & Shevchuk, I. A. (1989). Dzyadyk's research on the theory of approximation of functions of a complex variable. *Ukrainian Mathematical Journal*, *41*(4), 384–395.
https://doi.org/10.1007/BF01060614

Bernshtein, S. N. (1912). On the best approximation of continuous functions by means of polynomials of a given degree [in Russian]. *Soobshch. Kharkov. Mat. Obshch*, *2*, 49–194.

http://www.mathnet.ru/links/383b5e119af3c64e3d66f5b8b6005863/khmo106.pdf

Dzyadyk, V. K. (1953). On best approximation in the class of periodic functions having a bounded s-th derivative ($0 < s < 1$) [in Russian]. *Izvestiya Akad. Nauk SSSR. Ser. Mat.*, *17*(2), 135–162.
http://www.mathnet.ru/links/ac650fd7901ef146379c847904d4ed04/im3444.pdf

Dzyadyk, V. K. (1959). Best approximation on classes of periodic functions defined by kernels which are integrals of absolutely monotone functions [in Russian]. *Izvestiya Akad. Nauk SSSR. Ser. Mat.*, *23*(6), 933–950.
http://www.mathnet.ru/links/4c7ecd1879d4f2c667b38a2c52c3174a/im3822.pdf

Dzyadyk, V. K. (1960). *Investigation of approximative and geometric properties of certain classes of functions: Abstract of Doctor of Science thesis [in Russian]* (Unpublished doctoral dissertation). Lutsk Pedagogical Institute, Lutsk.

Favard, J. (1937). Sur les meilleurs procédés d'approximation de certaines classes de fonctions par des polynômes trigonométriques. *Bull. sci. math*, *61*, 209–224, 243–256.
https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k96298508

Gaier, D. (1980). *Vorlesungen über Approximation im Komplexen* (Vol. 38). Basel: Birkhauser.
https://doi.org/10.1007/978-3-0348-5812-0

Illiashenko, V. Y. (2017). Vladyslav Kyrylovych Dzyadyk is the pride of Ukrainian mathematics [in Ukrainian]. In *Proceedings of Eighteenth International Scientific Mykhailo Kravchuk Conference, October 7–10, 2017, Kyiv: Vol. 2.* (pp. 267–273). Kyiv: Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute.
http://matan.kpi.ua/public/files/2017/kravchuk-conf2017/Kravchuk2017-vol2.pdf

Jackson, D. (1911). *Über die Genauigkeit der Annäherung stetiger Funktionen durch ganze rationale Funktionen gegebenen Grades und trigonometrische Summen gegebener Ordnung.* Gottingen: Dieterich.
https://gdz.sub.uni-goettingen.de/id/PPN30230648X

Kolmogoroff, A. (1935). Zur Grössenordnung des Restgliedes Fouriershen Reihen differenzierbarer Funktionen. *Annals of Mathematics*, *36*, 521–526.
https://doi.org/10.2307/1968585

Lebesgue, H. (1910). Sur la représentation trigonométrique approchée des fonctions satisfaisant à une condition de Lipschitz. *Bulletin de la Société Mathématique de France*, *38*, 184–210.
http://www.numdam.org/article/BSMF_1910__38__184_0.pdf

Nikolsky, S. (1945). Approximations of periodic functions by trigonometrical polynomials [in Russian]. *Trav. Inst. Math. Stekloff*, *15*, 3–76.

http://www.mathnet.ru/links/3f0198ead28e193118629d1ebb5a8723/tm1646.pdf

Nikolsky, S. (1946). Priblizhenie funkcij trigonometricheskimi polinomami v srednem [Approximation of functions in the mean by trigonometrical polynomials]. *Bull. Acad. Sci. URSS. Ser. Math.*, *10*, 207–256.
http://www.mathnet.ru/links/3f0198ead28e193118629d1ebb5a8723/tm1646.pdf

Stepanets, O. I. (1981). *Uniform approximations by trigonometric polynomials [in Russian]*. Kyiv: Naukova dumka.

Stepanets, O. I. (1989). Dzyadyk's research on the theory of approximation of periodic functions. *Ukrainian Mathematical Journal*, *41*(4), 379–383.
https://doi.org/10.1007/BF01060613

Stepanets, O. I. (2004). Development of the theory of approximation in Ukraine [in Ukrainian]. *Bulletin of Ukrainian Mathematical Society*, *2004*(15), 7–16.

П. В. Задерей, Н. М. Задерей, Г. Д. Нефьодова (2018). Науковий спадок українського математика В. К. Дзядика
(до 100-річчя від дня народження). *Mathematics in Modern Technical University*, 2018(1), 117–129.

Submitted: 2018-10-01
Accepted: 2018-11-14

P. V. Zaderei, N. M. Zaderei, G. D. Nefodova (2018). Scientific heritage of Ukrainian mathematician V. K. Dzyadyk (to the centennial of the birth). *Mathematics in Modern Technical University*, 2018(1), 117–129.

Abstract. 18th February 2019 is the centennial of the birth of renowned Ukrainian mathematician, corresponding member of NAS, V. K. Dzyadyk, whose scientific heritage has important results for functions approximation theory. The scientist‘s major works are related to constructive complex variable theory. The paper covers two important problems the solutions of which led the scientist to worldwide fame. These are Favard problem of best approximation of class W^r functions with fractionary r and Kolmogorov–Nikolsky problem on precise suprema of deviations of Fourier series linear methods summation for some classes $W^r H_\omega$.

V. K. Dzyadyk made a considerable contribution to the development of approximation theory and combined fruitful scientific work with brilliant pedagogical activity

Keywords: Favard problem; Kolmogorov–Nikolsky problem; approximation theory; best approximation; Favard constants; Fourier series linear methods summation; Fejér sums; Rogozinski method.