

DOI: 10.3842/umzh.v76i8.8453



АНАТОЛІЙ НАУМОВИЧ КОЧУБЕЙ
(до 75-річчя від дня народження)

26 серпня 2024 року виповнилось 75 років відомому українському математику, фахівцю в галузі математичної фізики, функціонального аналізу та рівнянь у частинних похідних, який започаткував і розвинув декілька нових напрямів сучасного математичного аналізу, лауреату Державної премії України в галузі науки і техніки (2018) і премії ім. М. Г. Крейна НАН України (2022), завідувачу відділу нелінійного аналізу Інституту математики НАН України, доктору фізико-математичних наук, члену-кореспонденту НАН України Анатолію Наумовичу Кочубею.

А. Н. Кочубей народився 26 серпня 1949 року в Києві. В 1971 році закінчив (з відзнакою) механіко-математичний факультет Київського державного університету імені Т. Г. Шевченка. Вже студентом він почав серйозно займатися математикою, але за обставинами того часу його було направлено за розподілом у Київський відділ Всесоюзного державного проектно-розвідувального і науково-дослідного інституту енергетичних систем та електричних мереж (Енергомережпроект), у якому Анатолій Наумович пропрацював до 1991 року, займаючись прикладною фізикою: задачами про поширення імпульсів у розгалужених багатопровідних системах та передачу енергії пучком надвисокочастотних радіохвиль. Остання задача пов'язана також із фізикою йоносфери.

Разом із цим він постійно підтримував тісні зв'язки з Інститутом математики НАН України, де, працюючи в Енергомережпроекті й одночасно займаючись математикою, він захистив у 1977 році кандидатську дисертацію (науковий керівник М. Л. Горбачук), а в 1988 році докторську дисертацію з математики. У 1992 році А. Н. Кочубей перейшов на роботу до Інституту математики НАН України, а в 2005 році очолив відділ нелінійного аналізу.

Математичні роботи А. Н. Кочубея 70-х і 80-х років присвячені операторно-диференціальним рівнянням і суміжним задачам теорії операторів. Слід відзначити, зокрема, запропонований ним (див., наприклад, [1, 2]) принципово новий підхід до побудови теорії розширень симетричних операторів у термінах абстрактних граничних умов.

Опис розширень симетричних операторів отримав фон Нойман у 1929 році в термінах дефектних підпросторів операторів. Для випадку, коли дефектні підпростори нескінченновимірні, наприклад для диференціальних операторів у частинних похідних, цей опис не є конструктивним. Для деяких операторів спеціального виду альтернативний підхід було запропоновано в роботах Ф. С. Рофе-Бекетова (1968) і М. Л. Горбачука (1971). А. Н. Кочубей запропонував такий опис розширень операторів, який дозволив перенести методи Рофе – Бекетова і Горбачука на випадок загальних, не лише диференціальних операторів. Подальшому розвитку цього методу присвячено велику кількість публікацій, у тому числі декілька монографій (див., наприклад, [3]).

У 1989–1990 рр. А. Н. Кочубей опублікував дві статті [4, 5], присвячені еволюційним рівнянням з дробовими похідними за часом, в яких розглядалися переважно абстрактні еволюційні рівняння в банаховому просторі та диференціальні рівняння в частинних похідних зі сталими коефіцієнтами. Останній напрям було природно розвинути переходом до рівнянь зі змінними коефіцієнтами методом параметриксу. Однак тоді це не вдалося через значні технічні труднощі. У 2002 році до роботи над цією задачею долучився С. Д. Ейдельман, і протягом двох років вони з А. Н. Кочубеєм разом працювали над нею. Зрештою задачу було розв'язано [6]. Ця теорія має спільні риси з розвинутою А. Н. Кочубеєм теорією задач Коші для параболічних псевдодиференціальних рівнянь із квазіоднорідними символами, яка, зокрема, дала першу загальну аналітичну конструкцію розривних марковських процесів [7]. Сучасний стан останньої тематики висвітлено в оглядовій статті [8].

У зв'язку з фізичними застосуваннями до задач аномальної дифузії у фрактальних середовищах, моделей статистичної динаміки систем з пам'яттю тощо теорія еволюційних рівнянь з дробовими за часом похідними набула значної актуальності, і А. Н. Кочубей і далі продовжував

дослідження в цій галузі, зокрема спільно з Ю. Г. Кондратьєвим (див., наприклад, [9]). Значний резонанс мала стаття [10], в якій розвинуто концепцію загального дробового числення, що охоплює як рівняння з класичними дробовими похідними, так і нові приклади фізичного походження.

У 2019 році видавництво De Gruyter (Німеччина) опублікувало 8-томну колективну монографію „Handbook of Fractional Calculus with Applications”, два томи якої (за редакцією та з авторською участю А. Н. Кочубей і Ю. Ф. Лучко) повністю присвячено математичним питанням дробового числення.

Зіставлення роботи [7] з результатами перших публікацій В. С. Владимірова з неархімедової математичної фізики спонукали А. Н. Кочубей після 1988 року зосередитися на неархімедовому аналізі. В результаті він створив нові напрями у неархімедовому аналізі: аналоги класичних диференціальних рівнянь математичної фізики, неархімедову стохастичку, диференціальні рівняння з похідними Карліца над полями додатної характеристики. Зокрема, вперше було введено і досліджено стохастичні диференціальні рівняння над полем p -адичних чисел, закладено основи неархімедового нескінченновимірного аналізу, досліджено класи рівнянь, що виникають у неархімедових моделях квантової механіки та квантової теорії поля. Запропонована А. Хреніковим p -адична модель пористого середовища стимулювала розвиток досліджень нелінійних псевдодиференціальних рівнянь над полем p -адичних чисел (див., зокрема, [11]).

Усі ці напрями, започатковані Анатолієм Наумовичем, зараз активно розвивають учені в різних країнах світу. Ним опубліковано 5 монографій [12–16] і понад 150 статей, переважно у провідних міжнародних наукових журналах. Його публікації широко цитуються. Він був запрошеним доповідачем на міжнародних конференціях у багатьох країнах світу. У 2001 році він отримав дослідницький грант CRDF, був керівником та учасником багатьох інших міжнародних проєктів. А. Н. Кочубей є членом редколегій «Українського математичного журналу» і кількох міжнародних наукових журналів, експертом Агентства з питань науки Європейської комісії, головою спеціалізованої ради із захисту докторських дисертацій при Інституті математики НАН України. У 1993–1998 рр. був ученим секретарем Українського дорадчого комітету Міжнародного наукового фонду, а в 2018–2020 рр. — членом Наукової ради Національного фонду досліджень України.

Наукова громадськість України, колеги і друзі щиро вітають Анатолія Наумовича з ювілеєм, бажають йому міцного здоров'я, довгих щасливих років життя, нових наукових досягнень.

Література

1. А. Н. Кочубей, *О расширениях симметрических операторов и симметрических бинарных отношений*, Мат. заметки, **17**, № 1, 41–48 (1975).
2. А. Н. Кочубей, *Симметрические операторы и неклассические спектральные задачи*, Мат. заметки, **25**, № 3, 425–434 (1979).
3. J. Behrndt, S. Hassi, H. de Snoo, *Boundary value problems, Weyl functions, and differential operators*. Birkhäuser, Cham (2020).
4. А. Н. Кочубей, *Задача Коши для эволюционных уравнений дробного порядка*, Дифференц. уравнения, **25**, № 8, 1359–1368 (1989).
5. А. Н. Кочубей, *Диффузия дробного порядка*, Дифференц. уравнения, **26**, № 4, 660–670 (1990).

6. S. D. Eidelman, A. N. Kochubei, *Cauchy problem for fractional diffusion equations*, J. Different. Equat., **199**, № 2, 211–255 (2004).
7. А. Н. Кочубей, *Параболические псевдодифференциальные уравнения, гиперсингулярные интегралы и марковские процессы*, Изв. АН СССР. Сер. мат., **52**, № 5, 909–934 (1988).
8. V. P. Knopova, A. N. Kochubei, A. M. Kulik, *Parametrix methods for equations with fractional Laplacians*, Handbook of Fractional Calculus with Applications, vol. 2, De Gruyter, Berlin (2019), p. 267–297.
9. A. N. Kochubei, Yu. Kondratiev, *Fractional kinetic hierarchies and intermittency*, Kinet. Relat. Models, **10**, № 3, 725–740 (2017).
10. A. N. Kochubei, *General fractional calculus, evolution equations, and renewal processes*, Integral Equations and Operator Theory, **71**, № 4, 583–600 (2011).
11. A. V. Antoniouk, A. Yu. Khrennikov, A. N. Kochubei, *Multidimensional nonlinear pseudo-differential evolution equation with p -adic spatial variables*, J. Pseudo-Differ. Oper. and Appl., **11**, № 1, 311–343 (2020).
12. A. N. Kochubei, *Pseudo-differential equations and stochastics over non-Archimedean fields*, Marcel Dekker, New York (2001).
13. S. D. Eidelman, S. D. Ivasyshen, A. N. Kochubei, *Analytic methods in the theory of differential and pseudo-differential equations of parabolic type*, Birkhäuser, Basel (2004).
14. A. N. Kochubei, *Analysis in positive characteristic*, Cambridge University Press (2009).
15. A. Kochubei, Yu. Luchko (editors), *Basic theory*, Handbook of Fractional Calculus with Applications, vol. 1, De Gruyter, Berlin (2019).
16. A. Kochubei, Yu. Luchko (editors), *Fractional differential equations*, Handbook of Fractional Calculus with Applications, vol. 2, De Gruyter, Berlin (2019).

*О. М. Тимоха, А. Г. Нікітін, М. І. Портенко,
В. А. Михайлець, О. В. Антонюк*