

КОТЛЯРОВ

Володимир Петрович – доктор фізико-математичних наук, професор, головний науковий співробітник відділу математичної фізики Фізико-технічного інституту низьких температур ім. Б.І. Веркіна НАН України

ФЕЛЬДМАН

Геннадій Михайлович – член-кореспондент НАН України, заступник директора з наукової роботи – керівник Математичного відділення Фізико-технічного інституту низьких температур ім. Б.І. Веркіна НАН України



Володимир Олександрович
Марченко

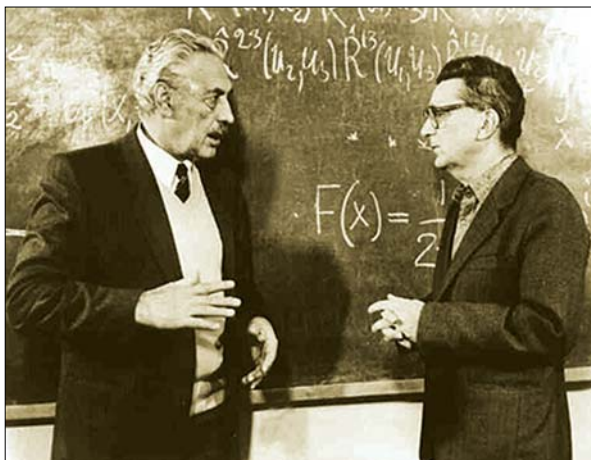
ВІКОВИЙ ЮВІЛЕЙ ВСЕСВІТНЬО ВІДОМОГО МАТЕМАТИКА

**До 100-річчя академіка НАН України
В.О. Марченка**

7 липня 2022 р. виповнюється 100 років всесвітньо відомому математику, лауреату Ленінської премії (1962), Державної премії України в галузі науки і техніки (1989), заслуженому діячеві науки і техніки України (1992), лауреату Золотої медалі імені В.І. Вернадського НАН України (2009), трьох іменних премій НАН України: імені М.М. Крилова (1983), імені М.М. Боголобова (1996) та імені М.О. Лаврентьєва (2002), головному науковому співробітнику відділу математичної фізики Фізико-технічного інституту низьких температур ім. Б.І. Веркіна НАН України, доктору фізико-математичних наук (1951), професору (1952), академіку НАН України (1969) Володимирі Олександровичу Марченку.

Ім'я Володимира Олександровича Марченка та його наукові досягнення широко відомі у світовій математичній спільноті. Він – автор понад 145 наукових праць, у тому числі 15 монографій. Йому належать фундаментальні результати в таких розділах математики, як спектральна теорія диференціальних операторів і випадкових матриць; теорія обернених задач спектрального аналізу та теорія розсіювання; теорія усереднення крайових задач математичної фізики в областях складної мікроструктури; теорія цілком інтегрованих нелінійних еволюційних рівнянь. Про визнання у світі заслуг Володимира Олександровича свідчить його обрання почесним доктором Паризького університету, членом Норвезького королівського товариства наук та літератури.

Упродовж багатьох років В.О. Марченко читав лекції у Харківському державному університеті, приділяючи велику увагу підготовці наукових кадрів. Серед його учнів є кандидати та доктори наук, два академіки НАН України. Вагомий внесок зробив він і в організацію математичної науки у Харкові, тривалий час був президентом Харківського математичного товариства. Володимир Олександрович брав також активну участь у становленні й розвитку Фізико-технічного інституту низьких температур, а згодом – у створенні його Математичного відділення.



Друзі-колеги О.В. Погорелов і В.О. Марченко

Володимир Олександрович Марченко народився 7 липня 1922 р. у м. Харків. Його батько, Олександр Григорович, був родом із сім'ї кріпаків, але йому пощастило здобути гарну освіту. Після закінчення Петербурзької академії лісівництва його залишили при Академії для підготовки до професорського звання, а потім направили до Інституту лісівництва в Люблінській губернії. Під час Першої світової війни цю установу було переведено до Харкова, де батько став професором Сільськогосподарського інституту. Саме тоді в родині Марченків, у якій уже було троє дітей — Ірина, Дмитро та Сергій, народився молодший син Володимир. Побутом сім'ї та вихованням дітей опікувалася мати, Ольга Федорівна, — жінка дивовижної доброти і порядності, спокійна та врівноважена. Вона здобула освіту в Петербурзі, до того, як вийшла заміж, працювала вчителькою. Ольга Федорівна зуміла прищепити своїм дітям високі моральні цінності, бездоганну чесність та добре ставлення до людей.

У 1939 р., закінчивши школу, Володимир Марченко вступив на фізичний факультет Ленінградського університету. При цьому він одночасно вступив також на заочне відділення матмеху і до літа 1941 р. закінчив два курси фізичного факультету і три курси математичного. Важкі роки німецької окупації пережив у Харкові разом з матір'ю та сестрою. У 1943 р. Харків

було звільнено, і В.О. Марченко зміг продовжити навчання, вступивши на 4-й курс математичного відділення фізмату Харківського державного університету. Надалі все його професійне життя було пов'язане лише з математикою.

Після завершення навчання в 1945 р. Володимир Олександрович вступає до аспірантури університету, яку закінчує достроково. Його перші роботи стосуються майже періодичних функцій, підсумовування узагальнених рядів Фур'є, теорії апроксимації. Він довів низку теорем, які привернули увагу фахівців. На початку 1948 р. В.О. Марченко успішно захищає кандидатську дисертацію «Методи підсумовування узагальнених рядів Фур'є». У Харкові тоді при університеті був науково-дослідний інститут математики, і Володимир Олександрович поєднував викладацьку діяльність в університеті з роботою у відділі математичного аналізу цього інституту, в якому працював на посаді наукового співробітника до ліквідації установи в 1951 р.

Під впливом відомих харківських математиків Н.І. Ахієзера та А.Я. Повзнера Володимир Олександрович починає займатися оберненими задачами спектрального аналізу диференціальних операторів і отримує за цим напрямом низку блискучих результатів. Найяскравішим з них було формулювання і доведення теореми єдиності, згідно з якою потенціал і гранична умова в рівнянні Штурма—Ліувіля (Шредінгера) на півосі однозначно визначаються спектральною функцією. В 1951 р. В.О. Марченко представляє до захисту докторську дисертацію «Деякі питання теорії одновимірних лінійних диференціальних операторів другого порядку», після чого його ім'я почало набувати популярності серед фахівців, що працюють у цій галузі. Спектральний аналіз диференціальних операторів тривалий час залишався улюбленим об'єктом досліджень Володимира Олександровича, і йому нерідко вдавалося отримувати в цій галузі гарні й несподівані результати.

Одночасно продовжується і педагогічна діяльність В.О. Марченка в Харківському державному університеті. В 1950 р. він стає доцентом, потім, у 1952–1959 рр., працює про-

фесором кафедри математичної фізики, а в 1959–1968 рр. очолює кафедру обчислювальної математики.

У 1950-х роках увагу Володимира Олександровича привернули обернені задачі теорії розсіювання, які походили з теоретичної фізики. У цих задачах потрібно відновити потенціал оператора Шредінгера за відомими даними розсіювання. В.О. Марченко довів, що дані розсіювання однозначно визначають потенціал, запропонував метод його відновлення, в основі якого лежить лінійне інтегральне рівняння, що нині названо його ім'ям. Спираючись на цей метод, він провів вичерпне дослідження з розв'язання оберненої задачі, отримав необхідні та достатні умови на дані розсіювання, які забезпечують належність потенціалу класу, що розглядається. За ці роботи в 1962 р. В.О. Марченка було удостоєно Ленінської премії. Дещо пізніше Володимир Олександрович дослідив проблеми стійкості обернених задач теорії розсіювання та спектрального аналізу. Ці та інші обернені задачі спектральної теорії наведено у його монографіях [1–3, 5, 7, 12, 15], опублікованих в Україні та за кордоном і високо оцінених фахівцями всього світу.

У 1960 р. за пропозицією групи харківських фізиків, підтриманою П.Л. Капицею, який тоді очолював Раду з проблеми фізики низьких температур АН СРСР, у Харкові було створено Фізико-технічний інститут низьких температур (ФТІНТ). Головним ініціатором заснування інституту був професор Борис Ієремійович Веркін, вчений, наділений унікальним даром організатора науки. Б.І. Веркін був знайомий з В.О. Марченком ще з дитинства, тож не випадково в одній з розмов Бориса Ієремійовича з Володимиром Олександровичем і народилася ідея створення в новому інституті математичних відділів. Цей задум було успішно втілено у життя, що забезпечило в наступні роки продуктивну співпрацю фізиків та математиків.

В.О. Марченко очолив в інституті відділ математичної фізики, і з цього моменту розпочинається новий етап у його житті та науковій діяльності. Він бере активну участь в організації роботи математичних відділів і встанов-



На відкритті Міжнародної конференції, присвяченої 150-річчю О.М. Ляпунова, зліва направо: В.С. Бакіров, А.М. Самойленко, В.О. Марченко, Л.А. Пастур, Є.Я. Хруслов, С.Л. Гнатченко, Л.О. Белова



На семінарі у ФТІНТі



Вручення диплома почесного доктора Паризького університету



У робочому кабінеті

ленні творчих зв'язків з фізиками та інженерами ФТІНТу. В інституті тоді панувала творча атмосфера, характерними ознаками якої були рівноправні і дружні стосунки між представниками різних галузей науки. Велика заслуга у цьому, безсумнівно, належала його директору Б.І. Веркіну і провідним ученим, які прийшли у ФТІНТ з університету, зокрема В.О. Марченку.

У ФТІНТі у Володимира Олександровича з'являються нові учні, серед яких два майбутні академіки НАН України — Л.А. Пастур і Є.Я. Хруслов. Водночас у його науковій творчості виникають нові теми. Низка цікавих і важливих досліджень В.О. Марченка стосуються математичної теорії дифракції. Зокрема, він запропонував метод розв'язання задач дифракції електромагнітних хвиль на періодичних структурах. Перспективність цього методу полягала в його застосуванні в усьому інтервалі довжини падаючої хвилі. Раніше використовувалися лише короткохвильові або довгохвильові наближення. Роботи, присвячені дифракції хвиль на періодичних структурах, відіграли помітну роль у розвитку теоретичних та прикладних досліджень, які проводилися в Інституті радіоелектроніки АН України

під керівництвом академіка В.П. Шестопалова. Розвиток цього напрямку докладно описано у ювілейній книзі «Інститут радіофізики та електроніки ім. О.Я. Усикова НАН України. 50 років» (Харків, 2005).

Аналіз асимптотичних методів теорії дифракції В.О. Марченка використав для постановки нового класу задач математичної фізики — крайових задач в областях із дрібнозернистою межею. Згодом метод розв'язання таких задач було названо методом усереднення рівнянь у частинних похідних. Задачі такого типу виникають у теорії пружності, акустиці, гідродинаміці багатофазних систем. Перший етап розвитку цього напрямку було узагальнено в монографії [4], написаній В.О. Марченком спільно з Є.Я. Хрусловим. Ця книга виявилася однією з перших монографій з теорії усереднення для диференціальних рівнянь математичної фізики й істотно вплинула на подальший розвиток цього напрямку, сучасний стан якого висвітлено у монографіях В.О. Марченка і Є.Я. Хрулова [10, 11].

У різних розділах фізики, механіки і техніки (реологія, гідромеханіка пористих середовищ, радіофізика тощо) виникає необхідність побудови макроскопічних моделей фізичних процесів, що відбуваються в мікронеоднорідних середовищах. Такі процеси описуються диференціальними рівняннями зі швидко осцилюючими коефіцієнтами та крайовими задачами в сильно перфорованих областях. Велика складність таких задач приводить до проблеми усередненого опису таких процесів за допомогою побудови їх макроскопічних моделей. Цей напрям успішно розвивається і за межами України, де він здобув назву теорія гомогенізації.

У середині 60-х років часті бесіди з видатним фізиком-теоретиком І.М. Ліфшицем про спектральну теорію операторів з випадковими коефіцієнтами наводять Володимира Олександровича на ідею щодо нових підходів до вивчення структури спектрів таких операторів. Результатом стало започаткування В.О. Марченком разом з Л.А. Пастуром нового напрямку математичної фізики — спектральної теорії випадкових матриць і випадкових операторів,

основи якої було закладено в їхніх піонерських роботах з вивчення спектрів ансамблів випадкових матриць завдяки плідному об'єднанню ідей теорії ймовірностей та спектральної теорії операторів. Сьогодні цей напрям перетворився на велику галузь сучасної математичної фізики, в якій активно працюють такі добре відомі фахівці, яскраві вихованці школи Марченка—Пастура, як М.В. Щербина, Б.А. Хоруженко, А.М. Хорунжий, А.М. Литова, Т.С. Щербина.

Наприкінці 60-х років В.О. Марченко повертається до теорії обернених задач для диференціальних рівнянь. У співавторстві з Д.Ш. Лундіною та К.В. Масловим було створено теорію стійкості розв'язання обернених задач квантово-механічного розсіювання та спектрального аналізу.

Розвиток теорії прямих і обернених задач розсіяння привів на початку 70-х років до започаткування нового напрямку в теорії нелінійних рівнянь — теорії солітонів, або теорії цілком інтегрованих нелінійних рівнянь. Починаючи з 1974 р. Володимир Олександрович спрямовує свої наукові інтереси на нелінійні задачі та методи їх розв'язання. І в цій новій для нього галузі математичної фізики він запропонував оригінальні й перспективні ідеї. Так, В.О. Марченко побудував алгоритм розв'язання періодичної задачі для рівняння Кортевега—де Фріза, коли число зон спектра оператора Лакса є нескінченним. Цей алгоритм сьогодні відомий як метод поліноміальних апроксимацій матриці монодромії рівнянь Лакса, що приводять до сумісних автономних систем звичайних диференціальних рівнянь, і подальшого граничного переходу. Метод поліноміальних апроксимацій знайшов своє застосування в роботах учнів Володимира Олександровича — В.О. Козела та В.П. Котлярова. Вони розв'язали періодичні задачі для рівняння sine-Gordon та нелінійне рівняння Шредінгера у скінченно-зонному випадку, а разом з О.Р. Ітсом одержали явні формули для таких розв'язків у тета-функціях Рімана. Періодична задача для рівняння Кортевега—де Фріза зумовила необхідність по-новому сформулювати обернені задачі спектрального аналізу для оператора Шредінгера

з періодичним потенціалом (оператора Хілла), що й було реалізовано у спільних з І.В. Островським роботах. У цих працях, зокрема, отримано ефективну та природну параметризацію спектральних даних і доведено теорему про апроксимацію довільного періодичного потенціалу скінченно-зонними.

Для теорії солітонів характерне різноманіття підходів і методів. У 80-х роках В.О. Марченко запропонував новий метод побудови розв'язків нелінійних рівнянь, що ґрунтується на операторно-алгебраїчних ідеях та глибокому аналітичному апараті. Свобода у виборі операторної алгебри та оздоблювальних проекторів дозволяє знаходити широкі класи розв'язків рівнянь Кортевега—де Фріза, Кадомцева—Петвіашвілі, нелінійних рівнянь Шредінгера та sine-Gordon, ланцюжків Тода і Ленгмюра та інших інтегрованих рівнянь. Відповідні результати становлять основний зміст монографії В.О. Марченка «Нелінійні рівняння та операторні алгебри» [6], яку невдовзі після її виходу було перекладено англійською [8].

У новому столітті Володимир Олександрович продовжив продуктивну наукову працю: він вніс кілька нових уточнень у метод оберненої задачі теорії розсіювання для розв'язання нелінійних еволюційних рівнянь, по-новому переглянув теорію обернених задач спектрального аналізу для матриць Якобі, спільно з Ю.І. Любарським сформулював і розв'язав прямі та обернені задачі багатоканального розсіювання. Останнім часом В.О. Марченко займався дослідженнями з теорії малих коливань, їх результати опубліковано у співавторстві з В.В. Славіним у монографіях [13, 14]. Зараз Володимир Олександрович вивчає обернені спектральні задачі теорії збурень для диференціальних операторів.

Усім роботам В.О. Марченка останніх років властиве оригінальне поєднання алгебраїчних, функціональних та операторних методів дослідження. Отримані ним результати свідчать про його непідвладний часу математичний талант. І сьогодні, втім як і завжди, Володимир Олександрович сповнений сил, енергії та нових творчих задумів.

СПИСОК МОНОГРАФІЙ В.О. МАРЧЕНКА

1. Агранович З.С., Марченко В.А. *Обратная задача теории рассеяния*. Изд-во Харьковского госуниверситета, 1960.
2. Agranovich Z.S., Marchenko V.A. *The Inverse Problem of Scattering Theory*. Gordon & Breach, 1963.
3. Марченко В.А. *Спектральная теория операторов Штурма—Лиувилля*. Киев: Наукова думка, 1972.
4. Марченко В.А., Хруслев Е.Я. *Краевые задачи в областях с мелкозернистой границей*. Киев: Наукова думка, 1974.
5. Марченко В.А. *Операторы Штурма—Лиувилля и их приложения*. Киев: Наукова думка, 1977.
6. Марченко В.А. *Нелинейные уравнения и операторные алгебры*. Киев: Наукова думка, 1986.
7. Marchenko V.A. *Sturm-Liouville operators and their applications*. Birkhäuser Verlag, 1986.
8. Marchenko V.A. *Nonlinear equations and operator algebras*. D. Reidel, Dordrecht, 1987.
9. Марченко В.А. *Введение в теорию обратных задач спектрального анализа*. Харьков: Акта, 2005.
10. Марченко В.А., Хруслев Е.Я. *Усредненные модели микронеоднородных сред*. Киев: Наукова думка, 2005.
11. Marchenko V.A., Khruslov E.Ya. *Homogenization of partial differential equations*. Birkhäuser Boston, Inc., 2006.
12. Marchenko V.A. *Sturm-Liouville operators and their applications*. Springer, 2011.
13. Марченко В.А., Славин В.В. *Обратные задачи теории малых колебаний*. Киев: Наукова думка, 2015.
14. Marchenko V.A., Slavin V.V. *Inverse problems in the theory of small oscillations*. American Math. Soc., 2018.
15. Marchenko V.A. *The inverse problem of scattering theory*. Courier Dover Publications, USA, New York, 2020.

Vladimir P. Kotlyarov

B. Verkin Institute for Low Temperature Physics and Engineering of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kharkiv, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0307-7997>

Gennadiy M. Feldman

B. Verkin Institute for Low Temperature Physics and Engineering of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kharkiv, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5163-4079>

THE CENTENNIAL ANNIVERSARY OF THE WORLD-FAMOUS MATHEMATICIAN

To the 100th anniversary of Academician V.O. Marchenko

July 7, 2022 marks the 100th anniversary of the world-famous mathematician, laureate of the Lenin Prize (1962), State Prize of Ukraine in the field of science and technology (1989), honored worker of science and technology of Ukraine (1992), laureate of the V.I. Vernadsky Gold Medal of the NAS of Ukraine (2009), three nominal prizes of the NAS of Ukraine: named after M.M. Krylov (1983), M.M. Bogolyubov (1996) and M.O. Lavrentiev (2002), chief researcher of the Department of Mathematical Physics of the B. Verkin Institute for Low Temperature Physics and Engineering of the NAS of Ukraine, doctor of physical and mathematical sciences (1951), professor (1952), academician of the NAS of Ukraine (1969) Volodymyr O. Marchenko.