



## ЛЕОНІД ПАВЛОВИЧ НИЖНИК

15 липня 2015 р. виповнюється 80 років від дня народження широко відомого як в нашій країні, так і за кордоном українського математика — головного наукового співробітника Інституту математики НАН України, доктора фізико-математичних наук, професора, академіка Української академії наук Леоніда Павловича Нижника — вченого, який належить до людей, чії імена символізують унікальне обдарування, освіченість, розум і розважливість, тих, хто творить історію математичної науки, прокладає в ній свої шляхи, обганяє своїми результатами час і разом з тим вірний її традиціям.

Народився Леонід Павлович на Київщині, у с. Майданівка Бордянського р-ну в сім'ї службовця. У 1936 р., у зв'язку з переходом батька в Тетерівське лісництво, родина переїхала до Тетерева. Початкову освіту хлопчик одержав у Тетерівській семирічній школі, а потім продовжив навчання в Пісківській середній школі. Математика була його улюбленим предметом, а ще він захоплювався шахами і навіть досяг тут першого спортивного розряду.

По закінченні школи, у 1952 р. юнак вступає на механіко-математичний факультет Київського державного університету ім. Т. Г. Шевченка. В той час на мехматі викладали дуже авторитетні математики — Ю. М. Березанський, Б. В. Гнеденко, Й. І. Гіхман, Л. А. Калужнін. Їх змістовні лекції, які із задоволенням слухав тодішній студент, мали значний вплив на формування наукового світогляду майбутнього вченого. Варто зазначити, що інтерес і неабиякі здібності до наукової роботи проявились у Леоніда Павловича якраз у студентські роки. Крім лекцій, він відвідував низку наукових семінарів, брав активну участь в їх роботі. Так, ним спільно з К. Л. Ющенко та В. С. Королюком

були розроблені і реалізовані на першій вітчизняній електронній обчислювальній машині (МЕСМ) програми побудови таблиць для статистичного контролю. Результати були опубліковані і доповідались на Третньому всесоюзному з'їзді математиків. Його дипломна робота за тематикою Хермандера стосовно диференціальних рівнянь з частинними похідними загального виду із сталими коефіцієнтами була виконана під керівництвом Ю. М. Березанського. Це дало хлопцеві змогу вже на першому році аспірантури при Інституті математики, в яку він вступив у 1957 р. (керівником був Ю. М. Березанський), описати необмежені збурення, що не змінюють неперервний спектр симетричних диференціальних операторів з частинними похідними із сталими коефіцієнтами. Уся подальша наукова діяльність Л.П. Нижника проходила в стінах названого інституту, де, починаючи з 1960 р., він послідовно обіймав посади молодшого, старшого, провідного, а згодом головного наукового співробітника, завідувача лабораторії обернених задач спектрального аналізу. Кандидатську дисертацію „Спектральні властивості деяких диференціальних операторів і задачі розсіяння“ захистив у 1961 р., а докторську „Обернені нестационарні задачі розсіяння“ — у 1974 р.

Характерною рисою Леоніда Павловича як ученого є здатність швидко уловлювати суть проблеми, відшукувати спільне й розумне в тому, що порою буває розкиданим, а часто-густо й невизначеним. Його творчість відзначається чіткістю постановок задач, умінням знаходити нетривіальні шляхи їх розв'язання, поєднанням конкретики з широкими загальними концепціями.

Свою наукову діяльність в інституті Л.П. Нижник з самого початку спрямував на дослідження самоспряженості і спектральних властивостей збурень загального диференціального оператора із сталими коефіцієнтами диференціальними операторами із змінними коефіцієнтами, підпорядкованими певним чином основному. У 1960 р. він першим розпочав систематичне вивчення нестационарних прямих і обернених задач розсіяння для гіперболічних рівнянь та систем. Вибір таких рівнянь був обумо-

влений різноманітними застосуваннями в математичній фізиці. Було знайдено коректні постановки прямих та обернених задач, введено й описано дані розсіяння, детально досліджено обернені задачі для збуреного рівняння струни на півосі (1971 р.) і нестационарної системи рівнянь Дірака (1970 — 1973 рр.), доведено, що за оператором розсіяння можна однозначно відновити коефіцієнти рівнянь, і, більш того, розроблено ефективну процедуру такого відновлення. Пізніше (80-ті роки мин. ст.) разом з учнями (Фам Лой Ву, Н. Ш. Іскендеровим, В. Г. Тарасовим та ін.) ці результати були поширені на значно більший клас багатовимірних обернених задач (хвильове рівняння на всій осі і в тривимірному просторі, система двошвидкісних хвильових рівнянь, рівняння переносу, скінченна та континуальна системи гіперболічних рівнянь, гіперболічна система трьох рівнянь першого порядку на півосі, рівняння з частинними різницями) з подальшим застосуванням до інтегрування багатовимірних нелінійних еволюційних рівнянь. Зокрема, Л. П. Нижником уперше запропоновано і проінтегровано просторово-симетричне двовимірне рівняння Кортвега-де Фріза, яке невдовзі дістало назву рівняння Нижника-Новікова-Веселова, та рівняння, пов'язані з двовимірними нелінійними ланцюжками Тоди. При цьому наявність точних результатів в оберненій задачі розсіяння дозволяє не тільки знайти точні (солітонні) розв'язки відповідних нелінійних рівнянь, але й довести цілий ряд якісних теорем: про існування та єдиність розв'язку задачі Коші, про щільність точних розв'язків у множині всіх розв'язків тощо. Застосування ж результатів, що стосуються оберненої задачі розсіяння для нестационарної системи рівнянь Дірака, до інтегрування рівняння Деві-Стюартсона (просторово двовимірного нелінійного рівняння Шредінгера) дало змогу в термінах груп Лі вольтерових операторів дати орбітну інтерпретацію його гамільтоновості, побудувати точні періодичні розв'язки в елементарних функціях, здійснити якісне дослідження задачі Коші, отримати явний вигляд інтегралів руху.

Л. П. Нижником, Р. В. Романенко та ін. досліджено на умовну стійкість обернену задачу розсіяння для двовимірної гіперболічної системи Дірака і розроблено метод її регуляризації. Спільно з Л. А. Тараборкіним знайдено операторний підхід до нелінійних еволюційних задач з нестационарними граничними умовами та нестационарними умовами спряження. Такі постановки характерні, зокрема, для задач тепло- та масопереносу в електрозварюванні.

Одне із центральних місць у творчості Л. П. Нижника належить побудові спектральної теорії сингулярно збурених операторів, коли збурення не є оператором у вихідному просторі (наприклад, збурення потенціалом, що є  $\delta$ -функцією). Подібна ситуація постійно виникає, зокрема, в квантовій теорії поля; при цьому, як правило, збурений вираз можна розглядати як білінійний функціонал, що не допускає замикання, тобто містить сингулярну компоненту. Метод квадратичних форм дослідження сингулярно збурених операторів, розвинутий раніше, був узагальнений Л. П. Нижником (2002 р.) на випадок сильних сингулярностей як метод білінійних форм. Він (спільно з С. Альбеверіо) одержав низку завершених результатів у спектральній теорії сингулярно збурених операторів Шредінгера, а саме: був розроблений ефективний алгоритм для підрахунку кількості від'ємних власних значень одновимірного оператора Шредінгера з точковими взаємодіями, зокрема, в термінах ланцюгових дробів, побудованих за інтенсивностями та відстанями між точковими взаємодіями; знайдено необхідні й достатні умови, за яких від'ємні власні значення або відсутні, або їх кількість збігається з кількістю взаємодій; досліджено спектральні властивості оператора Шредінгера з  $\delta'$ -взаємодією на канторовій множині (у випадку від'ємної інтенсивності взаємодії такий оператор має послідовність від'ємних власних значень, що прямує до нескінченності); побудовано спектральну теорію операторів Шредінгера з точковими взаємодіями у просторах Соболева; розв'язано обернену задачу для системи Дірака з нестационарними точковими взає-

модіями. У 2007 р. ними запропоновано і реалізовано нові, явно розв'язні моделі квантово-механічних операторів з нелокальними потенціалами, досліджено прямі й обернені спектральні задачі для операторів Шредінгера та квантових графів з нелокальними потенціалами. При цьому алгоритм розв'язання обернених спектральних задач зводиться до побудови характеристичної функції за власними значеннями у вигляді нескінченного добутку, а значеннями характеристичної функції в точках незбуреного спектра явно визначаються коефіцієнти Фур'є нелокального потенціалу при його розкладі за відомими власними функціями. Ряд цих результатів увійшли до циклу робіт „Спектральна теорія операторів математичної фізики“, за який у 2006 році Л. П. Нижнику спільно з Ю. М. Березанським та Ф. С. Рофе-Бекетовим присуджена премія імені М. В. Остроградського НАН України.

Останнім часом Леонід Павлович також активно займається спектральним аналізом нескінченних метричних графів. Ним встановлено, що спектральний аналіз матриці суміжності графів, утворених приєднанням нескінченних променів до скінченного метричного графа, зводиться до аналізу ортогональної суми спеціальних яacobієвих матриць, які лише скінченною кількістю елементів відрізняються від канонічної трьохдіагональної напівобмеженої матриці Яcobі з нульовою діагоналлю та одиницями на двох побічних. Для таких яacobієвих матриць наведено формули для спектральної функції, власних векторів, функції Вейля, завдяки яким вдалося розглянути низку постановок обернених спектральних задач, зокрема відновити яacobієву матрицю за спектральною щільністю абсолютно неперервної компоненти спектру.

Як бачимо, теоретична творчість Л. П. Нижника завжди гармонійно поєднувалась з її конкретними застосуваннями. Побудовані й досліджені ним та впроваджені в практику математичні моделі основних процесів у потужному електрообладнанні відзначені Державною премією УРСР в галузі науки і техніки

(1987 р.). Ним також розроблено чисельні та аналітичні методи дослідження нелінійних дифузійно-кінетичних ланцюжків і динамічних систем типу узагальнених більярдів.

Всі результати, отримані Л. П. Нижником, мають, як правило, закінчений, класичний характер. Вони добре відомі спеціалістам і часто використовуються і цитуються як українськими, так і зарубіжними вченими.

Наукова спадщина Л. П. Нижника достатньо велика і різноманітна. Вона охоплює понад 170 статей у провідних математичних журналах, 4 монографії й 4 навчальних посібники — результат багаторічної педагогічної праці в Київському університеті ім. Т. Г. Шевченка та на курсах „Математика інженеру“ по лінії товариства „Знання“. Його монографія „Обратные задачи рассеяния для гиперболических уравнений“ (Київ: Наукова думка, 1991) увійшла до циклу робіт, удостоєних Державної премії України в галузі науки і техніки 1998 р. Його внесок у розвиток і поширення освіти дав рясні плоди. Серед його учнів 3 доктори і 17 кандидатів наук.

Сьогодні, як і завжди, Леонід Павлович плідно працює на математичній ниві. Він безперечно належить до яскравих, ключових постатей в українській математиці, успішно співпрацює з провідними науковцями різних країн, бере активну участь в роботі багатьох міжнародних конференцій. А його літа — це досвід, уміння, міцні вітрила життєвого човна. Побажаємо ж йому ще довгих років щасливого плавання на ньому у супроводі найбезмарнішого неба і світла найяскравіших зірок. Щоб миті радості, численні й серцю милі, послала йому доля й шану від людей, щоб у здоров'ї, радості і силі зустрів він свій наступний, 90-ий ювілей.

*Ю. М. Березанський, В. І. Горбачук, М. Л. Горбачук, А. Н. Кочубей, С. О. Куржель, В. О. Марченко, В. А. Михайлець, А. М. Самойленко, Є. Я. Хруслов*