

КОСТЕНКО

Олексій Олексійович —
кандидат фізико-математичних
наук, старший науковий
співробітник Інституту
радіофізики та електроніки
ім. О.Я. Усикова НАН України

ЛОГВИНОВ

Юрій Федорович —
член-кореспондент НАН
України, в.о. директора
Інституту радіофізики та
електроніки ім. О.Я. Усикова
НАН України

МАСАЛОВ

Сергій Олександрович —
доктор фізико-математичних
наук, головний науковий
співробітник Інституту
радіофізики та електроніки
ім. О.Я. Усикова НАН України



Петро Миколайович Мележик

ТВОРЧИЙ ПОРТРЕТ ВІДОМОГО ВЧЕНОГО ТА ОРГАНІЗАТОРА НАУКИ

**До 75-річчя академіка НАН України
П.М. Мележика**

3 травня 2025 р. виповнюється 75 років відомому українському вченому-радіофізику, лауреату премії імені С.Я. Брауде НАН України (2019), директору Інституту радіофізики та електроніки ім. О.Я. Усикова НАН України (2014—2021), доктору фізико-математичних наук (2001), академіку НАН України (2018) Петру Миколайовичу Мележику.

Петро Миколайович Мележик народився 3 травня 1950 р. в м. Ромни Сумської області. Закінчивши Роменську середню школу № 2 імені академіка А.Ф. Йоффе, він вступив на механіко-математичний факультет Харківського державного університету (нині — Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна).

Мехмат Харківського університету завжди славився високим науково-педагогічним рівнем, оснований на давніх традиціях харківської математичної школи. Ще в 1879 р. в Харкові було засновано одне з найстаріших у Російській імперії математичних товариств, а в 1929 р. за ініціативою харківських математиків Сергія Натановича Бернштейна та Дмитра Матвійовича Синцова було створено Український інститут математичних наук. У 1933 р. його було реорганізовано в Науково-дослідний інститут математики та механіки при Харківському університеті, який проіснував до 1950 р. За ці роки в інституті пройшли підготовку багато відомих математиків і механіків, які згодом очолювали в Харкові та в інших містах університетські кафедри, відділи інститутів і зробили значний внесок у розвиток різних сучасних напрямів математики та механіки.

У 1960 р. Віктор Петрович Шестопалов (випускник фізико-математичного факультету Харківського університету 1953 р., згодом професор, академік АН УРСР, директор Інституту радіофізики та електроніки АН УРСР) разом із математиками доцентом З.С. Аграновичем і академіком В.О. Марченком створили математично обґрунтований метод строгого розв'язання дифракційних задач для деяких форм поверхонь — метод задачі



Візит керівництва
НАН України до ІРЕ
ім. О.Я. Усикова НАН
України та Радіоастроно-
мічного інституту НАН
України (зліва направо):
І.Є. Почаніна, академік
А.П. Шпак, академік
В.П. Семиноженко, ака-
демік В.М. Яковенко,
П.М. Мележик, прези-
дент НАН України акаде-
мік Б.Є. Патон, академік
В.Д. Походенко, академік
Л.М. Литвиненко, акаде-
мік І.В. Скрипник. 2003 р.

Рімана—Гільберта. Зокрема, цей метод виявився ефективним інструментом для розв'язання задач дифракції електромагнітних хвиль на періодичних ґратках різного типу.

Для розвитку нових напрямів у математичній теорії дифракції, теоретичній радіофізиці та електроніці під керівництвом В.П. Шестопалова було залучено групу молодих радіофізиків, які згодом сформували кістяк харківської наукової школи дифракції. Одним із натхненників цих робіт був Сергій Олександрович Масалов, учень академіка В.О. Марченка, в подальшому професор, завідувач відділу в Інституті радіофізики та електроніки. Саме С.О. Масалов став науковим керівником дипломної роботи студента Петра Мележика, в якій він розглянув деякі аспекти дифракції хвиль на періодичних ґратках і яку успішно захистив у 1972 р.

Так сталося, що потім наукові шляхи Петра Миколайовича і його університетського наставника ще багато разів перетиналися.

Авторитетні вчителі, дух великої науки і творча університетська атмосфера відіграли велику роль у формуванні Петра Миколайовича як майбутнього науковця, а інтерес до передових наукових досягнень, прагнення ста-

вити перед собою складні завдання та йти до поставленої мети в подальшому сприяли його успішній науковій та адміністративній кар'єрі.

Після захисту дипломної роботи Петра Миколайовича призвали до армії, і протягом двох років він служив у м. Чутуїв, однак при цьому не втрачав зв'язків зі своїми науковими наставниками. Одразу після демобілізації в 1974 р. його за рекомендацією С.О. Масалова зарахували до Інституту радіофізики та електроніки (ІРЕ) АН УРСР. Наступного року він вступив до аспірантури і під науковим керівництвом В.П. Шестопалова, який тоді очолював Інститут, підготував кандидатську дисертацію, присвячену вивченню власних і вимушених електромагнітних коливань у відкритій електродинамічній структурі — ідеально провідному циліндрі з повздовжньою щілиною, яку успішно захистив у 1980 р. Ця робота Петра Миколайовича була частиною розгорнутого в ІРЕ широкого фронту досліджень у галузі теорії дифракції та дифракційної електроніки і стала відправною точкою його подальшої наукової кар'єри.

У 1981 р. П.М. Мележика було призначено на посаду вченого секретаря ІРЕ, на якій він успішно працював більш як 10 років. Однак,

незважаючи на велике адміністративне навантаження, він не припиняв наукової діяльності, тим більше, що в контексті розвитку сучасних наукових технологій його не могли не зацікавити нові перспективні напрями досліджень.

На посаді вченого секретаря Інституту Петро Миколайович набув неоціненного досвіду науково-організаторської роботи, виявив неабиякі здібності, ерудицію, ініціативність і сучасне бачення перспектив розвитку наукових досліджень в інституті. Зважаючи на ці його якості, в 1994 р. П.М. Мележика було призначено заступником директора з наукової роботи ІРЕ. Працюючи на цій посаді, він сприяв збереженню кадрового складу, науковій спрямованості та славетних традицій Інституту, наскільки це було можливим у ті важкі роки становлення України як незалежної держави.

У 2014 р. колектив співробітників ІРЕ підтримав кандидатуру П.М. Мележика на виборах нового директора. У період 2014—2021 рр. на цій відповідальній посаді Петро Миколайович провадив активну науково-організаційну діяльність, спрямовану на розвиток фундаментальних і прикладних досліджень у галузі теоретичної та математичної фізики хвиль і на здобуття науковцями Інституту нових результатів світового рівня. Одночасно у 2002—2015 рр. він очолював відділ теорії дифракції та дифракційної електроніки. З кінця 2021 р. Петро Миколайович продовжує працювати в Інституті як радник при дирекції і вести активну науково-організаційну діяльність.

У період 2015—2020 рр. П.М. Мележик був заступником академіка-секретаря Відділення фізики і астрономії НАН України, він очолює наукову раду НАН України з проблеми «Радіофізика і мікрохвильова електроніка», працює в спеціалізованих вчених радах із присудження наукового ступеня доктора наук: як голова ради в Інституті радіофізики та електроніки ім. О.Я. Усикова НАН України та як член ради в Харківському національному університеті імені В.Н. Каразіна, входив до складу експертної ради МОН України з ядерної фізики, радіофізики та астрономії, Комітету з Державних премій України в галузі науки і техніки та його секцій,



П.М. Мележик із віцепрезидентом НАН України академіком А.Г. Наумовцем. 2005 р.

є заступником головного редактора наукового журналу «Радіофізика і радіоастрономія».

Петро Миколайович активно співпрацює із закладами вищої освіти Харкова. У 2004—2011 рр. він завідував філією кафедри програмного забезпечення електронних обчислювальних машин Харківського національного університету радіоелектроніки при Інституті радіофізики та електроніки ім. О.Я. Усикова НАН України.

Результати проведених Петром Миколайовичем наукових досліджень стали істотним внеском у розвиток нових, строгих у математичному сенсі методів розв'язання задач теорії резонансного розсіяння хвиль. У 2001 р. він захистив докторську дисертацію «Теорія власних і вимушених електромагнітних коливань у відкритих двовимірних структурах», у 2006 р. його було обрано членом-кореспондентом НАН України, а в 2018 р. — дійсним членом НАН України.

У тематиці досліджень П.М. Мележика можна виділити кілька перспективних напрямів, тісно пов'язаних один з одним.

Від самого початку своєї наукової діяльності він зайнявся дослідженням фізичних процесів у відкритих резонансних структурах. Комплекс проведених ним досліджень дозволив вирішити багато проблем сучасної радіофізики, серед яких: побудова математично обґрунтованих методів моделювання коливальних процесів і



П.М. Мележик з академіками А.Г. Наумовцем, В.М. Яковенком і В.М. Локтевим на урочистих зборах, присвячених 50-річчю заснування Інституту радіофізики та електроніки ім. О.Я. Усикова НАН України. 2005 р.

дифракції електромагнітного поля у відкритих структурах, аналіз особливостей поведінки спектра комплексних власних частот у таких структурах, а також з'ясування механізмів формування резонансних коливань у діапазонах частот, в яких неприйнятні асимптотичні й наближені теорії. Одержані ним результати дали змогу отримати достовірну й надійну інформацію про властивості та фізичну природу резонансних і аномальних явищ, які проявляються в коливальних і дифракційних процесах електромагнітного поля у відкритих структурах, дати фізичне пояснення ефектам, виявленим іншими авторами під час дослідження таких структур, а також встановити нові фізичні закономірності, які було використано при вирішенні низки прикладних завдань. Його праці заклали основу нового наукового напрямку — строгої спектральної теорії відкритих електродинамічних структур.

Петро Миколайович уперше в строгій постановці побудував ефективний розв'язок задачі про власні електромагнітні коливання відкритої структури, утвореної скінченням числом смугових кругових металевих циліндричних поверхонь та однорідних і неоднорідних магнітодіелектричних і плазмових включень. Було досліджено аналітичні властивості

спектра комплексних власних частот. На основі методів спектральної теорії скінченноморфних оператор-функцій у гільбертових просторах визначено, що спектр власних двовимірних електромагнітних коливань розглянутого класу відкритих структур є дискретним і скінченнократним. Побудовано високоефективний обчислювальний алгоритм для розрахунку комплексних власних частот із наперед заданою точністю.

Виявлено та досліджено ефект різкого зростання добротності коливань деяких типів круглого циліндра з повздовжньою щільною при внесенні всередину його вузької ідеально провідної циліндричної стрічки.

Вперше досліджено спектр власних частот і резонансні коливання відкритого резонатора, одне з дзеркал якого є не фокусувальним, а навпаки — розсіювальним, і показано, що в такому резонаторі можливе існування одного достатньо добротного коливання в смузі частот, яка дорівнює октаві. Встановлено границі області застосовності деяких асимптотичних формул для власних частот квазіоптичних моделей відкритих резонаторів.

П.М. Мележик ввів поняття внутрішніх і зовнішніх власних коливань системи дифракцій-

но зв'язаних відкритих резонаторів і проаналізував особливості їхньої поведінки за деяких граничних переходів, коли система двох резонаторів безперервно переходить в одиночний резонатор. Встановлено, що в цьому випадку деякі внутрішні власні частоти переходять у зовнішні власні частоти одиночного відкритого резонатора, а властивості дифракційно зв'язаних відкритих резонаторів можуть істотно залежати від взаємодії внутрішніх і зовнішніх власних коливань.

Петро Миколайович виявив теоретично, довів експериментально та докладно дослідив ефект резонансного збільшення добротності відкритого резонатора при внесенні в його об'єм однорідного діелектричного та металевого кругового стрижня, що стало основою для впровадження діелектрометра міліметрового діапазону нового типу.

П.М. Мележик з колегами побудували строгу математичну модель явища міжтипового зв'язку власних коливань у відкритих електродинамічних структурах. Визначено, що причиною виникнення міжтипового зв'язку коливань є наявність у дисперсійних рівнянь морсівської критичної точки, в околі якої і відбувається це явище. Отримано рівняння для власних частот поблизу морсівських критичних точок для коливань, що вступили в міжтиповий зв'язок, яке описує всі можливі характерні залежності поведінки дійсних і уявних частин власних частот для коливань, що взаємодіють.

Побудовано строгу математичну модель відкритого резонатора з плазмовим круговим включенням і проаналізовано його спектральні та дифракційні характеристики. Досліджено поведінку зміщення власних частот і декременту загасання азимутальних поверхневих хвиль як функцій ефективного хвильового вектора для круглого хвильоводу з вузькою щілиною і плазмовим циліндром. Показано, що величини та характер поведінки декременту загасання для азимутальних поверхневих хвиль із парними й непарними номерами істотно різняться, і це не описується наближеними моделями. Виявлено, що при зміні будь-яких параметрів системи існують такі діапазони, в яких на ха-

рактер їхньої поведінки істотно впливає міжтиповий зв'язок власних коливань, що мають різну фізичну природу, а саме: власних коливань відкритого резонатора і власних коливань плазмового утворення.

Разом з колегами П.М. Мележик запропонував новий чисельно-аналітичний метод розв'язання обернених задач визначення профілю відносної діелектричної проникності діелектричного шару за частотною залежністю коефіцієнта відбиття монохроматичної плоскої електромагнітної хвилі. В основі цього методу лежить ідея зведення первинної оберненої задачі до задачі оптимального керування для рівняння Ріккати. З використанням розроблених алгоритмів розв'язання прямих і обернених задач дифракції хвиль на шаруватих структурах було проведено кілька обчислювальних експериментів, які продемонстрували ефективність запропонованого підходу до непрямого визначення параметрів таких структур.

У рамках державної науково-технічної програми під керівництвом Петра Миколайовича було створено когерентну радіолокаційну систему нового типу міліметрового діапазону для огляду територій аеропортів.

Разом із колегами П.М. Мележик розробив обчислювально-аналітичну модель дифракційного випромінювання, пов'язаного з трансформацією поля плоского модульованого за густиною електронного пучка, що рухається у вакуумі над періодично нерівною межею природного або штучного середовища. Показано, що головну роль у формуванні дифракційного випромінювання з аномально високою інтенсивністю відіграють власні поверхневі хвилі періодичної межі поділу середовища та витікаючі хвилі самого середовища. Визначено, що основним механізмом у формуванні дифракційного випромінювання з резонансною інтенсивністю є «синхронізм» електронного пучка з власними хвилями періодичної межі середовища.

Останнім часом Петро Миколайович розвиває нові методи аналітичної регуляризації парних суматорних рівнянь до класу задач дифракції монохроматичних плоских хвиль на композитних структурах, що складаються

зі стрічкових періодичних ґраток, неоднорідних гіромагнітних і плазмових середовищ та моношару графену. На основі цих методів досліджують власні коливання і власні частоти таких структур. Показано, що такі структури в області частот є відкритою коливальною системою з набором власних комплексних частот, що мають кінцеву точку накопичення.

Петро Миколайович — автор п'яти винаходів. Результати його наукових досліджень викладено в більш ніж 180 наукових публікаціях і 3 монографіях, присвячених окремим проблемам світової науки, які здобули визнання як у нашій країні, так і за її межами.

Велику багатогранну працю П.М. Мележика як відомого вченого, талановитого керівника й організатора науки відзначено премією імені С.Я. Брауде НАН України (2019), Почесною грамотою Президії НАН України (2000), Грамотою Верховної Ради України (2004), відзнакою Президії НАН України «За професійні здобутки» (2010).

Наукова громадськість, колеги та друзі щиро вітають Петра Миколайовича зі славним ювілеєм, зичать йому міцного здоров'я, щастя, творчого довголіття, нових наукових досягнень та великих успіхів у здійсненні задуманого і бажаного.

Alexei A. Kostenko

O.Ya. Usikov Institute for Radiophysics and Electronics of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kharkiv, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4068-2945>

Yurii F. Lohvinov

O.Ya. Usikov Institute for Radiophysics and Electronics of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kharkiv, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6011-8823>

Sergey A. Masalov

O.Ya. Usikov Institute for Radiophysics and Electronics of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kharkiv, Ukraine

CREATIVE PORTRAIT OF AN OUTSTANDING SCIENTIST AND SCIENCE MANAGER

To the 75th anniversary of the Academician of the NAS of Ukraine P.M. Melezhik

May 3, 2025 marks the 75th anniversary of the famous Ukrainian radiophysicist, laureate of the S.Y. Braude Prize of the National Academy of Sciences of Ukraine (2019), Director of the O.Ya. Usikov Institute for Radiophysics and Electronics of the National Academy of Sciences of Ukraine (2014—2021), Doctor of Physical and Mathematical Sciences (2001), Academician of the National Academy of Sciences of Ukraine (2018) Peter M. Melezhik.

Cite this article: Kostenko A.A., Lohvinov Yu.F., Masalov S.A. Creative portrait of an outstanding scientist and science manager. To the 75th anniversary of Academician of the NAS of Ukraine P.M. Melezhik. *Visn. Nac. Akad. Nauk Ukr.* 2025. (5): 79—84. <https://doi.org/10.15407/visn2025.05.079>