Мединський І. П., Пасічник Г. С.

# Івасишен Степан Дмитрович: життєвий і творчий шлях

Коротко описано життєвий шлях та основні здобутки визначного математика, талановитого педагога, доктора фізико-математичних наук, професора С.Д. Івасишена. Проаналізовано напрямки наукових досліджень Степана Дмитровича та наукові результати, отримані ним з учнями. Високоосвічений і талановитий математик – учений і педагог – Степан Дмитрович постійно й наполегливо працював, реалізуючи себе через працю і шанобливе ставлення до людей.

*Ключові слова і фрази:* параболічні за І. Г. Петровським системи, параболічні за С. Д. Ейдельманом системи, підхід Ейдельмана–Івасишена, вироджені параболічні рівняння типу Колмогорова, виродження на початковій гіперплощині, фундаментальний розв'язок задачі Коші, інтегральне зображення розв'язку, коректна розв'язність задачі Коші, крайові задачі.

Національний університет "Львівська політехніка", м. Львів, Україна (Мединський І. П.)
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, м. Чернівці, Україна (Пасічник Г. С.)
e-mail: *ihor.p.medynskyi@lpnu.ua (Мединський І.П.), pasichnyk.gs@gmail.com (Пасічник Г.С.)*

## 1 Науково-біографічний нарис

10 грудня 2022 року виповнюється 85 років з дня народження видатного українського математика, академіка Академії наук вищої школи України, професора Івасишена Степана Дмитровича.

Ця стаття є нарисом про життя і наукові здобутки Степана Дмитровича Івасишена, який був талановитим математиком й педагогом, людиною високообдарованою, скромною. Повнішу інформацію про нього як науковця, вчителя, неординарну особистість можна знайти в книзі [1].

Степан Дмитрович Івасишен народився 10 грудня 1937 року в селі Угорники Stationславського району Станіславської області (тепер місто Івано-Франківськ). З дитинства був привчений до роботи, уже тоді почав виявлятись потяг до навчання. Закінчивши

УДК 517.956.4, 517(477)(092)
2010 *Mathematics Subject Classification:* 37K70, 35G10, 35A08, 35C15.

1951 року в сусідньому селі Підлужжі семирічку, він продовжив навчання в Угорницькій середній школі, яку закінчив у 1954 році.

Упродовж 1954–1959 років Степан Дмитрович навчався на математичному відділенні фізико-математичного факультету Чернівецького державного університету, який закінчив з відзнакою. Допитливий, високоорганізований, він самовіддано з великим незгасним інтересом учився, повністю заглиблюючись у навчальний матеріал і виявляючи при цьому глибокі та ґрунтовні знання. Захоплено слухав лекції К. М. Фішмана, М. Г. Біляєва, Ю. М. Круга, С. Д. Ейдельмана, В. П. Рубаника та інших. Сумлінний і наполегливий, схильний до творчого пошуку С. Д. Івасишен ще студентом почав займатися науковими дослідженнями під керівництвом С. Д. Ейдельмана.

Відразу після закінчення університету С. Д. Івасишен вступив до аспірантури при кафедрі диференціальних рівнянь, де його науковим керівником був професор С. Д. Ейдельман. Саме Самуїл Давидович Ейдельман відіграв істотну роль у формуванні Степана Дмитровича як науковця і педагога. Навчання в аспірантурі закінчилось у 1963 році захистом на Об'єднаній вченій раді Інститутів математики і кібернетики та Головної астрономічної обсерваторії АН УРСР кандидатської дисертації "Оценки решений $2\vec{b}$-параболических систем и их применения". Офіційними опонентами на захисті були доктори фізико-математичних наук, професори Ю. М. Березанський і Ю. Л. Далецький та кандидат фізико-математичних наук В. С. Королюк; провідною установою – Воронізький державний університет.

Ще навчаючись в аспірантурі, Івасишен С. Д. почав працювати викладачем на кафедрі диференціальних рівнянь Чернівецького університету. Тут він пройшов шлях від асистента до доцента та завідувача кафедри. Обов'язки завідувача кафедри Степан Дмитрович почав виконувати маючи неповних 26 років і на той час був наймолодшим завідувачем кафедри в університеті.

У 1969 році С. Д. Івасишена запросили до конкурсу на посаду завідувача кафедри вищої математики Київського вищого інженерного радіотехнічного училища протиповітряної оборони. На цій посаді він пропрацював упродовж 10 років. З переїздом до Києва завершився перший Чернівецький період життя Степана Дмитровича. В училищі Степан Дмитрович продовжував активну наукову та методичну роботу. За значні досягнення в роботі він був нагороджений у 1970 році Ювілейною медаллю "За доблесну працю", а в 1971 році – Орденом Трудового Червоного Прапора.

Незважаючи на велику зайнятість справами потужної математичної кафедри в провідному військовому інженерному вузі, Степан Дмитрович зумів завершити підготовку докторської дисертації "Матрицы Грина параболических граничных задач". Захист дисертації відбувся в 1981 році на спеціалізованій раді в Інституті математики АН УРСР. Офіційними опонентами на ньому виступили доктор фізико-математичних наук, професор В.О. Солонников, члени-кореспонденти АН УРСР, доктори фізико-математичних наук, професори І.І. Данилюк та Ю.М. Березанський, а провідною установою був Математичний інститут ім. В.А. Стеклова АН СРСР. Результати докторської дисертації викладені в монографії [2].

Упродовж 1980–1988 років С. Д. Івасишен працював на кафедрі математичного аналізу Київського державного університету імені Тараса Шевченка спочатку на посаді доцента, а з 1982 року – професора. У 1984 році йому присвоєно вчене звання професора по кафедрі математичного аналізу.

У 1988 році розрпочався другий Чернівецький період життя та творчої діяльності С. Д. Івасишена. Однією із причин його повернення до Чернівців було запрошення керівництва рідного університету організувати та очолити кафедру математичного моделювання, а також пропозиція академіків Я. С. Підстригача та І. І. Данилюка створити та очолити в Чернівцях академічний науковий осередок – структурний відділ крайових задач для рівнянь із частинними похідними Інституту прикладних проблем механіки і математики АН УРСР (м. Львів).

Упродовж 1988–2003 років С. Д. Івасишен одночасно обіймав посади завідувача кафедри математичного моделювання в університеті та завідувача Чернівецького відділу (з 1996 року керівника Чернівецької філії відділу математичної фізики, в яку був реорганізований відділ крайових задач для рівнянь із частинними похідними) вищевказаного академічного інституту. Саме в цей період найбільш повно розкрились організаторські здібності Степана Дмитровича. Він уміло організовував наукову співпрацю відділу з кафедрою математичного моделювання та іншими кафедрами математичного факультету університету. Під його керівництвом регулярно і плідно працювали спільні наукові семінари факультету та відділу. При кафедрі й відділі почала працювати аспірантура. С. Д. Івасишен брав активну участь у створенні та роботі спеціалізованих вчених рад по захисту дисертацій докторських у Львівському національному університеті імені Івана Франка й кандидатських у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича. Він був ініціатором і першим редактором випусків "Математика" збірника наукових праць "Науковий вісник Чернівецького університету", який був включений до переліку фахових видань ВАК України. Правонаступником цього збірника в 2013 р. став "Буковинський математичний журнал".

Велика заслуга Степана Дмитровича в налагодженні та постійній підтримці взаємозв'язків між математиками Чернівців і математиками Києва, Львова, Івано-Франківська та інших міст України. Він був членом бюро секції математики і математичного моделювання Західного наукового центру НАН та МОН України.

У 2003 році С. Д. Івасишен переїхав до Києва. Упродовж 2003–2004 навчального року він працював завідувачем ним же створеної кафедри вищої математики Міжрегіонального гуманітарного інституту Київського славістичного університету. У вересні 2004 року він на запрошення академіка І. В. Скрипника перейшов на роботу в Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут" на посаду професора кафедри математичної фізики. З квітня 2005 року по серпень 2017 року Степан Дмитрович виконував обов'язки завідувача цієї кафедри. За пропозицією академіка А. М. Самойленка у 2006 році працював провідним науковим співробітником відділу нелінійного аналізу Інституту математики НАН України (за сумісництвом).

У 1992 році С.Д. Івасишена обрано академіком Академії наук вищої школи України, одним із засновників якої він був. Він був членом Українського (з 1995 року) та Американського (з 1996 року) наукових математичних товариств. В 2001–2006 роках він був членом експертної ради з математики ВАК України, в 1990–2020 роках був постійним членом спеціалізованої вченої ради в Чернівецькому національному університеті імені

Юрія Федьковича, в останні роки – членом редколегій шести наукових фахових видань, рецензентом американського журналу “Mathematical Reviews” та “Українського математичного журналу”.

Живучи і працюючи в Києві, Степан Дмитрович не поривав творчих зв’язків з Чернівцями. Він продовжував співпрацювати з Чернівецьким національним університетом імені Юрія Федьковича та Чернівецькою філією Інституту прикладних проблем механіки і математики імені Я. С. Підстригача НАН України. Тут він започаткував науковий семінар імені С. Д. Ейдельмана.

21 квітня 2021 року Степан Дмитрович Івасишен відійшов у вічність.

## 2 Напрями наукових досліджень

У 1960 р. С. Д. Ейдельман [3] виділив і почав досліджувати разом зі своїми учнями новий клас систем — клас $\overrightarrow{2b}$-параболічних систем. Ці системи є природним узагальненням параболічних за Петровським систем на випадок, коли просторові змінні нерівноправні. Для таких систем С. Д. Ейдельманом і С. Д. Івасишеним [3, 4] побудований і детально досліджений фундаментальний розв’язок задачі Коші (ФРЗК) в припущенні, що коефіцієнти є обмеженими неперервними функціями, які задовольняють за просторовими змінними умову Гельдера відносно спеціальної $\overrightarrow{2b}$-параболічної відстані.

Побудований й досліджений ФРЗК знайшов різноманітні важливі застосування до вивчення внутрішніх властивостей розв’язків параболічних за Петровським і за Ейдельманом ($\overrightarrow{2b}$-параболічних) систем, дослідження коректної розв’язності задачі Коші в широких класах функцій, одержання інтегрального зображення розв’язків задачі Коші та розв’язків, які визначені у відкритому шарі $\Pi_{(0,T]} := \{(t, x) | \, x \in \mathbb{R}^n, t \in (0, T]\}$, встановлення локальної розв’язності задачі Коші для квазілінійних і нелінійних систем, дослідження можливості продовження їх розв’язків на ширший часовий інтервал та ін.

Детальніше зупинимось на праці С. Д. Івасишена і С. Д. Ейдельмана [4], в якій підведено певний підсумок досліджень $\overrightarrow{2b}$-параболічних систем до 1968 р. У ній проведено досить повне і точне дослідження ФРЗК $Z$ задачі Коші та її властивостей, властивостей породжених $Z$ потенціалів, знайдено класи коректності задачі Коші для лінійних систем при різних припущеннях щодо коефіцієнтів і неоднорідності систем та початкових функцій, встановлено локальну розв’язність нелінійних систем і вивчено питання про продовження її розв’язків на ширший часовий інтервал, одержано внутрішні оцінки розв’язків та доведено гіпоеліптичність $\overrightarrow{2b}$-параболічних систем. Ці результати, з одного боку, узагальнюють результати з [5] для параболічних за Петровським систем, а з другого – уточнюють і доповнюють їх.

Важливим є також те, що в [4], з належною повнотою, викладено всі етапи дослідження коректної розв’язності задач Коші, яке грунтується на методах теорії потенціалу. Коротко охарактеризуємо їх. Насамперед необхідно мати повний опис ФРЗК $Z$ такої системи, включаючи оцінки $Z$ та її похідних, а також оцінки їх приростів за всіма змінними. Ці результати для $Z$ використовуються при дослідженні властивостей потеціалів, породжених ФРЗК. В основному це властивості, які пов’язані з гладкістю інтегралів

Пуассона та об'ємних потенціалів за різних припущень щодо їх густин. Потрібна також інформація про інтегральні зображення розв'язків задачі Коші, а саме про те, до якого простору повинен належати розв'язок задачі Коші, щоб його можна було подати у вигляді суми інтеграла Пуассона та об'ємного потенціалу. Простори, до яких належать розв'язки, – це банахові простори функцій, що можуть зростати експоненціально при $|x| \to \infty$ і степеневим способом при $t \to 0$. За допомогою зазначених властивостей доводиться, що всякий регулярний розв'язок, тобто такий, що має неперервні похідні, які входять у систему, належить до деякого гельдерового простору і норма розв'язку в цьому просторі оцінюється через відповідні норми неоднорідності системи та початкової функції. Досягти відразу гладкості, яка допускається досліджуваною системою не вдається. Спочатку доводиться, що розв'язок належить до гельдерового простору з показником Гельдера, нижчим від відповідного показника для коефіцієнтів і неоднорідності системи. Потім, використавши інше зображення розв'язку та спеціальну техніку, доводиться, що розглядуваний розв'язок належить до потрібного простору. Оцінки шаудерового типу для розв'язків задачі Коші одержані в [4] і для випадку початкових функцій, гладкість яких не є достатньою для того, щоб їх підставляти в систему. Одержані за допомогою такого підходу результати є повними, точними і в певному розумінні остаточними для параболічних за Петровським і за Ейдельманом систем рівнянь, коефіцієнти яких задовольняють умову Гельдера за сукупністю змінних.

Зазначимо, що в працях [3, 4, 6] та інших при одержанні інтегрального зображення розв'язків параболічних за Петровським і $\overrightarrow{2b}$-параболічних систем достатні умови, що накладались на розв'язки, не завжди збігались з необхідними. У працях [7, 8] С. Д. Івасишеним вперше знайдено необхідні й достатні умови, за яких розв'язки однорідних $\overrightarrow{2b}$-параболічних (і, отже, параболічних за Петровським) систем, які визначені в шарі $\Pi_{(0,T]}$, зображуються у вигляді інтегралів Пуассона функцій або узагальнених мір зі спеціальних вагових просторів. З'ясовано також, в якому сенсі ці розв'язки задовольняють початкові умови. Отже, С. Д. Івасишен доповнив розглянуті С. Д. Ейдельманом сім'ї просторів, поширив результати на ширший клас систем і довів у певному сенсі обернене твердження.

У подальшому підхід Ейдельмана–Івасишена [9,10] розвивався і багатократно реалізовувався С. Д. Івасишеним [11] і його учнями. Застосування цього підходу у випадках конкретного рівняння зводиться до побудови ФРЗК $Z$ і встановлення оцінок $Z$ і його похідних, вибору підходящих просторів початкових функцій $\Phi$ і знаходження відповідних просторів розв'язків $U_t$, $t \in (0, T]$. Реалізація підходу істотно залежать від точної інформації про ФРЗК.

З 1988 р. по 2021 р. у Чернівцях працював відділ крайових задач для рівнянь із частинними похідними (з 1996 р. філія відділу математичної фізики) Інституту прикладних проблем механіки і математики імені Я. С. Підстригача НАН України, керівником якої був Степан Дмитрович Івасишен. Наукові дослідження в рамках відділу поєднувались з дослідженнями на кафедрі математичного моделювання Чернівецького університету. Автори цієї статті брали активну участь у розробці окремих питань науково-дослідних робіт відділу, якими керував Степан Дмитрович.

Дослідженням задачі Коші охоплені, головно, такі класи рівнянь і систем рівнянь:

1) параболічні за І. Г. Петровським та $\overrightarrow{2b}$-параболічні (параболічні за С. Д. Ейдельманом) системи з обмеженими коефіцієнтами за відсутності та наявності вироджень на початковій гіперплощині (спільно з О. С. Кондур [12], О. Г. Возняк [13], Л. П. Березан [14], Т. М. Балабушенко [15], І. П. Мединським [16–20, 36]);

2) параболічні за І. Г. Петровським рівняння і системи з оператором Бесселя ( спільно з В. П. Лавренчуком, Т. М. Балабушенко, Л. М. Мельничук [21, 22]);

3) параболічні за І. Г. Петровським та за С. Д. Ейдельманом системи зі зростаючими із зростанням просторових змінних коефіцієнтами за відсутності та наявності вироджень на початковій гіперплощині (спільно з Г. С. Пасічник [23–25]);

4) класи вироджених рівнянь, які є узагальненнями класичного рівняння дифузії з інерцією А. М. Колмогорова і містять за основними змінними диференціальні вирази, параболічні за І. Г. Петровським та за С. Д. Ейдельманом (спільно з С. Д. Ейдельманом, Г. П. Малицькою [26], Л. М. Андросовою [27–29], О. Г. Возняк [30], В. С. Дронем [31, 32], В. В. Лаюком [33–35], І. П. Мединським [36–42], Г. С. Пасічник [43–46]);

5) параболічні рівняння, які містять псевдодиференціальні вирази (спільно з С.Д. Ейдельманом [47], Р. Я. Дрінем, В. А. Літовченком [48, 49]);

6) параболічні системи Солонникова–Ейдельмана (спільно з Г. П. Івасюк [50]).

При дослідженні крайових задач основним об'єктом є вектор-функції Гріна. За їх допомогою встановлюються горектна розв'язність в просторах Гельдера (обмежених чи зростаючих функцій), інтегральні зображення розв'язків.

Дослідженням крайових задач охоплені такі класи:

1) параболічні за І.Г. Петровським системи та системи з оператором Бесселя, зі зростаючими за просторовими змінними коефіцієнтами та виродженнями на початковій гіперплощині (спільно з В. П. Лавренчуком [51], М. М. Дрінь [52], О. С. Кондур [53], Н. І. Турчиною [54]);

2) параболічні за С. Д. Ейдельманом системи (спільно з Н. І. Турчиною [55]).

Основні наукові результати, одержані С.Д. Івасишеним самостійно та в співавторстві з його вчителем С.Д. Ейдельманом та учнями, такі:

– побудовано фундаментальні матриці розв'язків задачі Коші для рівномірно параболічних і з виродженнями на початковій гіперплощині систем рівнянь (як параболічних за Петровським, так і $\overrightarrow{2b}$-параболічних за Ейдельманом), досліджено їхні властивості, які використано для встановлення коректної розв'язності задачі Коші як для лінійних, так і нелінійних систем;

– знайдено необхідні та достатні умови зображення розв'язків широких класів параболічних рівнянь і систем рівнянь у вигляді інтегралів Пуассона функцій або узагальнених мір зі спеціальних вагових просторів;

– означено клас параболічних системи Солонникова-Ейдельмана, для яких встановлено коректну розв'язність початкових задач у просторах Гельдера зростаючих функцій;

– означено клас $\overrightarrow{p}$-параболічних псевдодиференціальних систем рівнянь з опуклими цілими аналітичними символами, який охоплює $\overrightarrow{2B}$-параболічні системи рівнянь із частинними похідними з коефіцієнтами, не залежними від просторової змінної;

– означено клас вироджених рівнянь типу Колмогорова з $\overrightarrow{2b}$-параболічною частиною за основною групою змінних, для яких побудовано й досліджено фундаментальні розв'язки задачі Коші та досліджено розв'язність задачі Коші (в тому числі й у випадку наявності виродження на початковій гіперплощині);

– для загальних параболічних крайових задач і задач спряження побудовано й детально вивчено матриці Гріна, наведено їх застосування до дослідження коректної розв'язності та властивостей розв'язків таких задач;

– досліджено розв'язність модельних крайових задач для $\overrightarrow{2b}$-параболічних за Ейдельманом систем (сформульовано умову доповняльності) та для параболічних рівнянь другого поряду зі зростаючими за просторовими змінними кефіцієнтами та виродженнями на початковій гіперплощині.

Для перших чотирьох класів рівнянь і систем рівнянь розроблена теорія їх розв'язності за звичайних і вагових початкових умов та без початкових умов залежно від того, чи відсутні, а якщо присутні, то якого характеру виродження на початковій гіперплощині. Зокрема, для однорідних слабко вироджених систем із першого класу, систем із другого класу, а також рівнянь із четвертого класу, коефіцієнти яких можуть залежати лише від часової змінної, і рівнянь із цього класу другого порядку із залежними від усіх змінних коефіцієнтами знайдено необхідні й достатні умови того, що спеціально побудовані вагові $L_p$-простори функцій та відповідні простори узагальнених мір є множинами початкових значень і що розв'язки зображуються через їх початкові значення у вигляді інтегралів Пуассона. Останні результати є поширенням відповідних класичних результатів теорії гармонічних функцій на розв'язки вищевказаних рівнянь і систем рівнянь. Зазначимо, що в рамках розробленої теорії для систем з першого класу доведено теореми про апріорні оцінки та підвищення гладкості розв'язків, коректну розв'язність лінійних систем, а також локальну розв'язність квазілінійних систем. Ряд праць [20] присвячено питанням локальної розв'язності квазілінійних параболічних рівнянь з виродженнями на початковій гіперплощині.

Для третього класу систем припускалось, що коефіцієнти зростають при $|x| \to \infty$ не швидше деякої спеціальної функції (характеристики дисипації) [23, 24]. На коефіцієнти системи при цьому накладалось два набори умов: перший – на гладкість коефіцієнтів, другий – їх гельдеровість. Розглядались також системи, які зводяться до вищезгаданих.

У працях [51, 54] розглядаються крайові задачі Діріхле та Неймана для параболічних рівнянь з необмеженими в околі нескінченності коефіцієнтами і таких, що містять виродження при $t = 0$. Для $\overrightarrow{2b}$-параболічних систем до групи старших членів включають похідні різних порядків за різними просторовими змінними, в цьому й полягає їх особливість у порівнянні з системами, які є параболічними в сенсі І.Г. Петровського. Через це в [55] розглядаються крайові задачі у півпросторах, в яких одна просторова змінна змінюється на інтервалі $(0, \infty)$, а всі інші – на інтервалі $(-\infty, +\infty)$.

У рамках досліджень рівнянь з четвертого класу, коефіцієнти яких залежать від усіх змінних, побудовано та вивчено властивості дещо ослабленого порівняно з класичним Лі-ФРЗК. Для рівнянь другого порядку з однією групою змінних виродження в [36, 37, 39] знайдено умови на коефіцієнти, за яких побудовано класичний ФРЗК, одержано точні оцінки його похідних та їх приростів за просторовими змінними. При цьому використано запропоновану раніше С. Д. Івасишеном та І. П. Мединським модифікацію класичного методу Леві, яка є фактично поетапним застосуванням методу параметриксу Леві. Аналогічні результати отримано для рівнянь з двома групами змінних виродження [40–42].

Для виродженого, як і невиродженого, параболічного рівняння другого порядку з коефіцієнтами, сталими в групі старших і зростаючими в групі молодших його членів з четвертого класу знайдено в явному вигляді вираз для фундаментального розв'язку задачі Коші. Розглядалась задача Коші для рівняння як з виродженням на початковій гіперплощині [46], так і без [43].

Зазначимо, що більшість вищеназваних результатів увійшли повністю, або частково до монографій [4, 10], а огляди результатів містяться в [11, 56, 57]. У праці [57] проаналізовано основні напрямки досліджень, що проводились під керівництвом Степана Дмитровича у Чернівецькій філії Інституту прикладних проблем механіки і математики імені Я. С. Підстригача НАН України.

Отже, головним напрямком наукових досліджень професора С.Д. Івасишена була теорія задачі Коші та крайових задач для параболічних (у різних сенсах) рівнянь і систем рівнянь із частинними похідними за наявності різних вироджень та особливостей (коли, наприклад, порушується умова рівномірної параболічності, коефіцієнти рівнянь є необмеженими в околі деяких точок чи на нескінченності, в рівняння входять псевдодиференціальні вирази, праві частини задачі мають різного роду особливості тощо).

Цій теорії присвячені його обидві дисертації та праці його учнів. Він є автором і співавтором коло 383 публікацій, серед яких 3 монографії, 8 статей монографічного характеру та 13 навчальних посібників.

Уся трудова діяльність С.Д. Івасишена пов'язана з викладанням математики у вищій школі, керівництвом науковою роботою студентів, аспірантів і молодих викладачів. Спектр прочитаних ним навчальних курсів досить широкий. Наведемо перелік основних нормативних і спеціальних курсів, які читав Степан Дмитрович у Чернівецькому й Київському університетах, Київському вищому інженерному радіотехнічному училищі протиповітряної оборони та Національному технічному університеті України "Київський політехнічний інститут". Серед нормативних курсів, прочитаних професором С.Д. Івасишеним: математичний аналіз, аналітична геометрія та лінійна алгебра, диференціальні рівняння, рівняння математичної фізики, інтегральні рівняння, теорія міри та інтеграла, функціональний аналіз, елементи теорії функцій комплексної змінної та операційне числення, теорія ймовірностей з елементами математичної статистики і теорією випадкових процесів. Серед спеціальних курсів: узагальнені функції та їх застосування, параболічні та еліптичні крайові задачі, задача Коші для рівнянь із частинними похідними, рівняння в згортках, диференціальні оператори, спеціальні розділи сучасної теорії операторів і функціоналів, методи математичного моделювання, математичні моделі фізики, узагальнені розв'язки задач математичної фізики, параболічні моделі.

Велику увагу С.Д. Івасишен приділяв залученню молоді до наукової діяльності. З переважною більшістю своїх учнів Степан Дмитрович починав наукову роботу ще з їхніх студентських років і до закінчення університету в них були вже наукові публікації та виступи на наукових конференціях. Під його керівництвом підготували доповіді та виступили на наукових конференціях понад 80 студентів. Степан Дмитрович був офіційним керівником 14 кандидатських робіт і науковим консультантом 2 докторських дисертацій В. А. Літовченка та І. П. Мединського. 22 випускники 1988–2003 років кафедри математичного моделювання Чернівецького університету, коли її завідувачем був Степан Дмитрович, стали кандидатами наук і один – доктором наук.

Степан Дмитрович Івасишен до останнього дня життя займався математикою, працював з учнями та проводив заняття зі студентами. Степан Дмитрович часто повторював фразу: “Люблю, коли працюють”.

Будемо працювати і пам’ятати.

## Список літератури


[**1**] Pasichnyk H. S. Ivasyshen Stepan Dmytrovych. Biobibliogaphic guide. Chernivtsi national univer., Chernivtsi. 2017. (in Ukrainian)

[**2**] Ivasyshen S.D. Green matrices of parabolic boundary value problems. Vyshcha shkola, Kiev, 1990. (in Russian)

[**3**] Eidelman S. D. *On one class of paabolic systems.* Dokl. AN USSR. 1960. **133** (1), 40–43. (in Russian)

[**4**] Ivasyshen S. D., Eidelman S. D. $\overrightarrow{2b}$*-parabolic systems.* Trudy Sem. Funkt. Anal. Inst. Mat. AN Ukr. SSR., Kiev. 1968, **1**, 3–175, 271–273. (in Russian)

[**5**] Eidelman S. D. Parabolic systems. Nauka, Moscow, 1964. (in Russian) English edition: North- Holland, Amsterdam, 1969.

[**6**] Chabrowski J. *Representation theorems for parabolic systems.* J. Austral. Math. Soc. 1982. **A.32** (2). 246–288.

[**7**] Ivasyshen S.D. *Integral representation and initial values of solutions of* $\overrightarrow{2b}$*-parabolic systems.* Ukr. Math. Zh. 1990, **42** (4). 500–506.(in Russian)

[**8**] Ivasyshen S.D. *On integal representations and Fatous popeties for solutions of parabolic systems.* Uspehi mat. nauk. 1986. **41** (4). 173–174. (in Russian)

[**9**] Eidelman S.D., Ivasyshen S.D. *On solutions of parabolic equations from families of Banach spaces depended on time.* Birkhäuser, Basel, 2000. (Ser. Operator Theory: Adv. and Appl. **117**, 111–125.

[**10**] Eidelman S.D., Ivasyshen S.D., Kochubei A.N. Analytic methods in the theory of differential and pseudo-differential equations of parabolic type. Birkhäuser, Basel, 2004. (Ser. Operator Theory: Adv. and Appl. **152**).

[**11**] Ivasyshen S. D. *Solutions of parabolic equations from families of Banach spaces depending on time.* Mat. Stud. 2013, **40**, 172—181. (in Ukrainian)

[**12**] Ivasyshen S. D., Kondur O. S. *Properties of some class of solutions for the homogeneous parabolic by Petrovski system of arbitrary order.* Dop. NAN Ukr. 1996. (11), 12–15. (in Ukrainian)

[**13**] Voznyak O. G., Ivasyshen S. D. *The Cauchy problem for parabolic systems with degeneration on the initial hyperplane.* Dop. AN Ukr. 1994, (6), 7—11. (in Ukrainian)

[**14**] Berezan L. P., Ivasyshen S. D. *On strongly degenerate* $\overrightarrow{2b}$*-parabolic systems* Visnyk of the Lviv university. Ser. Appl. Math. 1998. (337), 73–76. (in Ukrainian)

[**15**] Balabushenko T. M., Ivasyshen S.Ḋ. *On the poperties of* $\overrightarrow{2b}$*-parabolic systems in regions unbounded by time variation.* Mat. Metody Fiz.-Mech. Polya. 2002. **45** (4), 19–26.(in Ukrainian)

[**16**] Ivasyshen S.,Medynsky I. *Properties of integrals which have the type of derivatives of volume potentials for parabolic systems with degeneration on the initial hyperplane.* Mat. Stud. 2000. **13** (1), 33–46.

[**17**] Ivasyshen S. D.,Medynsky I. P. *A priory estimates of solutions for $\overrightarrow{2b}$-parabolic system with the degeneration on the initial hyperplane.* Nelin. analiz: Pr. Ukr. Mat. Kongres-2001, Kyiv: Ins. Mat. NAN Ukr. 2001, 28—41. (in Ukrainian)

[**18**] Ivasyshen S. D., Medynsky I. P. *Properties of integrals of the type derived fкom volume potentisls for $\overrightarrow{2b}$-parabolic systems with degeneration on the initial hyperplane.* Mat. Metody Fiz.-Mech. Polya. 2002. **45** (4), 76–86. (in Ukrainian)

[**19**] Ivasyshen S. D., Medynsky I. P. *Cauchy problem for $\overrightarrow{2b}$-parabolic systems with degeneration on the initial hyperplane.* Mat. Metody Fiz.-Mech. Polya. 2003. **46** (3), 15–24. (in Ukrainian)

[**20**] Ivasyshen S. D., Medynsky I. P. *Local solvability of Cauchy problem for quasi-linear $\overrightarrow{2b}$-parabolic systems with weak degeneration on initial hyperplane.* Mat. Metody Fiz.-Mech. Polya. 2004. **47** (4), 110–114. (in Ukrainian)

[**21**] Ivasyshen S. D., Lavrenchuk V. P. *On a integral representation of solutions for the parabolic system of linear equations with Bessel operator* Nelineinye granichnye zadachi: mezhved. sbornik nauch. tr. 1992, **4**, 19—25. (in Russian)

[**22**] Balabushenko T. M., Ivasyshen S.Ḋ., Lavrenchuk V. P., Melnychuk L. M. *The integral of solutions some parabolic equations with Bessel operator and increasing coefficients.* Nauk. Visnyk Cherniv. Univer. 2007, **336–337**, 7—15. (in Ukrainian)

[**23**] Ivasyshen S. D., Pasichnyk H. S. *On the Cauchy Problem for (2b) $\overrightarrow{2b}$-harabolic Systems with Growing Coefficients* Uk. Math. J. 2000. **52**, 1691–1705.

[**24**] Pasichnyk H. S. *On the cauchy problem for dissipative $\overrightarrow{2b}$-parabolic systems.* Mat. Metody Fiz.-Mech. Polya. 2004. **47**, (4), 138–143. (in Ukrainian)

[**25**] Ivasychen S. D., Pasichnyk H. S. *Cauchy problem for the Fokker-Plank-Kolmogorov equation of a multi-dimensional normal Markovian process* J. of Math. Sci. 2011. **176**(4), 505–514.

[**26**] Eidelman S. D., Ivasyshen S. D., Malytska H. P. *The modified Levi method of construction and stude of the fundamental solutions of the Cauchy problem for degenerate parabolic equations of Kolmogorov type.* Nonlinear boundary value problems. 1998. (8), 101–107.

[**27**] Ivasyshen S. D., *Androsova L.N. On integral representation and initial values of solutions of certain degenerate parabolic equations.* Dokl. AN Ukr. SSR. Ser. A. 1989, (1), 16—19. (in Russian)

[**28**] Ivasyshen S. D., Androsova L. N. *Localization principles for solutions of sonedegenerate parabolic equations.* Boundary value poblems with vaious featues and degeneacies. Zb. nauk. pr. 1990, 48–61. (in Russian)

[**29**] Ivasyshen S. D., Androsova L. N. *Integral representation of solutions of a class of degenerate parabolic Kolmogorov equations.* Diff. Uravn. 1991, **27** (3), 479—487. (in Russian)

[**30**] Voznyak O. G. , Ivasyshen S. D. *Fundamental solutions of the Cauchy problem for a class of parabolic equations, and their applications.* Dop. NAN Ukr. 1996, (10), 11—16. (in Ukrainian)

[**31**] Dron' V. S., Ivasyshen S. D. *On correct solvability of the Cauchy problem degenerate parabolic equations of Kolmogorov type.* Ukr. Mat. Visnyk. 2004, **1** (1), 61–68. (in Ukrainian)

[**32**] Dron' V. S., Ivasyshen S. D. *Properties of volume potentisls for degenerate $\overrightarrow{2b}$-parabolic equations of Kolmogorov type.* Bukovinian. Mat. J. 2017. **5** (1-2), 80–86. (in Ukrainian)

[**33**] Ivasyshen S. D., Lajuk V. V. *The Cauchy problem for some degenerate parabolic equations of Kolmogorov type.* Mat. Metody Fiz.-Mech. Polya. 2007, **50** (3), 56-–65. (in Ukrainian)

[**34**] Ivasyshen S. D., Lajuk V. V. *Characterization solutions for some class ultraparabolic equations of Kolmogorov type.* Ukr. Mat. Visnyk. 2010. **7** (1), 1—38. (in Ukrainian)

[**35**] Ivasyshen S. D., Layuk V. V. *Fundamental solutions of the Cauchy problem for some degenerate parabolic equations of Kolmogorov type.* Ukr. Mat. J. 2011, **63** (11), P. 1469–1500. (in Ukrainian)

[**36**] Ivasyshen S. D., Medynsky I. P. *The classical fundamental solution of a degenerate Kolmogorov's equation with coefficients indepedent on variables of degeneration.* Bukovinian. Mat. J. 2014. **2** (2–3), 94–106.(in Ukrainian)

[**37**] Ivasyshen S. D., Medynsky I. P. *Classical fundamental solutions of the Cauchy problem for ultraparabolic equations of Kolmogorov type with two groops of spartial variables.* Proceedings of Institute of Mathematics NAS of Ukraine. 2016. **13** (1), 108–155. (in Ukrainian)

[**38**] Ivasyshen S. D., Medynsky I. P. *On applications of the Levi method in the theory of parabolic equations.* Mat. Stud. 2017. **47** (1), 33–46. https:doi.org//10.30970/ms.47.1.33-46.

[**39**] Ivasyshen S. D., Medyns'kyi I. P. *On the classical fundamental solutions of the Cauchy problem for ultraparabolic Kolmogorov-type equations with two groups of spatial variables.* J. Math. Sci. 2018. **231** (4), 507–526. https:doi.org//10.1007/s10958-018-3830-0.

[**40**] Ivasyshen S. D., Medynsky I. P. *Classical fundamental solutions of the Cauchy problem for ultraparabolic Kolmogorov-type equations with two groups of spatial variables of degeneration. I.* J. Math. Sci. 2020. **246** (2), 121–151. https:doi.org//10.1007/s10958-020-04726-z.

[**41**] Ivasyshen S. D., Medynsky I. P. *Classical fundamental solutions of the Cauchy problem for ultraparabolic Kolmogorov-type equations with two groups of spatial variables of degeneration. II.* J. Math. Sci. 2020. **247** (1), 1–23. https:doi.org//10.1007/s10958-020-04786-1.

[**42**] Voznyak O., Ivasyshen S., Medynsky I. *Fundamental solution of the Cauchy problem for ultraparabolic kolmogorov-type equations with three groups of spatial variables and with degeneration on the initial hyperplane.* Visnyk of the Lviv university. Ser. mechan. and math. 2019. **88**, 107–127. https://dx.doi.org/10.30570/vmm.2019.88.107-127. (in Ukrainian)

[**43**] Ivasyshen S. D., Pasichnyk H. S. *Fundamental solution of the Cauchy problem for for paraboic equation with growing lowest coefficients* Proceedings of Institute of Mathematics NAS of Ukraine. 2014. **11** (2),126–153. (in Ukrainian)

[**44**] Ivasyshen S., Pasichnyk H. *The Cauchy problem for paraboic equation with growing lowest coefficients* Math. Bulletin of the Shevchenko scientific society. 2014. **11**, 73–87. (in Ukrainian)

[**45**] Ivasyshen S. D., Pasichnyk H. S. *Integral representation of solutions for paraboic equation with growing lowest coefficients.* Proceedings of Institute of Mathematics NAS of Ukraine. 2015. **12** (2), 205–229. (in Ukrainian)

[**46**] Ivasyshen S. D., Pasichnyk H. S. *Ultraparabolic Equations with Infinitely Increasing Coefficients in the Group of Lowest Terms and Degenerations in the Initial Hyperplane* J. Math. Sci. 2020. **249** (3), 333-354. doi:https://doi.org/10.1007/s10958-02-04946-3

[**47**] Eidelman S. D., Ivasyshen S. D. *On fundamental solutions of the Cauchy problem for one new a class of pseudo-differential equations.* Dop. NAN Ukr. 1997. (6), 18–23. (in Ukrainian)

[**48**] Ivasyshen S. D., Litovchenko V. A. *Cauchy problem for one class of degenerate Kolmogorov-type parabolic equations with positive genus.* Ukr. Mat. Zh. 2009. **61** (8), 1066-1087. (in Ukrainian)

[**49**] Ivasyshen S. D., Litovchenko V. A. *Cauchy problem for a class of degenerate kolmogorov-type parabolic equations with nonpositive genus.* Ukr. Mat. Zh. 2010.**62** (10), 1330–1350. (in Ukrainian)

[**50**] Ivasyshen S. D., Ivasyuk H. P. *Initial value problems for Solonnikov–Eidelman parabolic systems.* Dop. NAN. Ukr. 2007, (9), 7—11. (in Ukrainian)

[**51**] Ivasyshen S. D., Lavrenchuk V. P. *On correct solvability general boundary problems for parabolic system with increasing coefficients.* Ukr. Mat. Zh. 1978. **30** (1), 100–106. (in Russian)

[**52**] Drin' M. M., Ivasyshen S. D. *The Green's matrix of the general boundary value problem for a Petrovsky parabolic systems with increasing discontinuous coefficients.* Dop. AN Ukr. SSR. Ser. A. 1984. (11), 7–10. (in Ukrainian)

[**53**] Ivasyshen S. D., Kondur O. S. *On the Green matrix of the Cauchy problem and the characterization of certain classes of solutions for* $\overrightarrow{2b}$*-parabolic systems of an arbitrary order* Mat. Stud. 2000, **14** (1), 73—84. (in Ukrainian)

[**54**] Turchyna N. I., Ivasyshen S. D. *About model boundary value problem with vector parabolic weight.* Bukovinian. Math. J. 2017. **5** (3–4), 163–167. (in Ukrainian)

[**55**] Ivasyshen S. D., Turchyna N. I. *Green's matrix for model boundary value problem with vector parabolic weight.* Mat. Metodi Fiz.-Mekh. Polya 2017, 60 (4), 25-39. (in Ukrainian)

[**56**] Ivasyshen S. D., Medyns'kyi I. P., Pasichnyk H. S. *Parabolic Equations with degenerations on initial hyperplane* Bukovinian. Math. J. 2016. **4** (3–4), 57–68. (in Ukrainian)

[**57**] Ivasyshen S. D., Medynsky I. P., Pasichnyk H. S. *Parabolic equations with different singularities and degenerations.* Neclas. zadachi teorii dyf. rivnian. Proceedings of Institute of Applied of Mechfnics and Mathematics them Ya. S. Pidstyhach NAS of Ukraine., 2017, 68–76. (in Ukrainian)

*Надійшло 06.12.2022*

---

Medynsky I. P., Pasichnyk H. S. *Ivasyshen Stepan Dmytrovych: life and creative path*, Bukovinian Math. Journal. **10**, 2 (2022), 8–19.

The article is an essay about the life and work of an outstanding mathematician, talented teacher, doctor of physical and mathematical sciences, professor S. D. Ivasyshen. The article consists of two interconnected parts. The first part is actually a description of the life path, and the second part is a description and brief anal is is of the main areas of scientific research. The whole life of S. D. Ivasyshen was closely related to the mathematics: preparing for classes, writing articles, conducting research and obtaining new results-not a day without mathematics. Being a highly educated and talented mathematician, scientist and teacher, he constantly worked hard, realizing himself through work and respectful attitude towards people.