



ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ ТЕОРІЯ (ДРТ) — самостійна математична дисципліна, присвячена диференціальним рівнянням. Диференціальне рівняння (Д. р.) — рівняння відносно невідомої функції однієї або кількох незалеж. змінних, яке певним співвідношенням пов'язує між собою аргумент (аргументи), функцію та її похідні першого і, можливо, вищих порядків. Відповідно до кількості незалеж. змінних розрізняють два осн. типи Д. р.: звичайні (шукана функція залежить від одного аргументу) та з частин. похідними (шукана функція залежить від кількох аргументів). Невідома функція може бути як скалярною, так і векторною. Вивчення Д. р. розпочато у 2-й пол. 17 ст. у зв'язку із застосуваннями диференціал. та інтеграл. числень до розв'язання задач геометрії та механіки (І. Барроу, І. Ньютон, Г. Ляйбніц). Термін «Д. р.» запровадив 1676 Г. Ляйбніц. У 18 ст. — 1-й пол. 19 ст. відбулося становлення ДРТ як самост. матем. дисципліни, зокрема розроблено окремі методи розв'язування як у замкненому вигляді (методи точного інтегрування), так і у вигляді функціонал. рядів, закладено основи теорії збурень (брати Бернуллі, Л. Ейлер, Ж. Д'Аламбер, Ж. Лагранж, П. Лаплас, Ж. Фур'є, К. Гаусс, С. Пуассон, О. Коші, М. Остроградський, Н. Абель, Ж. Ліувіль). У 2-й пол. 19 ст. в ДРТ сформувалися кілька пов'язаних між собою розділів: аналіт. теорія Д. р. (Б. Ріман, К. Вайєрштрасс, І. Фукс, Ф. Фробеніус, А. Пуанкаре, О. Ляпунов); якісна теорія Д. р., з якої розвинулися теорія стійкості та теорія динаміч. систем (А. Пуанкаре, О. Ляпунов, І. Бендіксон); теорія збурень (А. Лінстедт, С. Ньюком, А. Пуанкаре). Наприкінці 19 ст. — на поч. 20 ст. розроблено низку строгих методів доведення існування та єдиності розв'язків важливих класів задач для рівнянь із частин. похідними (А. Пуанкаре, О. Ляпунов, К. Нойманн, Ш. Пікар, Е. Фредгольм, Д. Гілберт, [С. Бернштейн](#)). Упродовж 20 ст. сформувалися нові розділи ДРТ: теорія функціон.-диференціал. рівнянь (зокрема й рівнянь з відхиленням аргументу), теорія Д. р. в абстракт. просторах, теорія стохастичних Д. р. Значно розвинулися функціон. методи дослідж. Д. р. із частин. похідними. Д. р. широко застосовують у механіці, фізиці, хімії, біології, медицині, економіці, соціології, техніці. Як інструмент приклад. математики Д. р. є універсальними, оскільки нерідко явища і процеси різної природи вдається описати однаковими Д. р.

Серед відомих учених, котрі працювали в Україні над питаннями ДРТ, — О. Ляпунов, В. Стеклов, Г. Пфейффер, [М. Крилов](#), С. Бернштейн, [М. Кравчук](#), Ю. Соколов, [К. Латишева](#), [Й. Штокало](#), Ю.-П. Шаудер, [М. Лаврентьєв](#), [Я. Лопатинський](#), [М. Крейн](#), [М. Боголюбов](#), [С. Крейн](#), [С. Ейдельман](#), [Ю. Далецький](#), [І. Данилюк](#), [І. Скрипник](#), чий

досягнення здобули світ. визнання. Зокрема, [М. Кравчук](#) обґрунтував метод моментів наближ. розв'язування ліній. Д. р. [М. Крилов](#), [М. Боголюбов](#) та [Ю. Митропольський](#) створили асимптот. методи теорії неліній. коливань, заснували київ. наук. школу неліній. механіки та Д. р. [А. Самойленко](#) розробив низку ефектив. методів аналізу одно- і багаточастот. неліній. коливань та інваріант. многовидів неліній. динаміч. систем, разом зі своїми учнями ([Д. Мартинюком](#), [М. Ронто](#), [М. Перестюком](#), [В. Куликом](#), [О. Бойчуком](#), [Ю. Теплинським](#), [Р. Петришиним](#), [С. Трофимчуком](#) та ін.) виконав дослідж., спрямов. на розроблення теорії неліній. коливань систем із запізненням аргументу, чисельно-аналіт. методів розв'язання багатоточк. крайових задач, теорії ліній. розширень динаміч. систем на торі, якісної теорії імпульсних, злічених та стохастичних систем Д. р. [М. Крейн](#) та [Ю. Далецький](#) розвинули теорію стійкості Д. р. у нескінченновимірних (банахових) просторах. Методи дослідж. стійкості на основі ідей [О. Ляпунова](#) запровадили [А. Мартинюк](#) і [С. Персидський](#). [О. Шарковський](#) відкрив універс. порядок співіснування циклів для одновимір. динаміч. систем (порядок Шарковського). [Ю. Далецький](#), [С. Фещенко](#), [М. Шкіль](#) та їхні учні розвинули методи асимптотич. інтегрування ліній. систем звичай. Д. р. з повільно змінними коефіцієнтами. [А. Мишкіс](#) започаткував дослідж. в Україні Д. р. із запізненням аргументу. [В. Слюсарчук](#) дослідив проблеми стійкості функціон.-диференціал. рівнянь у банаховому просторі. [Я. Лопатинський](#), [І. Данилюк](#), [В. Скрипник](#), [С. Ейдельман](#), [І. Чуєшов](#) та вихованці їхніх шкіл розвинули теорію гранич. задач для рівнянь еліптичного та параболічного типів. [А. Кочубей](#) розробив теорію рівнянь із частин. похідними над неархімедовими полями. Дослідж. питань ДРТ з частин. похідними методами функціон. аналізу здійснили [Ю. Березанський](#), [М. Горбачук](#), [С. Крейн](#), [Л. Нижник](#), [Я. Ройтберг](#), [Ф. Рофе-Бекетов](#) та їхні учні. [В. Марченко](#), [Є. Хрусьов](#), [І. Скрипник](#) і [Т. Мельник](#) розробили теорію крайових задач із дрібнозернистою межею. Некоректні й нелокальні крайові задачі для гіперболіч. рівнянь розглянув [Б. Пташник](#) з учнями. [В. Фущич](#), [А. Нікітін](#) та учні їхньої школи провели аналіз симетрій. властивостей Д. р. матем. фізики. Алгебро-геом. методи дослідж. еволюц. рівнянь із частин. похідними розвинули [А. Прикарпатський](#) та [В. Самойленко](#).

Серед видань, у яких систематично публікують дослідж. стосовно ДРТ, — «Український математичний журнал», «Нелінійні коливання», «Нелінійні граничні задачі», «Methods of Functional Analysis and Topology» («Методи функціонального аналізу і топології»), «Труди Інститута прикладной математики и механики»,

«Математическая физика, анализ, геометрия»,
«Динамические системы».

Рекомендована література

1. Крейн С. Г. Линейные дифференциальные уравнения в банаховом пространстве. Москва, 1963;
2. Yu. M. Berezanskiy. Expansions in eigenfunctions of selfadjoint operators. Providence, 1968;
3. Боголюбов Н. Н., Митропольский Ю. А., Самойленко А. М. Метод ускоренной сходимости в нелинейной механике. К., 1969;
4. Далецкий Ю. Л., Крейн М. Г. Устойчивость решений дифференциальных уравнений в банаховом пространстве. Москва, 1970;
5. Мышкис А. Д. Линейные дифференциальные уравнения с запаздывающим аргументом. Москва, 1972;
6. Боголюбов Н. Н., Митропольский Ю. А. Асимптотические методы в теории нелинейных колебаний. Москва, 1974;
7. Марченко В. А., Хруслов Е. Я. Краевые задачи в областях с мелкозернистой границей. К., 1974;
8. W. I. Fushchych, A. G. Nikitin. Symmetries of Maxwell's equations. Dordrecht, 1987;
9. Митропольский Ю. А., Боголюбов Н. Н. (мл.), Прикарпатский А. К., Самойленко В. Г. Интегрируемые динамические системы. К., 1987;
10. Скрыпник И. В. Методы исследования нелинейных эллиптических граничных задач. Москва, 1990;
11. V. I. Gorbachuk, M. L. Gorbachuk. Boundary value problems for operator differential equations. Dordrecht, 1991;
12. A. M. Samoilenko. Elements of the mathematical theory of multi-frequency oscillations. Dordrecht, 1991;
13. Нижник Л. П. Обратные задачи рассеяния для гиперболических уравнений. К., 1991;
14. A. M. Samoilenko, N. A. Perestyuk. Impulsive differential equations. Singapore, 1995;
15. M. I. Ronto, A. M. Samoilenko. Numerical-analytic methods in the theory of boundary-value problems. Singapore, 2000;
16. Пташник Б. Й., Ільків В. С., Кміть І. Я., Поліщук В. М. Нелокальні крайові задачі для рівнянь із частинними похідними. К., 2002;
17. Самойленко А. М., Перестюк М. О., Парасюк І. О. Диференціальні рівняння. К., 2003;
18. Самойленко А. М. Розвиток диференціальних рівнянь в Україні // Бюл. Укр. матем. товариства. 2004. № 15.

А. М. Самойленко, І. О. Парасюк

Бібліографічний опис:

Диференціальних рівнянь теорія (ДРТ) / А. М. Самойленко, І. О. Парасюк // Енциклопедія Сучасної України [Електронний ресурс] / Редкол.: І. М. Дзюба, А. І. Жуковський, М. Г. Железняк [та ін.] ; НАН України, НТШ. — К. : Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2007. — Режим доступу: <https://esu.com.ua/article-24416>

2001-2025 © Ця енциклопедична стаття захищена авторським правом згідно з чинним законодавством України (докладніше).