doi: https://doi.org/10.15407/visn2026.11.064

ХІМІЧ
Олександр Миколайович —
академік НАН України, доктор фізико-математичних наук, професор, академік-секретар Відділення інформатики НАН України, директор Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України

ШВІДЧЕНКО
Інна Віталіївна —
кандидат фізико-математичних наук, провідний науковий співробітник Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України

ВІД ОЦІНОК ПОХИБОК ДО СУЧАСНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

До 85-річчя академіка НАН України В.К. Задіраки

12 листопада 2026 р. виповнюється 85 років видатному вченому в галузі інформатики, обчислювальної математики, інформаційної безпеки, цифрової обробки сигналів, математичного моделювання, квантових обчислень, співзасновнику відомої у світі міжнародної наукової школи з оптимізації обчислень, лауреату Державної премії України в галузі науки і техніки (2009), Державної премії України в галузі освіти (2018), заслуженому діячеві науки і техніки України (2017), лауреату іменних премій НАН України: імені В.М. Глушкова (2003), імені А.О. Дородніцина (2019), імені В.С. Михалевича (2024), завідувачу відділу оптимізації чисельних методів Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України (з 1992), заступнику академіка-секретаря Відділення інформатики НАН України (2014—2025), доктору фізико-математичних наук (1982), професору (1991), академіку НАН України (2015) Валерію Костянтиновичу Задірації.



Валерій Костянтинович Задірака

Валерій Костянтинович Задірака народився 12 листопада 1941 р. у м. Красноярськ (РФ), куди під час Другої світової війни було евакуйовано його батька Костянтина Васильовича Задіраку, викладача математики Київського артилерійського училища Міністерства оборони СРСР. У 1944 р., після звільнення Києва, родина повернулася до столиці України.

Середню освіту Валерій Костянтинович здобув у київській школі № 38, де почав відвідувати математичний гурток. Хлопцю дуже подобалося розв'язувати задачі підвищеної складності.

Вирішальний вплив на вибір подальшого професійного шляху справило зацікавлення математикою, а також поради батька, який тоді працював в Інституті математики АН УРСР. У 1958 р. Валерій Костянтинович вступив на механіко-математичний факультет Київського державного університету ім. Т.Г. Шевченка. Після закінчення навчання у 1963 р. його було направлено до Інституту кібернетики АН УРСР. Відтоді його наукова діяльність тісно пов'язана з цією установою. Аспірантуру Валерій Костянтинович проходив у Київському університеті за спеціальністю «обчислювальна математика».



Вручення Державної премії України в галузі науки і техніки за цикл наукових праць «Розробка нових математичних моделей, методів та інформаційних технологій розв'язування задач оптимізації, обробки та захисту інформації». Зліва направо: О.М. Литвин, Л.Ф. Гуляницький, О.А. Павлов, В.К. Задірака, Б.Є. Патон, Д.А. Номіровський, А.О. Левитська, С.І. Ляшко, П.С. Кнопов, О.О. Ємець, Г.П. Донець. 2009 р.

У 1968 р. В.К. Задірака захистив кандидатську дисертацію, у 1981 р. — докторську. В Інституті кібернетики він спочатку обіймав посаду керівника лабораторії, а в 1992 р. очолив відділ оптимізації чисельних методів.

Основні наукові здобутки В.К. Задіраки можна згрупувати за такими напрямами.

Обчислювальна математика (наближення функцій і функціоналів, чисельне інтегрування, теорія похибок). XX ст. характеризувалося небувалим науково-технічним прогресом. Особливо вражаючими були досягнення в атомній фізиці, дослідженні й освоєнні космосу, а також у винайденні та створенні комп'ютерів. Усі ці галузі науки і техніки тісно пов'язані між собою і розвивалися, стимулюючи та підтримуючи одна одну. Очевидно, що вагомих теоретичних і практичних результатів досліджень у цих сферах було досягнуто завдяки науковим здобуткам у різних напрямах математики, насамперед в обчислювальній математиці.

У 1960-х роках почали інтенсивно розробляти нові методи розв'язання типових класів задач обчислювальної та прикладної математики. Тоді на наукових семінарах часто доповідали про нові методи та наводили приклади задач, для яких запропонований метод мав кращі характеристики порівняно з відомими аналогами. Під час порівняльного аналізу різних методів між їх авторами нерідко спалахували гострі дискусії. Чим була зумовлена така ситуація? Насамперед відсутністю теорії порівняльного аналізу та оцінок знизу для певних характеристик обчислювальних алгоритмів.

З метою розв'язання зазначених проблем в Інституті кібернетики АН УРСР у цей період проводили інтенсивні наукові дослідження, спрямовані на розроблення наближених методів для різних класів задач. Зокрема, створювали основи теорії оцінювання похибок — як окремих складових похибки, так і повної похибки. Було розроблено загальні схеми оцінювання повної похибки, на основі яких отримано оцінки для таких класів задач, як відновлення функцій і функціоналів, статистична обробка експериментальних даних, розв'язування лінійних і нелінійних функціональних та операторних рівнянь, мінімізація різних класів функцій і функціоналів, а також для деяких класів некоректних задач, задачі Коші для систем диференціальних рівнянь тощо.

У цей період Валерій Костянтинович отримав асимптотично неполіпшувані оцінки константи Лебега та конструктивні оцінки точності наближення функції, заданої на одиничному колі з вилученим околом особливої точки, за допомогою частинних сум ряду за поліномами



Вручення премії імені А.О. Дородніцина НАН України за цикл робіт «Сучасні адаптивні комп'ютерні технології розв'язання задач обчислювальної та прикладної математики». Зліва направо: В.К. Задірака, О.М. Хіміч. 2019 р.



Вручення премії імені В.С. Михалевича НАН України за монографію «Теорія обчислень інтегралів від швидкоосцилювальних функцій». Зліва направо: І.В. Швідченко, В.К. Задірака, Л.В. Луц. 2024 р.

Фабера та інтерполяційного полінома. Уперше було побудовано оцінки повної похибки квадратурних формул обчислення перетворення Фур'є для підінтегральних функцій різного ступеня гладкості. Ці теоретичні результати було використано для створення математичних моделей неперервних виробничих процесів, зокрема в нафтопереробній галузі.

Значних зусиль Валерій Костянтинович доклав до побудови ефективних, зокрема оптимальних, квадратурних і кубатурних формул для обчислення інтегралів від швидкоосцилюючих функцій зі скінченним носієм на класах функцій різної гладкості. Було досліджено близько 60 класів підінтегральних функцій.

Новизна цих досліджень полягає в комплексному підході до оцінювання якості наближеного значення інтеграла. Результати отримано за припущення, що підінтегральна функція задана наближено. Розглянуто також вужчі класи функцій, визначені на основі фіксованої апріорної інформації (інтерполяційні класи), і використано алгоритми виявлення та уточнення апріорної інформації про задачу.

Крім перетворення Фур'є, було побудовано оптимальні за точністю та близькі до оптимальних квадратурні формули для інтегрування вейвлет-перетворення і перетворення Бесселя.

Інтеграли такого типу виникають під час розв'язання задач математичної фізики, цифрової обробки сигналів, медичної електроніки, сейсмографії, прикладної криптографії, математичного моделювання та багатьох інших класів задач.

За цією тематикою опубліковано п'ять монографій [1—5].

Загальна теорія оптимальних алгоритмів. Формально оптимальність розв'язку або алгоритму визначається за допомогою певного критерію. Таким критерієм може бути вимога забезпечення заданої похибки методу або досягнення алгоритмом найвищої швидкості збіжності.

Одним з основних критеріїв оптимальності наближеного розв'язку є вимога досягнення максимальної точності за заданих ресурсів, які можна використати в процесі розв'язання задачі. Поняття ресурсів охоплює обсяг і точність вхідних даних задачі, доступний обсяг пам'яті комп'ютера, обмеження на час обчислень, наявне математичне забезпечення комп'ютера тощо.

Що нового зробив Валерій Костянтинович у цьому напрямі? Насамперед у його дослідженнях було враховано неточність задання вхідної інформації, що є особливо важливим під час розв'язання некоректно поставлених задач. Крім того, він застосовував підхід, який передбачає «занурення» розв'язуваної задачі у

вужчий клас задач, визначений фіксованою інформацією про неї.

Для отримання результатів, зокрема для побудови оптимальних за точністю та близьких до них алгоритмів, було використано метод «капелюхів» і метод граничних функцій. Останній розроблено спільно з В.В. Івановим в Інституті кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України.

Цій тематиці присвячено монографії [6—11].

Цей напрям досліджень є унікальним як за своєю широтою (наближене задання вхідної інформації), так і за глибиною (врахування повної похибки). Отримані результати мають важливе значення для розв'язання задач математичної фізики, цифрової обробки сигналів, високоточних обчислень та багатьох інших прикладних задач.

Цифрова обробка сигналів. Після появи в 1965 р. комп'ютерного алгоритму Кулі—Тьюкі для швидкого обчислення дискретного перетворення Фур'є, який асимптотично потребував лише близько 1 % кількості операцій, необхідних для класичного методу, інтерес до цифрової обробки сигналів значно зріс. Згодом було розроблено швидкі алгоритми й для інших базисів — Адамара, Уолша, Віленкіна—Крестенсона та ін. Усе це сприяло появі високоефективних за швидкодією алгоритмів розв'язання задач цифрової обробки сигналів.

В.К. Задірації вдалося розробити новий алгоритм обчислення дискретного перетворення Фур'є з попереднім формуванням необхідних елементів матриці перетворення, що дало змогу реалізувати оцінки складності порядку *NlogN* на практиці та істотно підвищити ефективність алгоритмів швидкого перетворення Фур'є.

Використовуючи цей алгоритм, він розробив низку високоефективних за швидкодією алгоритмів для розв'язання задач кореляційного та спектрального аналізу ергодичних випадкових процесів, виявлення прихованих періодичностей, а також оцінювання щільності розподілу скалярного добутку гаусових векторів.

Отримані теоретичні результати стали основою бібліотек програм, які використовували і



На розширеному засіданні семінару «Методи обчислювальної математики та математичне моделювання процесів у неоднорідних середовищах», присвяченому 30-річчю створення відділу оптимізації чисельних методів Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України. Зліва направо: В.К. Задірака, І.В. Сергієнко, О.М. Хіміч, І.В. Швідченко. 2018 р.

продовжують використовувати під час випробувань літальних апаратів, у криптографії, стеганографії та інших галузях.

За цією тематикою опубліковано праці [12—16].

Інформаційна безпека. Валерій Костянтинович є одним із фундаторів української наукової школи криптографії. Він розробив і теоретично обґрунтував ефективні за швидкодією алгоритми розв'язання низки задач інформаційної безпеки, зокрема задачі підвищення продуктивності систем асиметричної криптографії і задачі приховування інформації в цифрових контейнерах.

Швидкі алгоритми розв'язання цих задач є оригінальними та ґрунтуються на використанні швидких дискретних ортогональних перетворень і методів теорії похибок.

Під час практичної реалізації відомих методів асиметричної криптографії, основаних на використанні відкритих ключів, необхідно застосовувати високоефективні алгоритми виконання арифметичних операцій над багаторозрядними числами, які забезпечують необхідний рівень криптостійкості. До таких операцій належать додавання, віднімання, множення,



На міжнародному науковому форумі «Питання оптимізації обчислень» (ПОО-XLVI), присвяченому 50-річчю від дня проведення I симпозіуму та літньої математичної школи з питань точності та ефективності обчислювальних алгоритмів. Зліва направо: О.М. Хіміч, В.К. Задірака. 2019 р.

ділення, піднесення до степеня та обчислення остачі для багаторозрядних цілих чисел, розрядність яких перевищує довжину машинного слова.

Було розроблено програмно-апаратний комплекс і бібліотеки програм для комп'ютерної арифметики багаторозрядних чисел, орієнтовані на послідовну та паралельну моделі обчислень. Нині ведуться дослідження щодо адаптації цих підходів до квантової моделі обчислень.

Стеганографія є одним із важливих засобів забезпечення інформаційної безпеки. Вона являє собою сукупність методів організації зв'язку, що дають змогу приховувати сам факт наявності повідомлень. Стеганографічні методи широко використовують для захисту інформації від несанкціонованого доступу, протидії системам моніторингу та керування мережевими ресурсами, приховування програмного забезпечення від неавторизованих користувачів, а також для захисту авторських прав на об'єкти інтелектуальної власності.

Валерій Костянтинович Задірака розробив стеганостійкі алгоритми приховування інформації, які не мають аналогів у світовій практиці. Він також запропонував підходи до використання хмарних технологій для розв'язання задач інформаційної безпеки.

Результати цих досліджень викладено в численних монографіях, підручниках і навчальних посібниках [16—33].

Отримані результати впроваджено у практику, їх використовують у Міністерстві оборони України, Головному управлінні розвідки Міністерства оборони України, Службі безпеки України, Міністерстві закордонних справ України, Національному банку України, Міністерстві освіти України, Інституті кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України, а також у Люблінському політехнічному університеті (Польща).

Учні Валерія Костянтиновича продовжують розвивати дослідження в галузі криптографії, стеганографії та стеганоаналізу. Їхні наукові здобутки відзначено Державною премією України в галузі науки і техніки та Премією Президента України для молодих учених.

Комп'ютерні технології. Комп'ютерна технологія розв'язання задач обчислювальної та прикладної математики із заданими значеннями характеристик якості за точністю та швидкодією, до створення якої причетний Валерій Костянтинович, поєднує всі теоретичні результати, викладені вище. Її застосовують у випадках, коли за допомогою стандартного математичного забезпечення неможливо отримати є-розв'язок задачі за заданий процесорний час. Ця технологія дає змогу обирати та формувати необхідні обчислювальні ресурси, а також визначати способи їх ефективного використання для розв'язку задачі із заданою точністю в умовах обмеженого процесорного часу.

Загальна схема побудови розв'язку породжує множину комп'ютерних технологій, характер якої залежить від рівня опрацювання задачі та конкретної сфери застосування. До чинників, що визначають цю множину, належать доступні вхідні дані про задачу (форма подання, обсяг, точність), вимоги до наближеного розв'язку, обмеження на обчислювальні ресурси (процесорний час, пам'ять комп'ютера), можливості обчислювальної техніки, наявне алгоритмічне та програмне забезпечення, а також кваліфі-

кація розробників і користувачів програмного забезпечення.

На основі загальної комп'ютерної технології розв'язання задач із заданими характеристиками якості Валерій Костянтинович розробив комп'ютерні технології інтегрування швидкоосцилюючих функцій і розв'язання задач спектрального та кореляційного аналізу випадкових процесів. Ці технології застосовують для розв'язання задач цифрової обробки сигналів, математичного моделювання, а також у навчальному процесі.

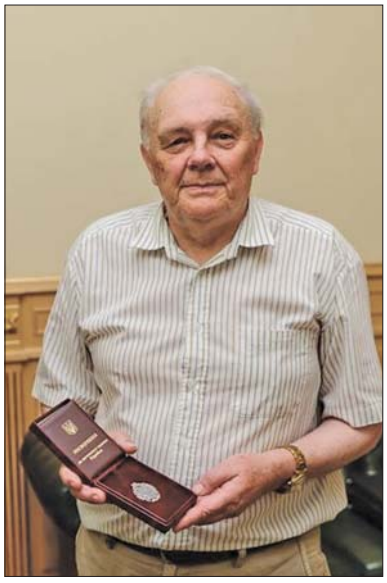
Цій тематиці присвячено монографії [5—8, 10, 14, 22].

Наукові форуми та семінари. Бурхливий розвиток обчислювальної математики у 1950-х — 1960-х роках, спричинений появою комп'ютерів, зумовив справжній інформаційний бум та загострив проблему поширення наукових результатів. Було засновано низку наукових журналів з обчислювальної та прикладної математики. На порядку денному постало питання організації та проведення наукових форумів для ознайомлення широкого кола математиків-обчислювачів із найновішими досягненнями в галузі обчислювальної та прикладної математики.

У зв'язку з цим керівництво Інституту кібернетики АН УРСР ухвалило рішення про проведення наукових форумів «Питання оптимізації обчислень». Біля витоків цього наукового зібрання стояли академіки В.М. Глушков, В.С. Михалевич, І.В. Сергієнко, В.К. Задірака, а також доктори наук В.В. Іванов і М.Д. Бабич. Початок було покладено навесні 1969 р., коли відповідно до постанови Президії АН УРСР у Києві відбувся симпозіум, а восени того самого року в Одесі — математична школа.

На сьогодні проведено 49 наукових форумів (конференцій, симпозіумів, шкіл, шкіл-семінарів і координаційних нарад) під загальною назвою «Питання оптимізації обчислень». На 2027 р. заплановано проведення 50-го симпозіуму, присвяченого 70-річчю Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України.

Слід зауважити, що ефект від оптимізації обчислень часто зіставний з ефектом від використання нової елементної бази або нових поколінь комп'ютерної техніки. Це підтверджено, зокрема, для таких класів задач, як цифрова обробка сигналів, негладка оптимізація та розпізнавання образів.



Вручення державної нагороди — почесного звання «Заслужений діяч науки і техніки України». 2017 р.

Організація та проведення подібних наукових форумів — справа непроста і потребує значних наукових, моральних і фізичних зусиль. Тим вагомішим є внесок Валерія Костянтиновича, який протягом багатьох років бере активну участь у роботі програмних та організаційних комітетів цих форумів, а також регулярно виступає на них із науковими та пленарними доповідями, докладаючи значних зусиль для їх успішного проведення [34–35].

Валерій Костянтинович є також співголовою двох постійно діючих семінарів Наукової ради з проблеми «Кібернетика» при Відділенні інформатики НАН України: «Методи обчислювальної математики» та «Квантові обчислення». Крім того, він — член програмних комітетів наукових конференцій з математичного моделювання, цифрової обробки сигналів та інформаційної безпеки.

Перу В.К. Задіраки належить понад 450 наукових праць, серед яких 22 монографії, 6 підручників і навчальних посібників, а також збірники науково-методичних та навчально-організаційних матеріалів.

Валерій Костянтинович приділяє велику увагу підготовці висококваліфікованих наукових кадрів. Серед його учнів — 6 докторів і 19 кандидатів наук.

Гідним визнанням наукових здобутків В.К. Задіраки стало обрання його дійсним членом Національної академії наук України, а також присвоєння почесного звання «Заслужений діяч науки і техніки України», присудження Державної премії України в галузі науки і техніки, Державної премії України в галузі освіти, премій НАН України імені В.М. Глушкова, А.О. Дородніцина та В.С. Михалевича.

Валерій Костянтинович гармонійно поєднує інтенсивний творчий пошук із багаторічною плідною науково-організаційною та педагогічною діяльністю. Упродовж 2014—2025 рр. він обіймав посаду заступника академіка-секретаря Відділення інформатики НАН України, є членом бюро Відділення та завідувачем відділу оптимізації чисельних методів Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України. Валерій Костянтинович працював професором Київського національного університету імені Тараса Шевченка та Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», а нині приділяє значну увагу навчанню та професійному становленню молодих науковців, зокрема читає лекції аспірантам Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України.

Важливою складовою діяльності В.К. Задіраки є його участь у підготовці та атестації наукових кадрів. Він працював в експертних радах Державної акредитаційної комісії України, є заступником голови спеціалізованої вченої ради із захисту докторських дисертацій Д 26.194.02, очолював разові спеціалізовані вчені ради з присудження ступеня доктора філософії, а також є членом вченої ради Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України.

Значною є його роль у розвитку наукової комунікації та забезпеченні високих стандартів академічної роботи. Валерій Костянтинович очолює редакцію збірника наукових праць «Математичне та комп'ютерне моделювання. Серія: Технічні науки», є заступником головного редактора міжнародного науково-теоретичного журналу «Кібернетика та системний аналіз» і членом редакційної колегії «Журналу обчислювальної та прикладної математики». Важливим напрямом його діяльності є також утвердження принципів академічної доброчесності: він очолює Комісію з питань академічної доброчесності Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України.

Творчий шлях Валерія Костянтиновича детальніше висвітлено в колективній монографії «Життя у спогадах: до 75-річчя від дня народження Валерія Костянтиновича Задіраки» (2016)*. Його чудові людські якості — принциповість і вимогливість, доброзичливість і чуйність, виваженість і тактовність, широкий світогляд і тонке почуття гумору — викликають глибоку повагу колег, учнів і друзів.

Щиро зичимо Вам, Валерію Костянтиновичу, міцного здоров'я, щастя, добробуту, натхнення, невичерпної енергії та нових творчих звершень в ім'я науки.

---

* *Життя у спогадах: до 75-річчя від дня народження В.К. Задіраки*. Ін-т кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України; упоряд. І.В. Швідченко. Київ: Києво-Могилянська академія, 2016. 228 с.

СПИСОК ОСНОВНИХ ПРАЦЬ В.К. ЗАДІРАКИ

1. Иванов В.В., Березовский А.И., Задирака В.К., Здоренко Л.Д., Лепеха Н.П. *Методы алгоритмизации непрерывных производственных процессов*. Москва: Наука, 1975. 400 с.
2. Задирака В.К. *Теория вычисления преобразования Фурье*. Киев: Наукова думка, 1983. 216 с.
3. Задірака В.К., Бабич М.Д., Березовський А.І., Бесараб П.М., Гнатів Л.О., Людвиченко В.О. *Т-ефективні алгоритми наближеного розв'язання задач обчислювальної та прикладної математики*. Київ: Наукова думка, 2003. 261 с.
4. Сергієнко І.В., Задірака В.К., Литвин О.М., Першина Ю.І. *Теорія розривних сплайнів та її застосування в комп'ютерній томографії*. Київ: Наукова думка, 2017. 314 с.
5. Задірака В.К., Семенов В.Ю. *Методи розв'язання систем нелінійних рівнянь та задач мінімізації функцій: елементи теорії та застосування*. Київ: Наукова думка, 2022. 128 с. https://doi.org/10.15407/978-966-00-1800-6
6. Сергієнко І.В., Задірака В.К., Литвин О.М., Мельникова С.С., Нечуйвітер О.П. *Оптимальні алгоритми обчислення інтегралів від швидкоосцилюючих функцій та їх застосування*. Т. 1. Алгоритми. Київ: Наукова думка, 2011. 448 с.
7. Сергієнко І.В., Задірака В.К., Литвин О.М., Мельникова С.С., Нечуйвітер О.П. *Оптимальні алгоритми обчислення інтегралів від швидкоосцилюючих функцій та їх застосування*. Т. 2. Застосування. Київ: Наукова думка, 2011. 348 с.
8. Сергієнко І.В., Задірака В.К., Литвин О.М. *Елементи загальної теорії оптимальних алгоритмів та суміжні питання*. Київ: Наукова думка, 2012. 400 с.
9. Сергієнко І.В., Задірака В.К., Литвин О.М., Нечуйвітер О.П. *Оптимальні алгоритми обчислення інтегралів від швидкоосцилюючих функцій із застосуванням нових інформаційних операторів*. Київ: Наукова думка, 2017. 336 с.
10. Sergienko I.V., Zadiraka V.K., Lytvyn O.M. *Elements of the General Theory of Optimal Algorithms.* Cham: Springer, 2021. 378 p. https://doi.org/10.1007/978-3-030-90908-6
11. Задірака В.К., Луц Л.В., Швідченко І.В. *Теорія обчислень інтегралів від швидкоосцилювальних функцій*. Київ: Наукова думка, 2023. 472 с. https://doi.org/10.15407/978-966-00-1843-3
12. Задирака В.К., Мельникова С.С. *Цифровая обработка сигналов*. Киев: Наукова думка, 1993. 294 с.
13. Задирака В.К., Абдикаликов К.А. *Быстрые ортогональные преобразования: теория и приложения*. Алматы: НИЦ «Ғылым», 2003. 220 с.
14. Шевчук Б.М., Задірака В.К., Гнатів Л.О., Фраєр С.В. *Технологія багатофункціональної обробки та передачі інформації в моніторингових мережах*. Київ: Наукова думка, 2010. 370 с.
15. Zadiraka V., Shevchuk B., Gromaszek K. Methods and means of information computer networks security support. In: *Computer Technologies for Information Security*. Lublin: Politechnika Lubelska, 2011. P. 211—253.
16. Zadiraka V., Shevchuk B. Methods and means of information computer networks security support. In: *Methods of Effective Protection of Information Flows*. Ternopil: Terno-graf, 2014. P. 186—228.
17. Задирака В.К., Абдикаликов К.А. *Элементы современной криптологии и методы защиты банковской информации*: учебное пособие. Алматы: Республиканский издательский кабинет Казахской академии образования им. Н. Алтынсарина, 1999. 336 с.
18. Задірака В.К., Олексюк О.С., Недашковський М.О. *Методи захисту банківської інформації*: навчальний посібник. Київ: Вища школа, 1999. 261 с.
19. Задірака В.К., Олексюк О.С. *Методи захисту фінансової інформації*: навчальний посібник. Київ: Вища школа, 2000. 460 с.
20. Задірака В.К., Олексюк О.С. *Комп'ютерна криптологія*: підручник. Київ; Тернопіль: Збруч, 2002. 504 с.
21. Задірака В.К., Олексюк О.С. *Комп'ютерна арифметика багаторозрядних чисел*. Київ: Наукове видання, 2003. 264 с.
22. Задірака В.К., Кудін А.М., Людвиченко В.О., Олексюк О.С. *Комп'ютерні технології криптографічного захисту інформації на спеціальних цифрових носіях*: навчальний посібник. Київ; Тернопіль: Підручники і посібники, 2007. 272 с.
23. Олексюк О.С., Задірака В.К., Штабалюк П.І., Бучковська Я.Г. *Фінансовий менеджмент: інформаційне забезпечення*. Тернопіль: Підручники і посібники, 2008. 168 с.
24. Zadiraka V., Smolarz A. Improving performance of two-key cryptography systems. In: *Computer Technologies for Information Security*. Lublin: Politechnika Lubelska, 2011. P. 90—119.
25. Zadiraka V., Komada P. Spectral methods of computer steganography. In: *Computer Technologies for Information Security*. Lublin: Politechnika Lubelska, 2011. P. 123—149.

26. Koshkina N., Zadiraka V., Smolarz A., Komada P. Methods of watermarking. In: *Current Problems in Information and Computational Technologies*: Monograph. Vol. 1. Lublin: Politechnika Lubelska, 2012. P. 61—97.
27. Zadiraka V. Improving of performance of two-key cryptography systems. In: *Methods of Effective Protection of Information Flows*. Ternopil: Terno-graf, 2014. P. 67—95.
28. Zadiraka V., Koshkina N. Spectral methods of computer steganography problem decision. In: *Methods of Effective Protection of Information Flows*. Ternopil: Terno-graf, 2014. P. 96—120.
29. Zadiraka V., Kudin A., Shvidchenko I., Bredelev B. Cryptographic and steganographic protocols for cloud systems. In: *Computer Technologies in Information Security*. Ternopil: Kart-blansh, 2015. P. 9—41.
30. Zadiraka V., Yakymenko I., Kasianchuk M., Ivasyev S. Theoretical and numerical Krestenson's basis and its application to problems of cryptographic protection and factorization of multidigit numbers. In: *Computer Technologies in Information Security*. Ternopil: Kart-blansh, 2015. P. 216—260.
31. Zadiraka V., Kudin A., Shvidchenko I., Seliukh P., Komada P., Kalizhanova A. Security estimates updating of asymmetric cryptosystems for modern computing. In: *Recent Advances in Information Technology:* Proc. 13th Warsztaty Doktoranckie Conf. (WD 2016) (June 11—13, 2016, Lublin, Poland) and the 13th Int. Conf. Measurement and Control in Complex Systems (MCCS 2016) (October 3—6, 2016, Vinnytsia, Ukraine). 2017. P. 1—12. https://doi.org/10.1201/9781351243179-1
32. Задірака В.К., Терещенко А.М. *Комп'ютерна арифметика багаторозрядних чисел у послідовній та паралельній моделях обчислень*. Київ: Наукова думка, 2021. 152 с.
33. Кожухівський А.Д., Горбенко І.Д., Задірака В.К., Хіміч О.М., Горбенко Ю.І., Гайдур Г.І., Кожухівська О.А., Марченко В.В. *Вступ до квантової криптології*. Київ; Харків: ДУІКТ, 2024. 599 с. https://doi.org/10.31673/IQC092026
34. Бабич М.Д., Задірака В.К. *Питання оптимізації обчислень (1969—2001)*: збірник науково-методичних та навчально-організаційних матеріалів. Київ: Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, 2001. 108 с.
35. Сергієнко І.В., Задірака В.К., Бабич М.Д. *Питання оптимізації обчислень (1969—2009)*: збірник науково-методичних та навчально-організаційних матеріалів. 2-ге вид., доповн. Київ: Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, 2009. 187 с.

Olexandr M. Khimich
V.M. Glushkov Institute of Cybernetics of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8103-4223

Inna V. Shvidchenko
V.M. Glushkov Institute of Cybernetics of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-5434-2845

FROM ERROR ESTIMATES TO MODERN COMPUTER TECHNOLOGIES

To the 85th anniversary of Academician of the NAS of Ukraine V.K. Zadiraka

November 12, 2026 marks the 85th anniversary of the outstanding scientist in the field of computer science, computational mathematics, information security, digital signal processing, mathematical modeling, quantum computing, co-founder of the well-known in the world international scientific school for optimization of calculations, laureate of the State Prize of Ukraine in the field of science and technology (2009), the State Prize of Ukraine in the field of education (2018), Honored Science and Technology Figure of Ukraine (2017), laureate of the prizes of the NAS of Ukraine named after V.M. Glushkov (2003), A.O. Dorodnitsyn (2019), V.S. Mykhalevych (2024), Head of the Department of Optimization of Numerical Methods of V.M. Glushkov Institute of Cybernetics of the NAS of Ukraine (since 1992), Deputy Academician-Secretary of the Department of Informatics of the NAS of Ukraine (2014—2025), Doctor of Physical and Mathematical Sciences (1982), Professor (1991), Academician of the NAS of Ukraine (2015) Valeriy K. Zadiraka.

Cite this article: Khimich O.M., Shvidchenko I.V. From error estimates to modern computer technologies. To the 85th anniversary of Academician of the NAS of Ukraine V.K. Zadiraka. *Visn. Nac. Akad. Nauk Ukr*. 2026. (11): 64—72. https://doi.org/10.15407/visn2026.11.064