

СЕРПІЄНКО

Іван Васильович – академік НАН України, директор Інституту кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України

ХІМІЧ

Олександр Миколайович – академік НАН України, академік-секретар Відділення інформатики НАН України

ШВІДЧЕНКО

Інна Віталіївна – кандидат фізико-математичних наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник Інституту кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України



Валерій Костянтинович Задірака

ПОХИБКИ

МОЖУТЬ ПРИНОСИТИ КОРИСТЬ

До 80-річчя академіка НАН України

В.К. Задіраки

12 листопада 2021 р. виповнюється 80 років видатному вченому в галузі обчислювальної математики, цифрової обробки сигналів, інформаційної безпеки, співзасновнику відомої у світі міжнародної наукової школи з оптимізації обчислень, лауреату Державної премії України в галузі науки і техніки (2009) та Державної премії України в галузі освіти (2018), заслуженому діячеві науки і техніки України (2007), лауреату премій імені В.М. Глушкова (2003) та імені А.О. Дородніцина (2019) НАН України, заступнику академіка-секретаря Відділення інформатики НАН України, доктору фізико-математичних наук (1982), професору (1991), академіку НАН України (2015) Валерію Костянтиновичу Задіраці.

Валерій Костянтинович Задірака народився 12 листопада 1941 р. у м. Красноярськ, куди під час війни був евакуйований його батько, Костянтин Васильович Задірака, викладач математики у Київському артилерійському училищі Міністерства оборони СРСР. У 1944 р. родина повернулася до Києва майже одразу після звільнення міста. Середню освіту Валерій Костянтинович здобув у київській школі № 38, де активно відвідував гурток з математики, поглиблював свої знання, розв'язував задачі підвищеної складності. Зацікавленість математикою і поради батька, який тоді вже працював в Інституті математики АН УРСР, вплинули на його фаховий вибір – у 1958 р. він вступив на механіко-математичний факультет Київського державного університету ім. Т.Г. Шевченка.

Після закінчення університету в 1963 р. Валерій Костянтинович був направлений за розподілом до Інституту кібернетики АН УРСР, а у вересні того самого року вступив до аспірантури Київського університету на спеціальність «обчислювальна математика». Відтоді й дотепер усе його наукове життя нерозривно пов'язане з Інститутом кібернетики. У 1968 р. він захистив кандидатську дисертацію, а в 1981 р. став доктором фізико-математичних наук. В Інституті спочатку очолював лабораторію, а з 1992 р. завідує відділом оптимізації чисельних методів.

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

1. Математичне моделювання. Оскільки теорія функцій є стрижнем обчислювальної та прикладної математики, Валерій Костянтинович приділяв значну увагу отриманню конструктивних оцінок точності наближень різними апроксимантами: поліномами найкращого наближення, інтерполяційними поліномами, поліномами Фабера. Він одержав асимптотично непокрещувані оцінки константи Лебега та конструктивні оцінки точності наближення функції, заданої зовні околом особливої точки за допомогою частинних сум ряду за поліномами Фабера та інтерполяційного полінома.

З використанням цих результатів розроблено алгоритмічне і програмне забезпечення для побудови математичних моделей неперервних виробничих процесів. Як приклад було взято процес нафтопереробки.

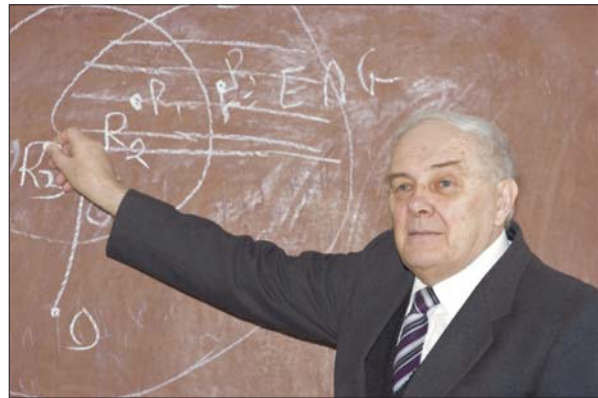
2. Інтегрування швидкоосцилюючих функцій. Побудовано оптимальні за точністю та близькі до них квадратурні й кубатурні формули інтегрування перетворення Фур'є, вейвлет-перетворення та перетворення Бесселя для підінтегральних функцій різного ступеня гладкості. Інтеграл такого типу часто трапляються на практиці при розв'язанні задач математичної фізики, цифрової обробки сигналів, математичного моделювання, механіки, астрономії, цифрової медицини та багатьох інших класів задач. Оптимальні за точністю та близькі до них квадратурні й кубатурні формули побудовано за допомогою методів «капельюхів» та «граничних функцій». Останній розроблено в Інституті кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України.

У цьому напрямі новими є такі результати:

- комплексний підхід до оцінки якості наближеного значення інтеграла (оцінка повної похибки);
- результати, отримані у припущенні, що підінтегральна функція задана наближено;
- застосування алгоритмів виявлення та уточнення апріорної інформації про задачу, які підвищують якість оцінок похибок;
- введення більш вузьких порівняно з класичними класів функцій (інтерполяційні), які



З учнями – лауреатами премії Президента України для молодих вчених (зліва направо): І.В. Швідченко, О.Ю. Нікітіна, В.К. Задірака, Н.В. Кошкіна. 2012 р.



Валерій Костянтинович під час лекції. 2009 р.

будуються на основі фіксованої апріорної інформації про підінтегральну функцію;

- визначення інваріантів оптимального інтегрування швидкоосцилюючих функцій;
- оцінки складності побудованих квадратурних і кубатурних формул;
- оцінки повної похибки відповідних алгоритмів, які дають гарантію якості наближеного розв'язку задачі.

3. Загальна теорія оптимальних алгоритмів. Одним з основних критеріїв оптимальності наближеного розв'язку задач може слугувати вимога його максимальної точності (або мінімальної похибки) при наявних ресурсах, які можна використати в процесі розв'язування задачі.



В.К. Задірака та І.В. Сергієнко на розширеному засіданні семінару «Методи обчислювальної математики та математичне моделювання процесів у неоднорідних середовищах», присвяченого 30-річчю створення відділу «Оптимізація чисельних методів» Інституту кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, та координаційної наради «Питання оптимізації обчислень» (ПОО-XLV) з підготовки до проведення Міжнародного наукового симпозиуму «Питання оптимізації обчислень – XLVI». 2018 р.



Нагородження молодого науковця магістранта Ужгородського національного університету О.І. Когутич за найкращу доповідь на міжнародному науковому форумі «Питання оптимізації обчислень» (ПОО-XLVI), присвяченому 50-річчю від дня проведення I симпозиуму та літньої математичної школи з питань точності та ефективності обчислювальних алгоритмів. 2019 р.

Розвиток цієї теорії В.К. Задірака здійснював за такими напрямками:

- звуження класів задач, що розв'язуються за рахунок максимального врахування всієї апріорної інформації про задачу, що дає змогу

зменшити радіус інформації області невизначеності наближеного розв'язку задачі;

- розгляд наближеного задання вхідної інформації про задачу;
- розроблення Т-ефективних алгоритмів для деяких класів задач;
- дослідження використання різних інформаційних операторів для зменшення радіуса інформації;
- дослідження резервів оптимізації обчислень, які можна використати для переведення нерозв'язної задачі в клас розв'язних.

4. Цифрова обробка сигналів. У цьому класі задач В.К. Задірака отримав такі основні результати:

- розроблено модифікацію алгоритму швидкого перетворення Фур'є з попередньою заготовкою необхідних елементів матриці перетворення, що дає змогу зробити реальними оцінки складності цього алгоритму і дозволяє максимально його розпаралелити;
- створено ефективні за швидкодією алгоритми розв'язання задач кореляційного та спектрального аналізу ергодичних випадкових процесів;
- побудовано ефективний за часом реалізації алгоритм розв'язання задачі про приховані періодичності.

5. Інформаційна безпека. Після розпаду Радянського Союзу в Україні постала нагальна потреба в розвитку методів захисту інформації, оскільки вся криптографічна наука була зосереджена в Москві і частково в Ростові-на-Дону. Необхідно було створювати відповідну вітчизняну інфраструктуру. Ґрунтуючись на власному науковому досвіді, В.К. Задірака знайшов своє місце в двох напрямках. Перший – розроблення високошвидкісних алгоритмів багатослівної арифметики, які дають змогу підвищити продуктивність двоключової криптографії. Другий – розроблення стійких стеганографічних алгоритмів приховання інформації в цифрових контейнерах. Він отримав такі результати:

- розроблено швидкі алгоритми обчислення криптопримітивів у послідовній та паралельній моделях обчислень;

- розроблено програмно-апаратний і програмний комплекси арифметики багаторозрядних чисел;

- запропоновано стеганостійкі алгоритми приховання інформації, які не мають аналогів у світовій практиці;

- застосовано хмарні технології для розв'язання задач інформаційної безпеки; показано, що їх використання приводить до нових постановок задач і сприяє підвищенню стеганостійкості алгоритмів, поліпшенню нижніх оцінок стійкості стеганосистем.

Сьогодні ці напрями продовжують активно розвивати його учні, які виконують роботи з розв'язання задач криптографії, стеганографії та стеганоаналізу. Їхні здобутки відзначено Державною премією України в галузі науки і техніки та премією Президента України для молодих вчених.

6. Комп'ютерні технології розв'язання задач обчислювальної та прикладної математики із заданими значеннями характеристик якості за точністю та швидкодією. Зазначені комп'ютерні технології (КТ) використовують, коли за допомогою штатного математичного забезпечення неможливо знайти розв'язок за заданий процесорний час. Технології дозволяють обрати та побудувати обчислювальні ресурси і визначити способи їх ефективного використання при обчисленні наближеного розв'язку задачі із заданою точністю за обмежений процесорний час. КТ використовують оцінки основних характеристик алгоритмів, оптимальні та близькі до них за точністю і швидкодією алгоритми розв'язання задач, а також інші резерви поліпшення характеристик якості наближеного розв'язку задачі. На основі загальної технології розроблено КТ інтегрування швидкоосцилюючих функцій і розв'язання задач спектрального та кореляційного аналізу випадкових процесів.

Результати досліджень Валерія Костянтиновича впроваджено у Міністерстві оборони України, Службі безпеки України, на нафтозаводах (м. Надвірна, Україна; м. Рязань, РФ), в обчислювальному центрі Вірменської академії наук та інших підприємствах і установах близького зарубіжжя.



Президент НАН України академік Б.Є. Патон вручає В.К. Задіраці диплом заслуженого діяча науки і техніки України. 2017 р.



Улюблене хобі. 2008 р.

В.К. Задірака опублікував понад 380 наукових праць в українській та міжнародній періодиці, 20 монографій, 7 підручників та навчальних посібників, 2 науково-методичних видання.

Значну увагу Валерій Костянтинович приділяє вихованню наукових кадрів вищої кваліфікації – він підготував 6 докторів та 19 кандидатів наук.

Упродовж багатьох років Валерій Костянтинович є членом редколегій низки наукових журналів, зокрема «Кібернетика та системний аналіз», «Штучний інтелект», «Керуючі системи і машини», «Захист інформації», збірників наукових праць «Кібернетика та комп'ютерні технології», «Математичне та комп'ютерне моделювання». Він є членом експертної ради з

кібернетики та приладобудування ДАК МОН України, заступником голови спецради із захисту дисертацій при Інституті кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України.

Упродовж 40 років В.К. Задірака займається педагогічною діяльністю: з 1981 р. викладає спецкурси на факультеті кібернетики Київського національного університету імені Тараса Шевченка та з 2001 р. — у НТУУ «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

В.К. Задірака є одним з організаторів і координаторів Міжнародного наукового форуму з питань оптимізації обчислень, який було започатковано в 1969 р. на Всесоюзному симпозиумі та літній математичній школі з питань точності та ефективності обчислювальних алгоритмів. Відтоді Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова приділяє значну увагу належному проведенню цих конференцій, дбаючи про те, щоб їх тематика відповідала сучасним напрямкам обчислювальної та прикладної математики, комп'ютерних технологій розв'язування задач із заданими значеннями характеристик якості. Цього року було проведено XLVII Міжнародну наукову конференцію «Питання оптимізації обчислень», присвячену 30-річчю незалежності України.

Валерія Костянтиновича нагороджено почесними грамотами Верховної Ради України, МОН України, РНБО України, іменними преміями і подякою від Президії НАН України. У 2015 р. його обрано дійсним членом НАН України. Того самого року він обійняв посаду

заступника академіка-секретаря Відділення інформатики НАН України.

Як і в кожній творчій людині, у Валерія Костянтиновича крім основної наукової та педагогічної діяльності є й інші уподобання, і серед них насамперед гумор. Ще зі студентських років він збирає дотепні анекдоти, яких на сьогодні у його колекції налічується вже понад 125 тис. Найцікавіші з них Валерій Костянтинович опублікував у збірниках «Афоризми та короткі анекдоти». Яскраві сторінки його життя, спогади рідних, колег, учнів та друзів більш детально висвітлено в книзі «Життя у спогадах»^{*}.

Валерій Костянтинович — чемна, доброзичлива, інтелігентна людина. З ним завжди приємно спілкуватися на різні теми, до нього можна звернутися за слушною порадою. Іноді здається, що для нього немає складних завдань, що будь-яку проблему він може вирішити — поміркує, зважить і прийме правильне рішення. Завдяки своєму життєвому досвіду, мудрості й гумору він вміє майстерно перетворювати атмосферу напруженості, яка часто виникає під час роботи, на дружню і сприятливу.

Наукова громадськість, співробітники, колеги та учні від щирого серця вітають Валерія Костянтиновича з ювілеєм і бажають йому міцного здоров'я, невичерпної енергії та нових здобутків у наукових пошуках.

^{*} *Життя у спогадах*. Упорядник І.В. Швідченко. Київ: Києво-Могилянська академія, 2016.

Ivan V. Sergienko

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1118-7451>

Olexandr M. Khimich

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8103-4223>

Inna V. Shvidchenko

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5434-2845>

V.M. Glushkov Institute of Cybernetics
of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

ERRORS CAN BE BENEFICIAL

To the 80th anniversary of Academician of the NAS of Ukraine V.K. Zadiraka

November 12, 2021 marks the 80th anniversary of an outstanding scientist in the field of computational mathematics, digital signal processing, information security, co-founder of the world-famous international scientific school for computational optimization, winner of the State Prize of Ukraine in Science and Technology (2009) and the State Prize of Ukraine in the Field of Education (2018), Honored Worker of Science and Technology of Ukraine (2007), winner of the V.M. Glushkov (2003) and A.O. Dorodnitsyn Prizes (2019) of the NAS of Ukraine, Deputy Academician-Secretary of the Department of Informatics of the NAS of Ukraine, Doctor of Physical and Mathematical Sciences (1982), Professor (1991), Academician of the NAS of Ukraine (2015) Valery K. Zadiraka.