

СЕРПІЄНКО

Іван Васильович — академік НАН України, директор Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України

ЗАДІРАКА

Валерій Костянтинович — академік НАН України, завідувач відділу оптимізації чисельних методів Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України

ПОПОВ

Олександр Володимирович — доктор фізико-математичних наук, провідний науковий співробітник відділу чисельних методів та комп'ютерного моделювання Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України



Олександр Миколайович Хіміч

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ — КОЛЕСО ЖИТТЯ

**До 75-річчя академіка НАН України
О.М. Хіміча**

4 січня 2026 р. виповнюється 75 років видатному вченому в галузі математичного моделювання, обчислювальної математики, штучного інтелекту, комп'ютерних технологій, лауреату Державної премії України в галузі науки і техніки (2011), Державної премії України в галузі освіти (2017), заслуженому діячеві науки і техніки України (2021), лауреату премії імені А.О. Дородніцина НАН України (2019) та премії імені В.М. Глушкова НАН України (2025), академіку-секретарю Відділення інформатики НАН України (з 2020), доктору фізико-математичних наук (2004), професору (2014), академіку НАН України (2021) Олександру Миколайовичу Хімічу.

Олександр Миколайович Хіміч народився 4 січня 1951 р. в с. Осовець Бобровицького району Чернігівської області. У 1968 р. він вступив до Київського державного університету ім. Т.Г. Шевченка, а після закінчення навчання на факультеті кібернетики в 1973 р. його було направлено за розподілом до Інституту кібернетики АН УРСР (нині — Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України). З цією славетною установою пов'язане все подальше наукове життя Олександра Миколайовича, тут він сформувався як учений і пройшов шлях від інженера до заступника директора інституту.

У 1982 р. О.М. Хіміч захистив кандидатську дисертацію, в 2004 р. — докторську. Того самого, 2004, року він очолив відділ чисельних методів та комп'ютерного моделювання, з 2017 р. є заступником директора з наукової роботи Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України.

У 2015 р. Олександра Миколайовича Хіміча було обрано членом-кореспондентом НАН України, у 2021 р. — академіком НАН України, а в 2020 р. — академіком-секретарем Відділення інформатики НАН України.

Коло наукових інтересів О.М. Хіміча доволі широке. Основні його наукові здобутки можна згрупувати за такими напрямками.

Математичне моделювання та обчислювальні методи. Дослідження Олександра Миколайовича за цим напрямком врахо-



Міністр освіти і науки України Л.М. Гриневич вручає О.М. Хімичу Державну премію України в галузі освіти. 2017 р.



В.К. Задірака, І.В. Сергієнко і О.М. Хімич 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, та координаційної наради «Питання оптимізації обчислень» (ПОО-XLV) з підготовки до проведення Міжнародного наукового симпозіуму «Питання оптимізації обчислень — XLVI». 2018 р.

вують принципову відмінність точної арифметики від комп'ютерної арифметики, вплив збурень у вихідних даних і наближений характер обчислень.

Розроблено математичний апарат комп'ютерного дослідження машинних моделей з наближеними даними та засоби оцінювання достовірності комп'ютерних розв'язків.

Розвинуто теорію збурень і теорію похибок для задач псевдоінверсії та зваженої псевдоінверсії; вперше отримано оцінки для випадку незбігу рангів вихідної та збуреної матриць. Одержано також оцінки повної похибки розв'язків лінійних систем прямими та ітеративними методами.

Розроблено методологію розрахунку математичних моделей, що описуються умовно коректними задачами теорії пружності, отримано непокрещувані оцінки точності скінченнорізницевого схем для диференціальних операторів четвертого порядку в узагальнених просторах.

Паралельні алгоритми. Важливим напрямом досліджень О.М. Хімича є суперкомп'ютерні технології на основі паралельних обчислень. З 1978 р. цей напрям став в Інституті одним із визначальних інноваційних підходів до оптимізації обчислень.

Розроблено й досліджено методи паралельних обчислень та комп'ютерні алгоритми для базових задач обчислювальної математики з наближеними даними для MIMD-комп'ютерів та комп'ютерів гібридної (MIMD, SIMD) архітектури, вперше запропоновано шарово-циклічний алгоритм розподілу та обробки даних на комп'ютерах паралельної MIMD-архітектури. Цей алгоритм увійшов до світової практики паралельних обчислень як інструмент побудови збалансованих паралельних алгоритмів. Розроблено й досліджено паралельні, розподілені та гібридні алгоритми для аналізу математичних моделей з розрідженою структурою даних.

Для задач машинного навчання запропоновано без'ядерні блоково-циклічні алгоритми для мульти-GPU обчислень, орієнтовані на мінімізацію комунікаційних витрат у паралельних обчислювальних системах.

Інтелектуальне програмне забезпечення. Ключовим аспектом практичної реалізації паралельних обчислень є створення програмного забезпечення рівня кінцевого користувача — інтелектуальних програмних засобів, які забезпечують спілкування з комп'ютером мовою предметної області та автоматизацію всіх етапів розв'язання задач.

Розроблено принципи, структуру та створено інтелектуальні програмні засоби з інноваційною функцією автоматичного адаптивного налаштування алгоритму, програми й топології паралельного комп'ютера на властивості задачі для дослідження та розв'язування базових задач обчислювальної математики з наближеними даними.

Створено інтелектуальну систему комп'ютерної математики з елементами штучного інтелекту для розпізнавання структури розрізаних матриць при виборі ефективного алгоритму розв'язування, реалізовано багаторозрядну та змішану арифметику для оптимізації обчислень у змінному комп'ютерному середовищі.

Розроблено та реалізовано як штатне програмне забезпечення для паралельних комп'ютерів: макроконвеєрного обчислювального комплексу MBK ЕС 1766, суперкомп'ютера СКІТ Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України та сімейства інтелектуальних комп'ютерів Інпарком.

У межах прикладних досліджень розроблено програмно-технічні та програмні комплекси для математичного моделювання процесів в інтересах АНТК ім. О.К. Антонова, Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України, Інституту механіки ім. С.П. Тимошенка НАН України, ДП «Івченко-Прогрес». Створено та впроваджено в практику цивільного й промислового будівництва першу вітчизняну інтелектуальну систему автоматизації проектування унікальних будівельних конструкцій (спільно з компанією ЛІРА-САПР).

Штучний інтелект. У 2024 р. за ініціативою президента НАН України академіка НАН України А.Г. Загороднього було створено Координаційну раду НАН України з питань штучного інтелекту (постанова Президії НАН України від 21.02.2024 № 58), співголовами якої стали академіки НАН України О.М. Хіміч і М.З. Згуровський. Організовано мережу регіональних координаційних центрів НАН України з питань штучного інтелекту, затверджено документ «Основи стратегії розвитку і впровадження штучного інтелекту в НАН України»,



Виступ на Міжнародному науковому симпозиумі «Питання оптимізації обчислень» (ПОО-XLVI), присвяченому 50-річчю від дня проведення I симпозиуму ПОО та літньої математичної школи з питань точності та ефективності обчислювальних алгоритмів. 2019 р.



В.К. Задірака і О.М. Хіміч після урочистої церемонії вручення дипломів лауреатів премії імені А.О. Дородніцина НАН України на Загальних зборах Національної академії наук України. 2020 р.

а також середньострокові та довгострокові плани реалізації цієї стратегії. Започатковано міжнародний семінар «Штучний інтелект: глобальний погляд», який проводиться під егідою Наукової ради Відділення інформатики НАН України з проблеми «Кібернетика».

Об'єктом успішних досліджень стали архітектурні рішення для систем штучного інтелекту,

що ґрунтуються на досвіді адаптивного проектування архітектур і методів машинного навчання з використанням без'ядерних технологій мульті-GPU обчислень на суперкомп'ютерному комплексі СКІТ, а також гібридні нейросимвольні системи для математичного моделювання в умовах розріджених структур даних і моделювання прикладних задач науки та інженерії на основі великих мовних моделей (LLM).

Інтелектуальні комп'ютери сімейства Інпарком. О.М. Хіміч — один із творців сімейства вітчизняних інтелектуальних паралельних комп'ютерів Інпарком з інноваційною функцією автоматичного адаптивного налаштування алгоритму, програми й топології паралельного комп'ютера на властивості задачі. Комп'ютери Інпарком займають нішу між персональними комп'ютерами і суперкомп'ютерами. Цю спільну розробку Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України і ДНВП «Електронмаш» було впроваджено у виробництво і в 2007 та 2008 роках продемонстровано на щорічній міжнародній комп'ютерній виставці CeBIT у Ганновері (Німеччина).

У 2005—2010 рр. реалізовано 256-процесорний інтелектуальний паралельний комп'ютер Інпарком-256 з MIMD-архітектурою. Подальший розвиток цих робіт було спрямовано на розроблення концепції, архітектури та програмного забезпечення, а також на створення експериментального зразка інтелектуального паралельного комп'ютера на базі багатоядерних і графічних процесорів із поєднанням MIMD- та SIMD-парадигм.

У 2012 р. створено інтелектуальну робочу станцію гібридної архітектури Інпарком_g.

Для математичного моделювання в галузі оборони, машинобудування та цивільного будівництва розроблено і створено експериментальні зразки інтелектуального персонального суперкомп'ютера гібридної архітектури Інпарком_pg (2015) та інтелектуального паралельного комп'ютера Інпарком_hr на новітніх хост-процесорах Intel Xeon Phi (2017).

О.М. Хіміч — автор понад 250 наукових праць, серед них — 15 монографій (три з яких видано за кордоном) і один навчальний посіб-

ник; має 13 свідоцтв про авторське право на комп'ютерні програми. Він підготував шість кандидатів і одного доктора наук.

Науково-організаційна, педагогічна та міжнародна діяльність. Багато сил і часу Олександр Миколайович віддає науково-організаційній роботі. Він є головою робочої групи НАН України з питань відкритої науки, співголовою Координаційної ради НАН України з питань штучного інтелекту, керівником Центру колективного користування обладнанням суперкомп'ютерного комплексу СКІТ НАН України; заступником голови вченої ради Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України, членом спеціалізованих вчених рад Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України (заступник голови) та Інституту математики НАН України.

Протягом тривалого часу О.М. Хіміч успішно поєднує наукову роботу з педагогічною діяльністю. Як професор кафедри обчислювальної математики факультету комп'ютерних наук та кібернетики Київського національного університету імені Тараса Шевченка, а також кафедри автоматизованих систем обробки інформації та управління факультету інформатики та обчислювальної техніки (ФІОТ) Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» він читає спецкурси студентам старших курсів.

Окрему увагу Олександр Миколайович приділяє редакційно-видавничій роботі. Він є головним редактором журналу «Information Technologies and Systems», заступником головного редактора журналу «Кібернетика та системний аналіз», відповідальним редактором збірника наукових праць «Математичне та комп'ютерне моделювання»; членом редколегій журналів «Journal of Numerical and Applied Mathematics», «Проблеми керування та інформатики», «Доповіді НАН України», «Вісник НАН України», а також збірника наукових праць «Кібернетика та комп'ютерні технології».

О.М. Хіміч був відповідальним виконавцем міжнародних проєктів ISPAR (1996—1998) та ISKON (1999—2002) у рамках програми спів-

робітництва між урядами України та Німеччини ТРАНСФОРМ; презентував розробку Інпарком на Міжнародній виставці інформаційних технологій СеВІТ у Німеччині (2008); був запрошеним лектором семінарів WD2010 і WD2012 для докторантів у Люблінському технологічному університеті (Польща); членом програмного комітету та учасником міжнарод-

них наукових форумів «Питання оптимізації обчислень», «Штучний інтелект», «Високопродуктивні обчислення» (НРС-UA).

Наукова громадськість, співробітники, колеги та учні від щирого серця вітають Олександра Миколайовича з ювілеєм і бажають йому міцного здоров'я, невичерпної енергії та нових здобутків у науковому пошуку.

Ivan V. Sergienko

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

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

Valerii K. Zadiraka

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

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9628-0454>

Oleksandr V. Popov

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

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1217-2534>

MATHEMATICAL MODELING — WHEEL OF LIFE

To the 75th anniversary of the Academician of the NAS of Ukraine O.M. Khimich

January 4, 2026 marks the 75th anniversary of the outstanding scientist in the field of mathematical modeling, computational mathematics, artificial intelligence, computer technologies, laureate of the State Prize of Ukraine in Science and Technology (2011), the State Prize of Ukraine in the field of education (2018), Honored Science and Technology Figure of Ukraine (2021), laureate of the A.O. Dorodnitsyn Prize of the NAS of Ukraine (2019) and the V.M. Glushkov Prize of the NAS of Ukraine (2025), Academician-Secretary of the Department of Informatics of NAS of Ukraine (since 2020), Doctor of Physical and Mathematical Sciences (2004), Professor (2014), Academician of NAS of Ukraine (2021) Olexandr M. Khimich.

Cite this article: Sergienko I.V., Zadiraka V.K., Popov O.V. Mathematical modeling — wheel of life. To the 75th anniversary of Academician of the NAS of Ukraine O.M. Khimich. *Visn. Nac. Akad. Nauk Ukr.* 2026. (1): 81—85.
<https://doi.org/10.15407/visn2026.01.081>