

В.М. КУЗЬМЕНКО

Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, Київ, Україна,
e-mail: kvn_ukr@yahoo.com.

ДО 95-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ ВОЛОДИМИРА СЕРГІЙОВИЧА МИХАЛЕВИЧА

Цьогоріч виповнилося 95 років від дня народження видатного українського вченого, розбудовника Інституту кібернетики ім. В.М. Глушкова, соратника Віктора Михайловича Глушкова, академіка Володимира Сергійовича Михалевича. З великою шаною згадують Володимира Сергійовича його учні, послідовники та колеги, яким пощастило працювати разом з цим видатним вченим.

Про Володимира Сергійовича вже опубліковано багато статей, спогадів [1–6], було зроблено фільм до його 90-річчя, але знову з подякою згадаємо про видатного вченого та прекрасну людину.

Володимир Сергійович народився у 1930 р. у старовинному українському місті Чернігові. Там у 1947 р. він з медаллю закінчив середню школу № 8 та вступив до Київського державного університету ім. Т.Г. Шевченка (з 1994 р. Київський національний університет імені Тараса Шевченка) на механіко-математичний факультет.

Перші наукові роботи ще у студентські роки В.С. Михалевич виконував під керівництвом академіка АН УРСР Бориса Володимировича Гнєденка [7, 8]. Після закінчення університету навчався в аспірантурі у Б.В. Гнєденка та А.М. Колмогорова.

У 1955 р. В.С. Михалевич почав працювати старшим викладачем кафедри математичного аналізу та теорії ймовірності КДУ ім. Т.Г. Шевченка, де читав нові на той час курси лекцій з теорії ігор та послідовного статистичного аналізу. Ці лекції слухали студенти, які згодом стали докторами, членами-кореспондентами та академіками Національної академії наук України (В.К. Задірака, Ю.М. Єрмольєв, О.А. Летичевський, І.М. Коваленко, В.Н. Редько, І.В. Сергієнко, О.М. Шарковський, Н.З. Шор, П.С. Кнопов, Г.Ц. Чикрій та ін.).

У 1956 р. В.С. Михалевич захистив кандидатську дисертацію на тему «Застосування баєсівських процедур послідовного прийняття рішень в задачах статистичного контролю». В цій роботі він запропонував принципово новий підхід до знаходження розв'язків у задачах статистичного контролю, розглянувши неперервну схему послідовного аналізу, для якої були сформульовані диференціальні рівняння для оптимального ризику та можливість отримати остаточні результати. В.С. Михалевич запропонував метод знаходження розв'язку для дискретної задачі шляхом граничного переходу від дискретної моделі до неперервної. Отримані результати по суті були основою створення загальної теорії оптимального керування стохастичними системами для дискретного і неперервного часу.

У 1958 р. В.М. Глушков запропонував В.С. Михалевичу очолити відділ з теорії ймовірності та математичної статистики в Обчислювальному центрі Академії наук УРСР для виконання наукових робіт з надійності електронних пристроїв та дослідження операцій. Проблема надійності електронних пристроїв та надійності роботи електронно-обчислюваних машин (ЕОМ) на ту пору була дуже актуальною.

Відомо, що поштовхом до вкладання коштів та ресурсів у розвиток ЕОМ як у США, так і в СРСР була необхідність швидко, з великою точністю та у великих



Володимир Сергійович Михалевич

обсягах робити розрахунки ядерних процесів та траєкторій польоту ракет. Але розвиток ЕОМ та ідей їхнього використання був настільки стрімким, що дуже швидко з'явилася потреба у застосуванні ЕОМ насамперед в економіці, на виробництві, транспорті, у плануванні та керуванні. Передові вчені, зокрема, В.М. Глушков, вже бачили майбутнє використання ЕОМ для підвищення та розширення інтелектуальних можливостей людини. Так, у 1962 р. Віктор Михайлович виступив із доповіддю «Деякі питання теорії самонавчання машин» на симпозиумі з штучного інтелекту в рамках Міжнародного конгресу IFIP-62 (International Federation for Information Processing) у Мюнхені [9]. Тому у 1960 р. в Обчислювальному центрі було організовано відділ автоматизованих систем керування виробництвом зі штатом з п'ятьох співробітників, включно із керівником — В.С. Михалевичем. А невдовзі відділ було перейменовано у відділ економічної кібернетики, основними напрямками роботи якого були теорія і практичні задачі оптимального планування, дослідження операцій, проектування складних об'єктів і систем, автоматизація процесів на виробництві та транспорті.

У травні 1962 р. Обчислювальний центр було реорганізовано в Інститут кібернетики Академії наук УРСР, в якому Володимир Сергійович обійняв посаду заступника директора з наукової роботи, залишаючись завідувачем відділу.

Розробляючи алгоритми розв'язання екстремальних задач техніко-економічного планування та проектування, В.С. Михалевич звернув увагу на доцільність використання ідей теорії послідовних статистичних рішень. Унаслідок теоретичних і практичних робіт цього напрямку було розроблено метод послідовного аналізу варіантів [10–12]. Цей метод дуже швидко став відомим і широко застосовним. Спеціалісти його назвали «київський віник». Він став одним із основних засобів розв'язання задач оптимального проектування повздовжнього профілю залізниць, електричних і газових мереж, пошуку найкоротших шляхів на графах, критичного шляху в задачах сіткового планування, моделювання та автоматизації процесів на транспорті тощо.

У 1968 р. В.С. Михалевич захистив докторську дисертацію на тему «Застосування методів послідовного аналізу для оптимізації складних систем». Ідеї методу послідовного аналізу варіантів дали поштовх для появи низки інших алгоритмічних схем і методів розв'язання складних задач оптимізації. На цих ідеях сформувалась Київська школа оптимізації [2].

На початку 60-х років інтенсивно розвивався метод сіткового планування (PERT-метод). Вперше в СРСР ідеї застосування сіткового планування почали розробляти у відділі економічної кібернетики на початку 1963 р. Невдовзі В.С. Михалевич був призначений координатором робіт з впровадження систем сіткового планування та керування в основних машинобудівних галузях та на будівництві. Для пошуку критичних шляхів у таких системах використовувався алгоритм, оснований на ідеях методу послідовного аналізу варіантів. Автором алгоритму і розробником програм був Г.П. Донець.

У 1964 р. методи сіткового планування і ЕОМ вперше були застосовані в керуванні будівництвом таких великих об'єктів, як Бурштинська ГРЕС, Лисичанський хімкомбінат та міст метро через Дніпро в Києві. Ще майже 70 об'єктів будівництва було зведено в Україні за участі вчених Інституту кібернетики, зокрема, відділу економічної кібернетики під керівництвом В.С. Михалевича [13, 14]. Також у 1964 р. було створено Комітет державного рівня з координації впровадження сіткових методів планування та керування, головою якого був обраний В.С. Михалевич.

Перелік прикладних науково-дослідних робіт, виконуваних відділом економічної кібернетики під керівництвом В.С. Михалевича, мав широкий спектр. Звісно, що ці роботи виконувалися за умов планової економіки, що позначалося як на виборі об'єктів дослідження, так і на формулюванні моделей і задач. Часто задачі стосувалися великих цілісних систем, які включали багато елементів, розташованих на великих територіях.

Наведемо основні напрями виконуваних науково-дослідних робіт:

— розвиток транспортних мереж та транспортування: оптимальний розподіл вантажопотоків по мережі залізничних, річкових та морських шляхів, створення автоматизованої системи керування процесом перевезення на автомобільному транспорті, перспективне планування будівництва нафтопроводного транспорту, оптимізація конфігурації електричних мереж різного призначення, оптимізація розвитку газопостачальної системи, оптимізація транспортування газу та динамічного розподілення потоків у газотранспортній мережі [15];

— оптимізація виробництва: оптимальна загрузка прокатних станів, автоматизація систем проектного аналізу конструкцій, оптимізація використання обмежених ресурсів суднобудівного підприємства.

Тривалий час відділ виконував роботи з моделювання та застосування методів оптимізації, зокрема, послідовного аналізу варіантів, під час проектування та виконання робіт з будівництва залізниці. Серед задач, що розв'язувалися були: оптимізація організації та виконання земляних робіт та розподілення земляних мас; побудова та корегування графіка виконання земляних робіт, оптимальне проектування повздовжнього профілю залізниць [16].

Моделювання системного розвитку цивільної авіації. У 70–80 рр. відділом економічної кібернетики було виконано декілька масштабних науково-дослідних робіт з комплексного планування розвитку цивільної авіації. Кожна така робота складалася з розв'язання взаємопов'язаних задач — від параметричного моделювання пасажирських літаків до динамічного розподілу літаків по авіалініях. Перелік цих задач включав: внутрішньогалузевий розподіл капіталовкладень, визначення лімітних цін на нові літаки; визначення загальних параметрів перспективних літаків; формування структури авіапарку; оптимізацію базування пасажирських літаків; розвиток та розміщення авіаційно-технічних баз; синтез мережі авіаліній та маршрутизацію польотів; комплексну оцінку економічної ефективності пасажирських літаків [17].

Паралельно із виконанням прикладних науково-дослідних робіт розвивалася теорія методів оптимізації. Для розв'язання прикладних задач були потрібні не тільки специфічні підходи та методи пошуку найкращих розв'язків, але й розуміння типових математичних формулювань, що стимулювало розвиток теоретичних методів пошуку розв'язків оптимізаційних задач. Отримані результати публікувалися як у роботах самого Володимира Сергійовича, так і у роботах співробітників відділу — Н.З. Шора, Г.П. Донця, В.О. Трубіна, С.В. Ржевського, М.Б. Щепакіна, Е.І. Ненахова [18, 19].

У відділі впродовж багатьох років навчалися аспіранти та стажувалися спеціалісти з різних республік колишнього СРСР. Адже відділ проводив новітні дослідження та мав передові результати.

Також працював науковий семінар «Теорія оптимальних рішень», виступати на якому приїжджали вчені з різних міст країни. За ініціативи В.С. Михалевича з 1967-го року за результатами роботи семінару почав виходити друком одинишній збірник наукових праць, першим відповідальним редактором якого був Володимир Сергійович.

З 1971 р. по 1984 р. Володимир Сергійович був головою програмного комітету та лектором Міжнародного наукового форуму «Питання оптимізації обчислень».

У 60-ті роки відділ економічної кібернетики стрімко розвивався та збільшувався, адже розширювалося коло задач як практичних, так і теоретичних. У відділі формувалися групи молодих вчених, які спеціалізувалися на певних напрямках та задачах. Коли зростав обсяг досліджень та робіт, створювалися нові відділи. Володимир Сергійович підтримував різні напрями досліджень.

Квазіньютонівські методи, опуклий аналіз у Банахових просторах, методи лінеаризації та нелінійного програмування, теорія багатозначних відображень і гарантовані оцінки досліджувалися у відділі Б.М. Пшеничного. Особливо вагомими результатами було досягнуто в галузі диференціальних ігор [20–22].

У ході робіт зі стохастичної оптимізації значна увага приділялась як розробленню чисельних методів розв'язання стохастичних задач, так і практичному застосуванню цих методів. Зокрема, у 60-70-ті роки за ініціативи В.С. Михалевича було розроблено стохастичні квазіградієнтні методи для розв'язання загальних задач оптимізації з недиференційованими і неопуклими функціями. Дослідження з цього напрямку наведені в роботах Ю.М. Єрмольєва і його учнів [23–25]. Сьогодні подібні методи використовують для проведення «навчання» нейронних мереж.

На початку 60-х років В.С. Михалевич привернув увагу співробітників до проблем, пов'язаних з теорією розпізнавання та ідентифікації для стохастичних систем із зосередженими і розподіленими параметрами. Велике прикладне значення цих робіт стимулювало розвиток нових напрямів у статистиці випадкових функцій. Було запропоновано нові підходи до дослідження задач нелінійного і непараметричного регресійного аналізу, вивчено нові класи оцінок та їхні асимптотичні властивості, зв'язок теорії стохастичної оптимізації та оцінювання [26, 27].

Варто згадати роботи, які були виконані учнем і соратником В.С. Михалевича академіком Наумом Зуселевичем Шором. Для розв'язання задач оптимізації у сітковій формі великої розмірності Н.З. Шор ще у 1961 р. запропонував метод узагальненого градієнтного спуску. Ця ідея зумовила подальші дослідження з розвитку субградієнтних методів негладкої оптимізації. На Заході такі методи були розроблені на початку 70-х років. У 1969–1971 рр. Н.З. Шор разом із М.Г. Журбенко запропонували декілька методів негладкої оптимізації із розтягом простору [28, 29], які дали змогу ефективно розв'язувати оптимізаційні задачі із складними яружними функціями.

У відділі, який очолював академік НАН України І.В. Сергієнко, у співпраці з відділом В.С. Михалевича були проведені важливі дослідження в галузі дискретної оптимізації, розв'язання дискретно-неперервних задач, екстремальних задач на графах, задач на перестановках [30].

В Інституті кібернетики створювалася і практична продукція — пакети стандартних та спеціальних програм оптимізації, яка проходила процедури стандартизації, реєструвалася, передавалася у спеціальні фонди для подальшого поширення. Найбільш відомі пакети — це «ПЛАНЕР», «ДІСПРО», «ДІСНЕЛ» [31–33].

В.С. Михалевич у низці робіт розвинув сучасну уяву про інформатику та її взаємодію з суміжними науками — кібернетикою, математикою, економікою тощо. Він досліджував напрями формування інформатики як комплексної наукової дисципліни, що вивчає всі аспекти розроблення, проектування, створення і функціонування складних систем [35].

Одним з останніх науково-практичних задумів В.М. Глушкова було розроблення макроконвеєрного обчислювального комплексу (МКОК) — супер ЕОМ. Подолати труднощі, пов'язані із завершенням розроблення та впровадженням у серійне виробництво МКОК, В.М. Глушков не встиг. Це довелося робити В.С. Михалевичу. Він мобілізував колектив і використав усі важелі для того, щоб роботи зі створення макроконвеєрного комплексу були успішно завершені. Внаслідок у 1984 р. було розроблено і передано у серійне виробництво універсальний багатопроцесорний обчислювальний комплекс МОК ЄС 1766 із макроконвеєрною організацією обчислень. Комплекс МОК ЄС 1766 був першою суперкомп'ютерною системою в СРСР. Для розв'язання науково-технічних задач на МОК ЄС 1766 вперше були розроблені алгоритми паралельних обчислень та програми розв'язку задач обчислювальної математики [35].

Досвід, здобутий під час розроблення макроконвеєра, широко використовується в сучасних технологіях розв'язання складних задач вже на сучасних кластерних та грид-системах.

В.С. Михалевич приділяв багато уваги проблемам екології. Під його керівництвом були виконані важливі дослідження та роботи з ліквідації наслідків Чорнобильської катастрофи.

Предметом постійної уваги В.С. Михалевича були дослідження в галузі економіко-математичного моделювання. Особливо відчутною стала потреба в роз-

робленні економіко-математичних моделей на новому етапі, коли Україна почала опановувати механізми ринкової економіки. Досліджувалася монетарна та бюджетна політики держави, розроблялися моделі для встановлення оптимальної маси грошей з урахуванням динаміки цін [36].

Загалом під керівництвом В.С. Михалевича розроблено та реалізовано чимало значних народногосподарських проєктів з інформатики, обчислювальної техніки та автоматизованих систем. Він був ініціатором розроблення Національної програми інформатизації України на початку 90-х років. У 1993 р. Президент України Л.М. Кравчук видав Указ «Про державну політику інформатизації України», за яким Кібернетичний центр НАН України було визначено головною державною організацією з проблем інформатизації. Академік В.С. Михалевич був призначений позаштатним радником Президента України.

В.С. Михалевич приділяв багато уваги підготовці кваліфікованих наукових кадрів, створивши авторитетну наукову школу в галузі оптимізації та системного аналізу. Разом з В.М. Глушковым В.С. Михалевич доклав багато зусиль для створення в Київському державному університеті ім. Т.Г. Шевченка факультету кібернетики та кафедри економічної кібернетики.

У 1983–1994 рр. він був завідувачем кафедри теоретичної кібернетики та методів оптимального керування МФТІ, яка сьогодні є кафедрою Київського академічного університету, де збереглися традиції одночасного навчання студентів та їхнього залучення до наукових досліджень.

В.С. Михалевич був авторитетним ученим не тільки в нашій країні. Так, він був представником України в Міжнародному інституті прикладного системного аналізу (IIASA) в Австрії, п'ять років виконував обов'язки Голови ради IIASA. Він створив умови для стажування в IIASA українських молодих учених.

Молодим вченим, які працюють в IIASA, і донині присуджують премію В.С. Михалевича за якісні та оригінальні наукові роботи.

Видатні заслуги Володимира Сергійовича перед наукою були відзначені Державними преміями України та СРСР, преміями Національної академії наук України ім. М.М. Крилова, ім. В.М. Глушкова та ім. С.О. Лебедева.

Національна академія наук України з 1997 р. присуджує премію ім. В.С. Михалевича за видатні досягнення в галузі інформатики, теорії оптимізації і системного аналізу.

Пам'ять про В.С. Михалевича зберігають всі, кому пощастило з ним плідно працювати. І сьогодні з подякою згадують видатного вченого та прекрасну людину Володимира Сергійовича Михалевича, віддають шану його здобуткам, щоб прийдешні покоління науковців усвідомлювали значимість його наукової школи.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Сергієнко І.В., Шор Н.З. Академик В.С. Михалевич — ученый и организатор науки. *Кибернетика и системный анализ*. 2000. № 1. С. 77–101.
2. Сергієнко І.В. В.С. Михалевич та його школа з теорії оптимальних рішень. Інформатика та комп'ютерні технології. Київ: Наук. думка, 2004. С. 79–119.
3. Михалевич М.В. Работы академика В.С. Михалевича по исследованию переходной экономики. *Кибернетика и системный анализ*. 2005. № 2. С. 3–24.
4. Сергієнко І.В. Методи оптимізації та системного аналізу для задач трансобчислювальної складності. Київ: Академперіодика, 2010. 318 с.
5. Глебова А.Н. В.С. Михалевич та його наукова школа. *Наука та наукознавство*. 2010. № 1. С. 98–110. URL: <http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/30768>.
6. Видатні конструктори України. Том 8. Київ: ВПК «Політехніка», 2018. С. 116–158. URL: <https://dil.kpi.ua/dlibra/publication/611/edition/562>.
7. Гнеденко Б.В., Михалевич В.С. О распределении числа выходов одной эмпирической функции распределения над другой. *Докл. АН СССР*. 1951. Т. 82, № 6. С. 841–843.
8. Гнеденко Б.В., Михалевич В.С. Две теоремы о поведении эмпирических функций распределения. *Докл. АН СССР*. 1952. Т. 85, № 1. С. 25–27.
9. Glushkov V.M. Certain Questions of the Theory of Machine Self-learning. *Proc. IFIP Congress* (Munich, 27.08–01.09). 1962. P.480–481.

10. Михалевич В.С., Шор Н.З. Численные решения многовариантных задач по методу последовательного анализа вариантов. *Науч.-метод. материалы экон.-мат. семинара*. 1962. Вып. 1. С. 15–42.
11. Михалевич В.С. Последовательные алгоритмы оптимизации и их применение. I. *Кибернетика*. 1965. № 1. С. 45–56.
12. Михалевич В.С. Последовательные алгоритмы оптимизации и их применение. II. *Кибернетика*. 1965. № 2. С. 85–89.
13. Бакаев О.О., Брановицька С.В., Михалевич В.С., Шор Н.З. Визначення характеристик транспортної сітки за методом послідовного аналізу варіантів. *Доп. АН УРСР*. 1962. Т. 44. С. 472–474.
14. Михалевич В.С., Рыбальский В.Н., Шор Н.З., Донец Г.А. Инструкция по применению сетевых графиков в строительстве. Киев: Госстрой УССР, 1964. 14 с.
15. Михалевич В.С., Шор Н.З., Бидулина Л.М. Математические методы выбора оптимального варианта сложного магистрального газопровода при стационарном режиме течения газа. *Экономическая кибернетика и исследование операций*. Киев: Ин-т кибернетики АН УССР, 1967. С. 57–59.
16. Глушков В.М., Михалевич В.С., Сибирко А.Н. и др. Применение ЭЦВМ при проектировании железных дорог. *Тр. ЦНИИС и ИК АН УССР*. 1964. Вып. 51. 93 с.
17. Михалевич В.С., Юн Г.Н., Кузьменко В.Н. Оптимизация основных проектных параметров пассажирских самолетов. *Вестник АН УССР*. 1981. № 8. С. 39–43.
18. Михалевич В.С., Кукса А.И. Методы последовательной оптимизации в дискретных сетевых задачах оптимального распределения ресурсов. Москва: Наука, 1983. 208 с.
19. Михалевич В.С., Трубин В.А., Шор Н.З. Оптимизационные задачи производственно-транспортного планирования. Москва: Наука, 1986. 246 с.
20. Пшеничный Б.Н. Методы линеаризации. Москва: Наука, 1983. 136 с.
21. Пшеничный Б.Н., Остапенко В.В. Дифференциальные игры. Киев: Наук. думка, 1992. 260 с.
22. Чикрий А.А. Конфликтно управляемые процессы. Киев: Наук. думка, 1992. 385 с.
23. Ермольев Ю.М. Методы стохастического программирования. Москва: Наука, 1976. 240 с.
24. Гупал А.М. Стохастические методы негладкой оптимизации. Киев: Наук. думка, 1979. 150 с.
25. Михалевич В.С., Гупал А.М., Норкин В.И. Методы невыпуклой оптимизации. Москва: Наука, 1987. 280 с.
26. Михалевич В.С., Кнопов П.С., Голодников А.Н. Математические модели и методы оценки риска на экологически опасных производствах. *Кибернетика и системный анализ*. 1994. № 2. С. 121–139.
27. Кнопов П.С. Оптимальные оценки параметров стохастических систем. Киев: Наук. думка, 1991. 152 с.
28. Шор Н.З. Использование операции растяжения пространства в задачах минимизации выпуклых функций. *Кибернетика*. 1970. № 1. С. 6–12.
29. Шор Н.З., Журбенко Н.Г. Методы минимизации, использующие операцию растяжения пространства в направлении разности двух последовательных градиентов. *Кибернетика*. 1971. № 3. С. 51–59.
30. Сергиенко И.В. Математические модели и методы решения задач дискретной оптимизации. Киев: Наук. думка, 1988. 471 с.
31. Михалевич В.С., Сергиенко И.В., Трубин В.А., Шор Н.З. и др. Пакет прикладных программ ДИСПРО, предназначенный для решения задач дискретного программирования. *Кибернетика*. 1981. № 3. С. 117–137.
32. Михалевич В.С., Сергиенко И.В., Трубин В.А., Шор Н.З., Журбенко Н.Г. и др. Пакет прикладных программ для решения задач производственно-транспортного планирования большой размерности (ПЛАНЕР). *Кибернетика*. 1983. № 3. С. 57–71, 79.
33. Михалевич В.С., Сергиенко И.В., Шор Н.З., Н.Г. Журбенко и др. Пакет прикладных программ для решения задач дискретной и нелинейной оптимизации (пакет ДИСНЕЛ). *Кибернетика*. 1991. № 3. С. 36–45.
34. Михалевич В.С., Каныгин Ю.М., Гриценко В.И. Информатика — новая область науки и практики. *Кибернетика. Становление информатики*. Москва: Наука, 1986. С. 31–45.
35. Михалевич В.С., Капитонова Ю.В., Летичевский А.А., Молчанов И.Н., Погребинский С.Б. Организация вычислений в многопроцессорных вычислительных системах. *Кибернетика*. 1984. № 3. С. 1–10.
36. Михалевич В.С., Михалевич М.В. Динамические макромоделли процессов ценообразования в переходной экономике. *Кибернетика и системный анализ*. 1995. № 3. С. 116–130.

Надійшла до редакції 25.04.2025