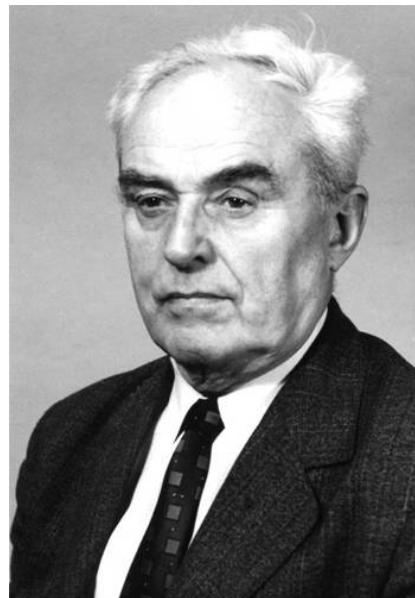


Життєвий і творчий шлях ученого



Олексій Григорович Івахненко

90

**Щиро вітаємо
Олексія Григоровича Івахненка
з його славним ювілеєм!**

Колектив Міжнародного науково-навчального центру
інформаційних технологій і систем НАН та Міносвіти і науки України
Національна академія наук України

Виповнилось 90 років патріарху української автоматики — Олексію Григоровичу Івахненку. Багатьом поколінням інженерів-електриків, спеціалістам у галузі автоматичного керування, кібернетики, інформаційних технологій та штучного інтелекту Олексій Григорович дорогий як символ непереборного пошуку нового, принциповості та твердості у відстоюванні своїх наукових позицій.

Молодому поколінню є у кого вчитись. У свої 90 років Олексій Григорович, як і раніше, на передових позиціях науки. В портфелі редакції журналу УСiМ є нова стаття О.Г. Івахненка «Структура образного комп’ютера, заснованого на принципах самоорганізації, який має підвищенні можливості узагальнення».

Майже шістдесят років поспіль розбурхує науково-інженерну громадськість своїми оригінальними ідеями і спроможністю доводити, здавалося б, недоказове, невгамовний «збурювач спокою» Івахненко.

Сила науки в методах. Методи О.Г. Івахненка відомі у світі, взяті на озброєння дослідниками, конструкторами, підприємцями. Їх розвивають його численні учні. Двадцять докторів, двісті кандидатів, понад сорок монографій, численні свідоцтва та патенти — ось «планка» наукових висот, яку подолано, видатний внесок в розвиток інформаційних технологій і систем.

Мудрий, терпимий до недоліків інших, завжди готовий пожартувати і оцінити жарт — ось «образ» дорогоого для всіх нас Олексія Григоровича. Побажаємо ж йому здоров'я і нових творчих звершень

Життєві віхи Олексія Григоровича Івахненка



*Молодий інженер
Березняківської ТЕЦ (1932 р.)*

Олексій Григорович Івахненко народився 30 березня 1913 року в м. Кобеляки Полтавської губернії в родині вчителя математики місцевої гімназії.

З 1922 р. — у Києві. У 1932 р. закінчив Київський енерготехнікум і два роки відпрацював інженером на Уралі, на будівництві найбільшої в СРСР Березняківської ТЕЦ. Тут він уперше на практиці займався налагодженням автоматичних систем регулювання електрогенераторів та регуляторів пари в котлах високого тиску, що визначило напрям його майбутніх наукових інтересів.

З 1934 по 1938 роки навчався в Ленінградському електротехнічному

інституті. Отримав призначення в Москву, до Всесоюзного

електротехнічного інституту, де продовжив роботу над проблемами автоматичного регулювання в лабораторії під керівництвом С.О. Лебедєва.

Того ж 1938 р. опублікував першу наукову статтю про термоелементи — тобто нині виповнюється 65 років його наукової діяльності.

В 1943 р., тобто 60 років тому, захистив кандидатську дисертацію.

У 1944 р. після звільнення України повернувся до Києва, працював старшим науковим співробітником спершу в Інституті будівельної механіки АН УРСР, потім — в Інституті енергетики АН УРСР.



*Старшокурсник
Ленінградського
електротехнічного
інституту (1938 р.)*

В 1945 отримав наукове звання старшого наукового співробітника.

З 1945 р. — доцент, а з 1958 р. — професор Київського політехнічного інституту за сумісництвом.

З 1947 р. — старший науковий співробітник Інституту електротехніки АН УРСР.

У 1954 р. захистив докторську дисертацію.

В 1956 р. отримав звання професора і став завідувати лабораторією автоматичного регулювання виробничих процесів Інституту електротехніки АН УРСР.

У 1961 р. його обрано членом-кореспондентом АН УРСР.

З 1962 р. — завідувач відділу технічної кібернетики Інституту електротехніки АН УРСР.

У 1963 р. — тобто 40 років тому — на запрошення В.М. Глушкова перейшов разом зі своїми співробітниками до Інституту кібернетики АН УРСР. Керував відділом комбінованих систем управління до 1989 р.

З 1989 р. — головний науковий співробітник, з 1995 р. — радник дирекції Інституту кібернетики АН України.

З 1997 р. — радник дирекції одного з інститутів Кібернетичного центру НАН України — Міжнародного науково-навчального центру інформаційних технологій і систем НАН та Міносвіти і науки України.

Нагороди та відзнаки:

1953 р. — медаль «За трудовое отличие».

1969 р. — медаль «За доблестный труд».

1972 р. — присвоєно звання «Заслужений діяч науки УРСР».

1988 р. — нагороджений орденом «Дружби народів».

1991 р. — у складі авторського колективу отримав Державну премію України за роботи з теорії інваріантості автоматичних систем.

1997 р. — разом із групою вчених отримав Державну премію України за цикл робіт з інформаційних технологій в галузі штучного інтелекту.

Головні етапи наукової діяльності

Олексій Григорович — визначний учений в галузях автоматичного керування, кібернетики та інформатики, результати досліджень якого отримали світове визнання. Але це визнання прийшло не автоматично, а завдяки принциповому і наполегливому відстоюванню правильності власної позиції в різних галузях теорії та практики, часто в непримиренній боротьбі з загальноприйнятими поглядами і всупереч думці визнаних наукових



*O.G. Ivakhnenko (зліва)
у лабораторії (1960 р.)*

авторитетів. Важливе те, що О.Г. Івахненко завжди доводив обґрунтованість своїх поглядів не тільки теоретично, а й реальними результатами — пристроями, діючими системами і розв'язанням конкретних прикладних задач, а такі докази заперечувати, відкидати і не визнавати неможливо.

Електроавтоматика. Перший етап досліджень О.Г. Івахненка стосується галузі електроавтоматики. Учений запропонував і розробив новий принцип автоматичного регулювання швидкості електродвигунів змінного струму за допомогою магнітних підсилювачів, асинхронних електродвигунів — за різницею струму і напруги, а також метод розрахунку електромагнітних систем (наприклад, стабілізаторів напруги), які містять магнітні підсилювачі. Слід зазначити, що ці результати отримано всупереч прийнятій тоді серед інженерів-електриків аксіомі, що основний у промисловості асинхронний двигун з коротко-замкненим ротором не можна регулювати. Швидкість його майже постійна. Застосування сталевого ротора Шенфере та магнітних підсилювачів дозволило створити систему регулювання швидкості обертання в широкому діапазоні. Згодом було створено так званий магнітний привід, що застосовувався на електростанціях для регулювання подачі вугільного пилу в топку котла. Ці результати відбито в першій монографії О.Г. Івахненка про автоматичне регулювання швидкості асинхронних двигунів (1953 р.) [1], а також у відомій монографії «Електроавтоматика» (1957 р.) [4].

Комбіновані системи автоматичного керування. Другий етап досліджень О.Г. Івахненка тісно пов'язаний з першим, але має більш загальне значення, стосується теорії інваріантності та теорії комбінованих систем автоматичного керування. Його докторська дисертація була першою роботою, що відродила розробку теорії інваріантності в нашій країні після майже десятилітньої перерви, спричиненої безпідставною і нещадною критикою цієї теорії та її автора Г.В. Щипанова. У дисертації вперше було викладено результати розробки теоретичних основ інваріантних систем автоматичного керування, які працюють за принципом компенсації вимірюваних збурень, і запропоновано нову — четверту — форму інваріантності (для систем стеження).

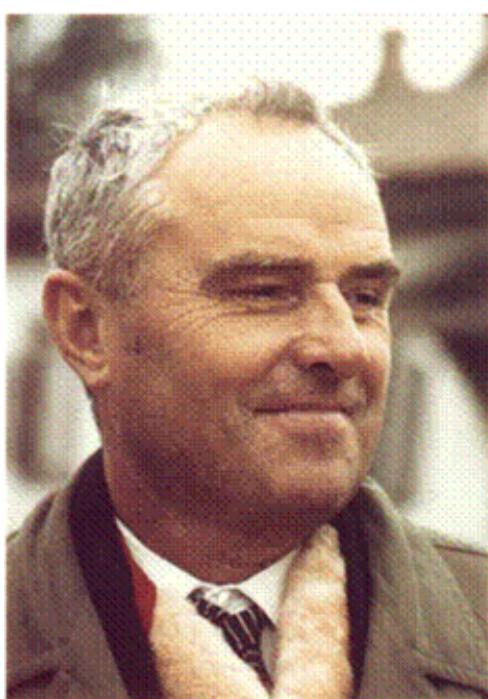
Автором дисертації було доведено, що зв'язки за збуреннями, і особливо застосування принципу комбінованого керування — з від'ємним зворотним зв'язком за регульованою величиною і з прямим (компаундуючим) зв'язком за контролюваним збуренням — дозволяють створити реально здійсненні інваріантні системи автоматичного керування. Низку таких систем для регулювання швидкості електродвигунів було реалізовано О.Г. Івахненком на практиці. Саме цей факт переконав багатьох учених у практичній здійсненості умов інваріантності в комбінованих системах керування, що поєднують достоїнства замкнених систем регулювання за відхиленням (висока точність) і розімкнених систем (швидкодія). Це мало принципове значення, оскільки до цих робіт теорія інваріантності вважалась науковою, далекою від практичного застосування. Відповідні результати викладено у вже згадуваних монографіях, а також у книзі про стабілізатори напруги з комбінованим керуванням (1958р.) [6].

О.Г. Івахненку в теорії інваріантності належить, крім принципів комбінованого керування, розробка оригінального принципу непрямого вимірювання збурень за вхідними та вихідними величинами керованого об'єкта, рівняння якого вважаються відомими. Цей принцип реалізовано у схемі, яка одержала назву «диференціальна вилка». Вона знайшла широке застосування в практиці автоматичного керування, і насамперед в електроавтоматиці.

Підкреслимо, що О.Г. Івахненко був першим, хто відзначив принципову помилку в загальноприйнятій тоді оцінці теорії інваріантності. Автори попередніх робіт зводили такий принцип керування (схему Г.В. Щипанова) до простої одноконтурної схеми, яка не розкриває закладені в ній можливості повною мірою. О.Г. Івахненко запропонував оригінальну двоконтурну схему, в якій один зворотний зв'язок був додатним, що дозволяло пригнічувати невимірювані збурення. Саме йому належить крилатий в академічному середовищі вираз: «Одноконтурна система бідна, як пустеля».

Системи керування з самонастроюванням, самонавчанням, розпізнаванням образів і прогнозуванням. Наступний етап наукової діяльності О.Г. Івахненка пов'язаний з розвитком принципів комбінованого керування, а саме з використанням у системах керування різних пристрій і способів самонастроювання. Ці результати викладено в монографії про самонастроювальні системи автоматичного регулювання (1957 р.) [5] і в першій вітчизняній монографії з кібернетики, що називалась «Технічна кібернетика. Системи автоматичного керування з пристосуванням характеристик» (1959 р.) [7], яку було перевидано англійською, болгарською, польською, німецькою та румунською мовами [8–12, 16]. Розвитком цих ідей став цикл робіт з екстремальних систем керування — інваріантних, комбінованих, безпошукових.

Для поліпшення якості роботи автоматичних систем О.Г. Івахненко перейшов потім до більш широкого трактування керуючих пристрій і запропонував використовувати при їхньому конструюванні принципи самонавчання, розпізнавання образів і прогнозування часових рядів [13–15]. Систему розпізнавання ситуацій він застосував до побудови безпошукових екстремальних регуляторів. Ці результати викладено в монографії про самонавчальні системи розпізнавання і автоматичного керування (1969 р.) [25] і втілено у розпізнавальній системі «Альфа», на якій вперше було продемонстровано процес самонавчання. Питанням розробки кібернетичних прогнозуючих пристрій присвячено книгу [17], що була перевидана польською, німецькою, англійською та китайською мовами [20–23].



О.Г. Івахненко (1967 р.)

Рішуче і наполегливо О.Г. Івахненко відстоював і пропагував принципи побудови перцептрона Розенблата. Він став ініціатором, співавтором і редактором видання першої колективної вітчизняної монографії «Перцепtron — теорія і практика» (1974 р.). Глибоке розуміння можливостей однієї зі схем перцептрона R -керованого перцептрона) привело О.Г. Івахненка до ідеї автоматичного розпізнавання образів, покладеної в основу формування нового наукового напряму — розпізнавання образів без учителя (самонавчання, або кластеризація). Успіхи сучасної науки про нейронні мережі не в останню чергу пов'язані з неослабною увагою ученого до ідеї перцептрона — прототипу нейронної мережі.

Всі попередні дослідження закономірно привели О.Г. Івахненка до революційного повороту в його науковій долі.

Індуктивне моделювання складних процесів і систем. У 1968 р., тобто 35 років тому, в журналі «Автоматика» було опубліковано статтю О.Г. Івахненка «Метод групового урахування аргументів — конкурент методу стохастичної апроксимації», яка поклала початок новому і, поза сумнівом, головному етапу в його науковій творчості, що продовжується донині. Виник новий науковий напрямок, що його сам автор називав по-різному: спочатку — «евристична самоорганізація» [28], пізніше — «самоорганізація моделей за експериментальними даними», потім — «індуктивна самоорганізація моделей складних систем» і, нарешті, — «індуктивне моделювання».

Проте суть не в назві, а в принципово новому підході до задачі моделювання, навіть у новій філософії наукового дослідження, можливого тільки за наявності сучасних ЕОМ: дослідник може не проходити скрупульзно весь традиційний дедуктивний шлях побудови моделей «від загальної теорії — до конкретної моделі»: спостереження за об'єктом, вивчення його внутрішньої структури, пізнання фізичних принципів його функціонування, пошук адекватного математичного апарату для їх опису, створення теорії та апробація власне математичної моделі досліджуваного об'єкта. Замість цього пропонується новий підхід «від конкретних даних — до загальної моделі» — дослідник після отримання даних спостережень висуває гіпотезу про можливий клас моделей, формує процедуру автоматичної генерації тисяч і десятків тисяч різних варіантів моделей у цьому класі та задає критерій вибору найкращої моделі з усіх генерованих. Оскільки при цьому найбільш трудомістка рутинна робота перекладається на комп'ютер, з'являється можливість мінімізувати вплив суб'єктивних факторів і отримати найбільш об'єктивний результат за максимальної активізації творчих можливостей дослідника. По суті, цей підхід можна вважати одним із найсильніших втілень кібернетичної тези про те, що ЕОМ — це потужний підсилювач саме розумових здібностей людини.

Факт створення О.Г. Івахненком методу групового урахування аргументів (МГУА) продемонстрував усю потужність його наукової інтуїції, оскільки відбувся синтез досягнень з різних областей науки: кібернетичний підхід «чорного ящика» і генетичний принцип послідовної селекції попарних ознак, теорема Геделя і принцип «свободи вибору рішень» Гabora, некоректність за Адамаром і принцип зовнішнього доповнення Біра.

МГУА — це оригінальний метод розв'язання задач структурно-параметричної ідентифікації моделей, або моделювання за експериментальними даними в умовах невизначеності. Таке завдання полягає в побудові математичної моделі, яка наближує невідому закономірність функціонування досліджуваного об'єкта (процесу), інформація про яку неявно міститься у вибірці (таблиці) наявних даних. МГУА відрізняється від інших методів побудови моделей активним застосуванням принципів автоматичної генерації варіантів, неостаточних рішень і послідовної селекції за зовнішніми критеріями для побудови моделей оптимальної складності. Він має оригінальну багаторядну процедуру автоматичної генерації структур моделей, яка імітує процес біологічної селекції з попарним урахуванням послідовних ознак. Для порівняння і вибору кращих моделей застосовуються зовнішні критерії, засновані на поділі вибірки на дві та більше частин, причому оцінювання параметрів і перевірка якості моделей виконується на різних підвибірках. Це дозволяє обійтись без обтяжливих апріорних припущень, оскільки поділ вибірки дозволяє неявно (автоматично) врахувати різні види апріорної невизначеності при побудові моделі.

У 1970-і роки основна увага автора МГУА і його учнів приділялася удосконалюванню алгоритмічних особливостей методу і вивченю його прикладних можливостей. Оскільки ефективність методу багаторазово підтверджувалася розв'язанням безлічі конкретних задач моделювання складних об'єктів і процесів у галузях екології, економіки, техніки та гідрометеорології, не було прямої необхідності посилено займатись його строгим обґрунтуванням. Це перешкоджало визнанню, навіть більше — сприяло активному неприйняттю — методу серед «чистих» математиків, але не заважало стрімкому зростанню його популярності серед прикладників і в нашій країні, і за кордоном. Паралельно розвивалися дослідження з розробки алгоритмів самоорганізації в суміжній до моделювання галузі — в розпізнаванні образів [32].

У цей же час О.Г. Івахненко, прагнучи розширити поле застосування ідей самоорганізації, запропонував селекційну процедуру оптимізації програмного керування, яка за обчислювальними витратами виявилась конкурентноздатною в порівнянні з динамічним програмуванням. Крім того, О.Г. Івахненко розробив метод оптимізації на ковзному скінченному інтервалі, що виявився принципово необхідним у задачах керування водогосподарчими та іншими екологічними системами, які є задачами з прогнозованими збуреннями [31]. Система керування з таким оптимізатором є комбінованою: в реалізованому керуванні враховуються вимоги як стабілізації вихідної величини, так і компенсації вимірюваного збурення, причому випереджальної компенсації, оскільки керування залежить від майбутніх (прогнозованих) значень збурення.

У 1980-і роки продовжуються інтенсивні дослідження з застосування МГУА до розв'язання практичних задач. Досягнення в області моделювання екологічних процесів і систем відбиті в монографії про індуктивні методи самоорганізації моделей [34] (1982 р.), водних і нафтових полів — у [35] (1984 р.), економічних процесів — у книзі про самоорганізацію прогнозуючих моделей [36, 38] (1984–85 рр.), енергетичних систем — в [40] (1985 р.). У цей же час отримано нові результати з дослідження багаторядних алгоритмів МГУА та умов їхньої збіжності, викладені в книзі про моделювання складних систем [41] (1987 р.).

На початку 1980-х років О.Г. Івахненко встановив органічну аналогію між задачею побудови моделі за зашумленими експериментальними даними і задачею проходження сигналу через канал із шумом. Це дозволило йому та його учням, використовуючи деякі ідеї теорії завадостійкого приймання сигналів Котельникова, побудувати теорію завадостійкого моделювання, основи якої викладено в [39] (1985 р.), де наведено детальний аналіз алгоритмів перебірного (комбінаторного) типу. Основний результат цієї теорії полягає в тому, що складність оптимальної прогнозуючої моделі залежить від рівня невизначеності в даних (до невизначеностей належать передусім рівень шуму, повнота набору істотних змінних тощо): чим цей рівень вищий — тим простішою має бути оптимальна модель (тим менше оцінюваних параметрів). Отже, у 1980-х роках було побудовано основи теорії МГУА як



O.G. Івахненко (1971 р.)

методу автоматичної адаптації складності оптимальної моделі до рівня інформативності зашумленої вибірки даних. Таким чином, МГУА — це оригінальна сучасна інформаційна технологія отримання знань з даних спостережень, або один з ефективних методів інтелектуального аналізу даних.

Незважаючи на ці успіхи, активний творчий пошук О.Г. Івахненка не припиняється й тепер. У 1992 р. у США вийшла нова його книга про індуктивні алгоритми моделювання, що навчаються [44]. Зараз він займається подальшим розвитком можливостей свого методу на шляху синтезу його з досягненнями теорії та практики нейронних мереж. Такий підхід цілком обґрунтований, оскільки алгоритмічна структура МГУА сама є обчислювальною мережею з пасивними нейронами, для якої вже існує загальноприйнята спеціальна назва — поліноміальна нейронна мережа. Основна ідея тут полягає ось у чому: якщо створити мережу з нейронів у вигляді алгоритмів МГУА, отримана обчислювальна структура перетвориться в мережу з активними нейронами, структура яких налаштовується на конкретну вибірку даних.

Науково-організаційна і педагогічна діяльність

У 1960-х роках О.Г. Івахненко вів велику науково-організаційну роботу як голова Київської територіальної групи Національного комітету СРСР з автоматичного керування. Він був одним з основних організаторів проведення в Україні Конгресу ІФАК у 1960 р.



*O.Г. Івахненко головує
на Всесоюзній конференції з інваріантності
у Києві (1964 р.)*

Олексій Григорович є одним з головних натхненників, організаторів і учасників чотирьох Всесоюзних нарад з теорії інваріантності та її застосувань в автоматичних системах. Наради відбувалися у Києві в ті ж роки і відродили добре ім'я цієї теорії.

Винятково важливу роль у формуванні, становленні та розвитку української школи автоматичного керування відігравав спеціалізований науковий журнал «Автоматика», головним редактором якого О.Г. Івахненко був до 1989 р. Зараз

журнал має назву «Проблемы управления и информатики», має високий авторитет у науковому світі й активно пропагує сучасні досягнення наукової думки. До 1978 р. журнал видавався українською мовою і виконував велику роботу з розроблення української наукової термінології. Але цю роботу було припинено, оскільки наукові журнали Академії наук було переведено на російську мову. З 1960-х років і дотепер журнал перевидається у США англійською мовою.

Понад двадцять років О.Г. Івахненко керував активно діючим науковим семінаром «Самоорганізувальні кібернетичні системи», який був серйозною школою для молодих учених і полігоном для апробації найсміливіших наукових ідей.

Упродовж усієї своєї творчої діяльності, починаючи з 1945 р., О.Г. Івахненко невтомно веде велику педагогічну роботу як доцент спочатку кафедри теоретичної механіки, потім кафедри автоматики і телемеханіки, а з 1960 р. — як професор кафедри технічної кібернетики Київського політехнічного інституту, де його лекції прослухали тисячі студентів і де він керував роботою десятків аспірантів. Про невичерпну творчу енергію О.Г. Івахненка свідчить те, що під його керівництвом у КПІ та Інституті кібернетики підготували й успішно захистили кандидатські дисертації близько 200 молодих науковців і майже 20 його учнів захистили докторські дисертації. Це свідчить про те, що наукова школа О.Г. Івахненка була і залишається справжньою кузнею висококваліфікованих наукових кадрів. Такі його учні, як В.М. Кунцевич, В.І. Костюк, В.І. Іваненко, В.І. Васильєв, О.А. Павлов та інші створили свої авторитетні наукові школи.

Цікаво зазначити, що О.Г. Івахненко — людина, яка ніколи не приховувала свого неприйняття показної «суспільної активності» й відверто уникала звичних у свій час ритуальних заходів типу всіляких зборів і громадських заходів. Мабуть, це перешкоджало його подальшому просуванню сходинками звань і посад, але дозволяло йому акумулювати енергію для головної справи і підвищувати продуктивність своєї наукової школи.

Світове визнання

Наукові результати О.Г. Івахненка широко відомі в нашій країні й за рубежем. Вони покладені в основу багатьох теоретичних і прикладних досліджень. До нинішнього часу ним написано більше 40 монографій і майже 500 наукових статей, багато з яких, і насамперед книги, перевидано англійською, німецькою, польською, болгарською, румунською і китайською мовами. Велику кількість статей О.Г. Івахненка опубліковано в періодичних наукових виданнях США, Англії, Німеччини та інших країн, що сприяло



О.Г. Івахненко (справа) та Норберт Вінер (зліва) під час конференції ІФАК у Києві (1960 р.)



О.Г. Івахненко (другий зліва) та його учні (третій зліва – В.М. Кунцевич) розмовляють з гостем з Німеччини професором Оппельтом (1960 р.)

активізації інтересу до МГУА в наукових колах світу. Яскравим свідченням світового визнання цього методу і заслуг його автора стало видання у США колективної монографії американських і японських учених з теоретичних і прикладних проблем МГУА «Самоорганізація в моделюванні: типові алгоритми МГУА» [37]. Книгу було присвячено 70-річчю О.Г. Івахненка і прикрашено його портретом; там же опубліковано статтю ювіляра.

Алгоритми МГУА покладено в основу конструювання і математичного забезпечення



O.G. Ivakhnenko серед своїх учнів на конференції в Празі (2001 р.)

наукових журналах світу, а також активне щоденне відвідування англомовної Інтернет-сторінки www.GMDH.net. В Інтернеті за ключовим словом *GMDH* можна знайти понад тисячу публікацій щороку за тематикою МГУА. Щороку О.Г. Івахненка запрошують оргкомітети великих міжнародних конференцій — наприклад, в останні три роки він виступав на конференціях у США, Чехії та Китаї.

У США, Німеччині, Японії тощо сформувалися свої школи з розвитку і застосування МГУА. Але провідною і авторитетною залишається київська школа індуктивного моделювання, де поряд з О.Г. Івахненком плідно працює його учень, доктор технічних наук В.С. Степашко, який розробив основи теорії МГУА як індуктивного методу побудови моделей з мінімальною дисперсією помилки прогнозування і разом зі своїм учителем розвиває інформаційні технології індуктивного моделювання в Міжнародному науково-навчальному центрі інформаційних технологій і систем. Закономірним підтвердженням світового авторитету О.Г. Івахненка стала проведена у Львові у травні 2002 р. I Міжнародна конференція з індуктивного моделювання MKIM'2002, присвячена питанням теорії, методології та застосуванням МГУА, в якій взяло участь майже 200 науковців, серед яких близько 40 — представники «далекого зарубіжжя».

Отже, Олексій Григорович Івахненко є яскравим прикладомченого з загостреним чуттям нового, блискучаю науковою інтуїцією, який щедро генерує оригінальні наукові гіпотези та ідеї. Він ніколи не боїться йти проти загальноприйнятої думки і найчастіше має рацію, а якщо

спеціалізованих обчислювальних пристрій як у нас, так і за кордоном. У США було навіть створено фірму «Адаптронікс», яка у 1970-х — 1980-х роках процвітала, спеціалізуючись на розробці пристрій, що працюють на багаторядному принципі, тобто їхня обчислювальна структура відповідає процедурі ітераційного алгоритму МГУА.

Про популярність МГУА як головного дітища О.Г. Івахненка свідчать, зокрема, такі факти, як утвердження в англомовній науковій літературі стандартної абревіатури *GMDH* (*Group Method of Data Handling*), що увійшла у словники, десятки публікацій щороку за даною тематикою в



O.G. Ivakhnenko на церемонії присвоєння йому почесного ступеня DOCTOR HONORIS CAUSA Львівської політехніки (2002 р.)

і помиляється, то не бачить у цьому трагедії. Неодноразово він залишав «насиджену» і далеко не вичерпану галузь науки і починав практично «з нуля» орати нову ціліну, незмінно домагаючись нового успіху. Для всіх нас він завжди є справжнім збурювачем спокою і невичерпним генератором нових наукових ідей.

Будьте ж і надалі таким, яким Ви є тепер, дорогий наш Олексію Григоровичу! Щастя Вам, міцного здоров'я і нових творчих звершень!

*Міжнародний науково-навчальний центр
інформаційних технологій і систем НАН та
Міносвіти і науки України*

Монографії О.Г. Івахненка

1. *Івахненко А.Г.* Автоматическое регулирование скорости асинхронных двигателей небольшой мощности. — К.: Изд. АН УССР, 1953. — 280 с.
2. *Івахненко А.Г.* Электроавтоматика. Ч. 1: Обратные методы исследования комбинированных систем автоматического регулирования. — К.: Гостехиздат УССР, 1954.
3. *Івахненко А.Г.* Электроавтоматика. Ч. 2: Элементы теории электрических систем регулирования. — К.: Гостехиздат УССР, 1954.
4. *Івахненко А.Г.* Электроавтоматика. — К.: Гостехиздат УССР, 1957.
5. *А.Г. Івахненко.* Самонастраивающиеся системы автоматического регулирования. — К.: Гостехиздат УССР, 1957.
6. *Івахненко А.Г., Петина Н.В.* Стабилизаторы напряжения с комбинированным управлением. — К.: Изд. АН УССР, 1958.
7. *Івахненко А.Г.* Техническая кибернетика. — К.: Гостехиздат УССР, 1959.
8. *Ivakhnenko A.G.* Engineering cybernetics. — Washington: US Joint publications research service, 1961.
9. *Івахненко А.Г.* Техническая кибернетика (2-е издание). — Киев: Гостехиздат УССР, 1962.
10. *Івахненко А.Г.* Техническата кибернетика. — София: «Техника», 1962.
11. *Ivachnenko A.G.* Cybernetyka techniczna. — Waszawa: Wydawnictwo Naukowe, 1962.
12. *Ivachnenko A.G.* Technische kybernetik. — Berlin: VEB Verlag Technik, 1962.
13. *Івахненко А.Г.* Кибернетические системы автоматического управления, способные к обучению. — Киев: КДНТП, 1962.
14. *Івахненко О.Г.* Кібернетичні системи з комбінованим керуванням. — Київ: Держ. вид. техн. літератури УССР, 1963.
15. *Івахненко А.Г.* Самообучающиеся системы с положительными обратными связями. Справочное пособие. — Киев: Из-во АН УССР, 1963.
16. *Ivachnenko A.G.* Cibernetica technica. — Bucuresti: Editura Technica, 1964.
17. *Івахненко А.Г., Лала В.Г.* Кибернетические предсказывающие устройства. — Киев: «Наук. думка», 1965.
18. *Івахненко А.Г.* Кибернетические системы с комбинированным управлением. — Киев: «Техника», 1966.
19. *Івахненко А.Г., Грубов В.И., Мандровский-Соколов Б.Ю.* Промышленная кибернетика. — Киев: «Наук. думка», 1966.
20. *Ivakhnenko A.G.* Cybernetic predicting devices. — Perdue Univ. Lafayette, Ind. School of Elect. Eng., 1966.
21. *Ivachnenko A.G., Lapa W.G.* Algorytmy i urzadzenia realizujace predykcje. — Waszawa: Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, 1967.
22. *Ivakhnenko A.G., Lapa V.G.* Cybernetics and forecasting techniques. — New York: Elsevier Publishing Company, Inc., 1967.
23. *Ivachnenko A.G., Lapa V.G.* Die kybernetische Vorhersagungsanlagen. — Berlin: VEB Verlag Technik, 1967.

24. Івахненко О.Г., Зайченко Ю.П. Машини починають мислити. — Київ: Тов. «Знання» УРСР, 1967.
25. Івахненко А.Г. Самообучаючіся системи распознавания и автоматического управления. — Київ: «Техніка», 1969.
26. Самонастраиваючіся системи. Справочник / Под ред. П.И. Чинаєва. — Київ: «Наук. думка», 1969.
27. Івахненко О.Г., Лапа В.Г. Передбачення випадкових процесів. — Київ: «Наук. думка», 1969.
28. Івахненко А.Г. Системы эвристической самоорганизации в технической кибернетике. — Київ: «Техніка», 1971.
29. Івахненко А.Г., Лапа В.Г. Предсказание случайных процессов. — Київ: «Наук. думка», 1971.
30. Перцептрон — система распознавания образов / Под ред. А.Г. Івахненко. — Київ: «Наук. думка», 1975.
31. Івахненко А.Г. Долгосрочное прогнозирование и управление сложными системами. — Київ: «Техніка», 1975.
32. Івахненко А.Г., Зайченко Ю.П., Димитров В.Д. Принятие решений на основе самоорганизации. — М.: «Сов. радио», 1976.
33. Справочник по типовым программам моделирования / Под ред. Івахненко А.Г. — Київ: «Техніка», 1980.
34. Івахненко А.Г. Индуктивный метод самоорганизации моделей сложных систем. — Київ: «Наук. думка», 1982.
35. Івахненко А.Г., Пека Ю.П., Востров Н.П. Комбинированный метод моделирования водных и нефтяных полей. — Київ: «Наук. думка», 1984.
36. Ivachnenko A.G., Müller J.A. Selbstorganisation von vorhersagemodellen. — Berlin: Veb Verlag Technik, 1984.
37. Self-organizing methods in modeling: GMDH type algorithms / Ed. S.J.Farlow. — New York, Basel: Marcel Decker Inc., 1984. — 350 р.
38. Івахненко А.Г., Мюллер Й.А. Самоорганизация прогнозирующих моделей. — Київ: «Техніка», 1985.
39. Івахненко А.Г., Степашко В.С. Помехоустойчивость моделирования. — Київ: «Наук. думка», 1985.
40. Івахненко А.Г., Дукарский О.М., Браверманн В.Я. Модели и методы управления энергетическим строительством. — Київ: «Будівельник», 1985.
41. Івахненко А.Г., Юрчиковский Ю.П. Моделирование сложных систем по экспериментальным данным. — М.: «Радио и связь», 1987.
42. Івахненко А.Г. Моделирование сложных систем. — Київ: Вища школа, 1987.
43. Івахненко А.Г. Непрерывность и дискретность. — Київ: «Наук. думка», 1990.
44. Ivakhnenko A.G., Madala H.R. Inductive learning algorithms for complex systems modeling. — London, Tokyo: CRC Press, 1994.

За виданням:

Олексій Григорович Івахненко: Життєвий і творчий шлях ученого / Під ред. В.С. Степашка. — Київ: МННЦ ІТС НАНУ та МОНУ. — 2003. — 29 с.