
В.С. ДЕЙНЕКА

ВІДДІЛЕННЯ ІНФОРМАТИКИ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ

Бурхливий розвиток інформатики та кібернетики в Україні розпочався з серпня 1956 р., коли завідувачем лабораторії обчислювальної математики і техніки Інституту математики АН УРСР, на базі якої у 1957 р. організовано Обчислювальний центр АН УРСР, було призначено Віктора Михайловича Глушкова. Саме в цій лабораторії у 1950 р., під час перебування її у складі Інституту електротехніки АН УРСР, під керівництвом академіка С.О. Лебедева було створено першу в СРСР та континентальній Європі Малу електронну лічильну машину. У 1962 р. Обчислювальний центр було перетворено на **Інститут кібернетики АН УРСР** (директори – В.М. Глушков, В.С. Михалевич, І.В. Сергієнко).

З перших років діяльності в Інституті проводилися глибокі теоретичні дослідження в галузі теорії оптимізації, абстрактної та прикладної теорії автоматів, теорії дискретних перетворювачів, теорії штучного інтелекту, теорії програмування. Методи й засоби кібернетики було поширено на такі науки, як економіка, біологія, медицина, та на дослідження складних систем. Тим самим було закладено основи економічної, біологічної, технічної кібернетики; розроблено ефективні підходи до моделювання та розв'язання складних багаторозмірних задач.

Поряд з фундаментальними дослідженнями важливу роль у тематиці Інституту відігравали прикладні роботи. З метою при-

скорення практичної реалізації розробок Інституту в 1963 р. було створено Спеціальне конструкторське бюро математичних машин і систем з експериментальним заводом, першим директором якого був Ю.Т. Мітулінський (з 1992 р. Інститут проблем математичних машин і систем АН України, директор – А.О. Морозов), а у 1980 р. – Спеціальне конструкторсько-технологічне бюро програмного забезпечення (перший директор – А.О. Стогній), яке в 1992 р. було реорганізовано в Інститут програмних систем АН України (директор – П.І. Андон).

У рамках досліджень зі створення ЕОМ з високим рівнем вхідних і внутрішніх мов уже в 60-ті роки було закладено основи для створення та впровадження у виробництво міні-ЕОМ для наукових розрахунків «Промінь» та сімейства машин МИР. У машинах цього класу реалізовано принципово нові ідеї організації обчислювального процесу та архітектури ЕОМ, які потім були широко використані практично в усіх вітчизняних та зарубіжних ЕОМ.

У результаті робіт зі створення керуючих машин було розроблено серію ЕОМ широкого призначення «Днепр», спеціалізованих керуючих ЕОМ «Київ» та ін. Створення першої вітчизняної машини «Днепр» стало початком розвитку промислового виробництва керуючих машин. Наприкінці 60-х років 30% парку ЕОМ в СРСР становили машини, створені за розробками Інституту.

Постійна робота з розвитку нових принципів побудови великих ЕОМ зумовила розроблення у 1966 р. технічного проекту вели-

кої обчислювальної машини «Україна», де було передбачено багато ідей, реалізованих на початку 70-х років у американських ЕОМ.

Завдяки запропонованим і розвиненим концепціям машин ненеїманівського типу в 1987 р. було створено і передано в серійне виробництво першу в СРСР супер-ЕОМ з макроконвеєрною організацією обчислень ЕС 1766, яка на той час не мала аналогів у світі. Одночасно було започатковано новий напрям діяльності Інституту у сфері програмування — розроблення теорії та програмного забезпечення паралельних обчислень.

У 1970–1980 рр. розроблено теоретичні основи, практичні методи й засоби створення міні- та мікро-ЕОМ, орієнтованих на різні галузі застосування, та мікро-ЕОМ з гнучкою архітектурою і високими техніко-економічними параметрами. Створено перші в країні зразки і розпочато серійне виробництво таких машин. У 1975 р. спільно з НВО «Світлана» розроблено першу в країні мікро-ЕОМ на великих інтегральних схемах «Електроніка-С5» та освоєно її серійний випуск. Спільно з організаціями та підприємствами галузевих міністерств створено базові моделі персональних ЕОМ (ЕС 1840, ЕС 1841, «Нейрон» та ін.) з характеристиками, які відкривали широкі можливості автоматизації в різних сферах.

Закладені у 60-х роках основи теорії оптимальних рішень у подальшому зумовили створення ефективних математичних методів і засобів вирішення завдань оптимального керування та планування. Найважливішими з них були методи послідовного аналізу варіантів, схеми методу вектора спаду, узагальнені градієнтні методи випадкового пошуку, методи теорії диференціальних ігор та ін. Розвиток цих методів став суттєвим внеском у теорію і практику керування складними процесами з використанням ЕОМ.

У 1963 р. В.М. Глушков висунув ідею об'єднання обчислювальних центрів у загальнодержавну мережу і побудови на її основі Загальнодержавної автоматизованої системи збирання та оброблення інформації і Республіканської автоматизованої системи.

У 1967 р. в рамках створення автоматизованих систем різного рівня та призначення спільно з Львівським телевізійним заводом уперше було розроблено автоматизовану систему управління підприємством (АСУП) «Львів»; розроблено і широко впроваджено на багатьох металообробних виробництвах одну з найкращих систем управління технологічними процесами «Гальванік». Це були одні з перших систем, з яких почалося визнання АСУ в країні, про що свідчило присудження їх авторам Державних премій УРСР. Наприкінці 60-х років було створено типову АСУП «Кунцево» для управління багатономенклатурними підприємствами машино- і приладобудівного профілю, а також типові програмно-технічні комплекси «Марс» і «Меркурій»; «Корпус» — для автоматизації технологічних процесів виготовлення суднокорпусних деталей; «Пирс» — для автоматизації натурних випробувань у реальному часі складних об'єктів нової техніки; базовий комплекс «Еталон» — для автоматизації оброблення інформації системи Держстандарту СРСР; типовий комплекс «Барс» — для побудови багаторівневих автоматизованих систем збирання, передавання та оброблення даних. Спільно з Управлінням магістральних нафтопроводів «Дружба» Міннафтотрансу СРСР було введено в дію автоматизовану систему управління магістральним нафтопроводом.

У ході розпочатих ще в 1959 р. робіт зі штучного інтелекту було створено низку інтелектуальних систем, зокрема розпізнавання зображень та усної мови. Було розроблено та впроваджено ряд інформаційних медичних, біологічних та діагностичних систем.

Значною подією у розвитку кібернетики стало створення зусиллями вчених Інституту першої у світі «Енциклопедії кібернетики».

У процесі тривалих плідних наукових досліджень у галузі інформатики та кібернетики впродовж другої половини ХХ ст. сформувалися відомі потужні наукові школи:

- з теорії кібернетики і теорії цифрових автоматів (В.М. Глушков);
- з теорії оптимізації, системного аналізу та економічної кібернетики (В.С. Михалевич);

- з біологічної та медичної кібернетики (М.М. Амосов);
- з теорії автоматичного управління та регулювання (О.Г. Івахненко).

Усе це сприяло тому, що в 1988 р. було створено Відділення інформатики, обчислювальної техніки та автоматизації АН УРСР, першим академіком-секретарем якого було обрано В.С. Михалевича. До складу Відділення ввійшов створений в 1987 р. Інститут проблем реєстрації інформації АН УРСР (директор — В.В. Петров).

У 1992 р. за активної підтримки президента АН України академіка Б.Є. Патона на базі Інституту кібернетики ім. В.М. Глушкова було створено Кібернетичний центр АН України (перший генеральний директор — В.С. Михалевич, нині — І.В. Сергієнко). Сьогодні до складу установи, крім базового Інституту, входять Інститут проблем математичних машин і систем НАН України, Інститут програмних систем НАН України, Інститут космічних досліджень НАН України та ДКА України (перший директор — В.М. Кунцевич, нині — О.П. Федоров), Навчально-науковий комплекс «Інститут прикладного системного аналізу» НТУУ «КПІ» МОН України та НАН України (директор — М.З. Згуровський), Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем НАН України та МОН України (директор — В.І. Гриценко).

У травні 1991 р. було створено Центр досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки ім. Г.М. Доброва АН УРСР (директор — Б.А. Маліцький), а у жовтні — Інститут проблем штучного інтелекту МОН України та АН України (директор — А.І. Шевченко).

За роки існування Інституту кібернетики інтенсивно розвивалися принципово нові математичні методи оптимізації для розв'язання задач великої розмірності, стохастичної та дискретної оптимізації, виконувалися роботи з теорії диференційних ігор, надійності, імітаційних методів моделювання тощо. Було одержано фундаментальні результати в галузі теорії програмування, сис-

темного аналізу, захисту інформації, теорії та практики створення баз знань, систем штучного інтелекту, загальної теорії керування, інформаційних технологій, засобів інформатики, математичного забезпечення для широкого спектра засобів обчислювальної техніки та систем оброблення даних, методів і засобів прогнозування.

На основі одержаних теоретичних результатів розроблено прикладні інформаційні технології для вирішення нагальних практичних завдань. Зокрема, створено інформаційні технології для розв'язання оптимізаційних задач, що виникають при моделюванні економічних процесів, проектуванні об'єктів теплоенергетики, вирішенні проблем екології та захисту навколишнього середовища.

Розроблено ефективні методи для розв'язання широкого класу задач аналізу надійності складних технічних систем, оцінювання ризику екологічно небезпечних виробництв, створення високонадійних систем захисту інформації.

Започатковано нову технологію розроблення програмного забезпечення — інсерційне моделювання.

Широко впроваджено у вітчизняних та російських організаціях з геофізичних досліджень інформаційну технологію «Геопшук» для комплексної інтерпретації даних геофізичного дослідження свердловин, розроблено й запропоновано для використання технологію РТС-Метан для економіко-математичного моделювання схем утилізації шахтного метану.

Вирішено прикладні завдання керування космічними апаратами, м'якою посадкою літальних апаратів, пошуку рухомих об'єктів у водному середовищі та ін.

Створено технології реєстрації, відображення та аналізу параметрів магнітного поля серця людини з метою діагностики захворювань, що дало змогу розробити потужний технічний комплекс для дослідження серцево-судинної системи. Цей комплекс успішно експлуатується в Інституті кардіології ім. М.Д. Стражеска та у військовому шпиталі в Києві.

Створено інтелектуальну відеокамеру, яка може слугувати базою для широкого класу автономних відеокомп'ютерних приладів, а також інтелектуальних систем для автоматизації виробничих процесів, робототехніки та гнучких виробництв, наукових і медико-біологічних досліджень, відеоспостереження та спецсистем.

Розроблено інтелектуальну систему для експрес-діагностики стану рослин в умовах прецизійного землеробства, яка дозволяє швидко оцінювати рівень впливу природного навколишнього середовища і техногенних навантажень на живі рослини.

Одним із важливих здобутків Інституту є створення у 2004–2013 рр. суперкомп'ютерного комплексу СКІТ загальною піковою продуктивністю 33,3 терафлопс. Сьогодні це — найпотужніший обчислювальний ресурс України, основа Ресурсного центру Українського національного гріду.

Наукові здобутки Інституту відзначено двома Ленінськими преміями, 39 Державними преміями СРСР та України, понад 40 іменними преміями та ін. Визнанням досягнень Інституту є також присудження у 1997 р. В.М. Глушкову медалі всесвітньої комп'ютерної організації IEEE Computer Society «Піонер обчислювальної техніки», обрання провідних учених Інституту іноземними членами наукових товариств, почесними докторами, професорами провідних зарубіжних і вітчизняних університетів.

Основними напрямками наукових досліджень Інституту сьогодні є: розроблення загальної теорії та методів системного аналізу, математичного моделювання, оптимізації та штучного інтелекту; розвиток загальної теорії керування, методів і засобів побудови інтелектуальних систем керування різного рівня та призначення; створення загальної теорії обчислювальних машин і розроблення перспективних засобів обчислювальної техніки, штучного інтелекту та інформатики; створення перспективних систем математичного забезпечення загального та прикладного призначення; розроблення нових інформаційних технологій та інтелектуальних систем; розроб-

лення фундаментальних і прикладних проблем інформатизації суспільства.

Інститут програмних систем НАН України — один із лідерів у дослідженні фундаментальних і прикладних проблем програмної інженерії та інформатики, розробленні й застосуванні перспективних технологій програмування, нових методів та інструментальних засобів, стандартизації в галузі програмної інженерії.

Окрім вагомих наукових здобутків, розроблено і успішно впроваджено у виробничу, соціальну та оборонну сфери понад 90 великих проектів зі створення новітніх інформаційних технологій і комп'ютерних систем «під ключ» на замовлення органів державного управління України — Міноборони, Держприкордонслужби, Мінпромполітики, Міністерства транспорту та зв'язку тощо.

Зокрема, розроблено і впроваджено: комп'ютерний наземний експлуатаційний комплекс проектування та експлуатації літаків типу АН-124, АН-140, АН-70, АН-38; програмний комплекс КОСМОНАВТ для дослідження та оцінювання стану кровообігу космонавтів на всіх етапах сучасного космічного польоту; інтегровану систему «Гарт» для забезпечення надійного захисту державних кордонів (компоненти цієї системи представлено по всій Україні на всіх рівнях організаційної структури ДПС — заставах, пунктах пропуску, відділах, загонах, регіональних управліннях та Адміністрації. Система дає змогу збирати, обробляти, аналізувати інформацію та впливати на розвиток ситуації на кордоні в режимі реального часу); інтегровану систему контролю осіб, транспортних засобів і вантажів, які перетинають державний кордон України, — система «Аркан» (забезпечує формування єдиного міжвідомчого інформаційного простору щодо міграційного контролю для Державної прикордонної служби України, Служби безпеки України, Служби зовнішньої розвідки України, Міністерства внутрішніх справ України, Міністерства закордонних справ України, Державної митної служби України та Державної податкової адміністрації України).

Системи «Гарт» і «Аркан» стали ефективними чинниками у міжнародній боротьбі з тероризмом, нелегальною міграцією, торгівлею людьми, контрабандою, розповсюдженням зброї і наркотиків.

Значний внесок у розвиток сучасних інформаційних технологій зробили науковці **Інституту проблем реєстрації інформації НАН України**. Зокрема, здійснено розробку першого у світі накопичувача інформації на оптичних дисках і циліндрах, тривають роботи щодо довгострокового зберігання інформації.

Проводяться дослідження з теорії живучості складних систем, з проблем інформаційної безпеки. Розроблено методи проектування систем надійного оброблення і передавання інформації. Досліджено широкий комплекс питань побудови комп'ютерних топографічних систем різного призначення. Розроблено та впроваджено оригінальні ІТ зі збереження культурної звукової спадщини народів світу. В Інституті накопичено великий досвід зі створення мікрорельєфних оптичних структур різного призначення тощо.

У **Центрі досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки ім. Г.М. Доброва НАН України** отримано вагомні результати щодо розроблення теорії науково-технічного потенціалу та методів його оцінювання, запропоновано оригінальні підходи до науково-технічного прогнозування та формування науково-технічної політики, висунуто й обґрунтовано концепцію наукознавства як науки, результати якої мають широко застосовуватися в соціально-економічній практиці, розроблено програму проведення наукознавчих досліджень, націлену на вирішення проблем формування наукового потенціалу та його використання.

Інститут космічних досліджень НАН України та ДКА України є провідним науковим центром у галузі фундаментальних і прикладних космічних досліджень. В Інституті одержано вагомні результати за такими напрямками, як сонячно-земні зв'язки та космічна погода, космічні інформаційні системи

і технології, методи оброблення аерокосмічних даних, космічне матеріалознавство, розроблення та створення перспективних приладів для космічних досліджень, теорія і методи керування складними динамічними системами космічного призначення.

В Інституті підготовлено і здійснено науковий космічний експеримент «Потенціал» на борту українського супутника «Січ-2»; розроблено методи оцінювання ризиків надзвичайних ситуацій та площ посівів сільськогосподарських культур на основі геопросторової супутникової інформації різної природи; створені методи та геоінформаційні сервіси включено до світової системи даних (WDS) та до проекту підтримки моніторингу, охорони і сталого розвитку навколишнього середовища (GMES GEOLAND-2) та ін.

Інститут бере активну участь у виконанні науково-дослідних робіт за контрактами ДКА України. Він є головним виконавцем наукового космічного проекту «Іоносат», бере участь у підготовці та здійсненні російсько-українських космічних проектів «Резонанс», «Чибіс», «Обстановка», є учасником проектів за російсько-українською програмою досліджень на Міжнародній космічній станції тощо.

Основними завданнями і напрямками діяльності **Навчально-наукового комплексу «Інститут прикладного системного аналізу» НТУУ «КПІ» МОН України та НАН України** є:

- розроблення методології системного аналізу, методів і засобів системної математики для розв'язання широкомасштабних міждисциплінарних завдань у різних галузях народного господарства країни;
- розвиток теорії нелінійного та багатозначного аналізу, нелінійних диференціально-операторних рівнянь, включень і варіаційних нерівностей, методів нескінченновимірної аналізу, теорії та методів оптимізації, теорії ігор, системної математики;
- розроблення теоретичних і прикладних основ глобального моделювання процесів сталого розвитку і оцінювання сукупності головних загроз для якості та безпеки життя

людей у рамках діяльності Світового центру даних «Геоінформатика і сталий розвиток» та міжнародної кооперації Світової системи даних;

- розроблення теоретичних засад і стратегії прийняття рішень на основі методології передбачення;
- системне проектування та грид-технології.

У **Міжнародному науково-навчальному центрі інформаційних технологій і систем НАН України та МОН України** отримано значні результати в галузі розроблення не-класичних підходів у теорії розпізнавання, теорії комплексних досліджень інформаційних технологій, які стали основою загальної теорії інтелектуальних інформаційних технологій.

Одержані фундаментальні результати дозволили Центру розробити 18 оригінальних інтелектуальних інформаційних технологій, 16 високотехнологічних виробів, приладів, пристроїв з елементами інтелекту. Створені засоби підготовлено до промислового виробництва. Технології «Фазаграф», «Тренар» серійно випускаються на підприємствах Києва. За своїми функціональними можливостями і сукупністю характеристик (економічністю, надійністю, завадостійкістю, собівартістю) ці вироби перевершують відомі зарубіжні аналоги, а за деякими з них аналогів не мають.

Одним із пріоритетних напрямів діяльності Центру є розроблення й використання нових інформаційних технологій та засобів телематики для вирішення сучасних проблем навчання. У рамках програми ЮНЕСКО Міжнародним центром запропоновано й реалізовано концепцію гнучких дистанційних технологій навчання. Відповідно до рішення ЮНЕСКО Центр брав активну участь у розробленні концепції створення ефективних і економічних інфраструктур національних систем навчання.

В **Інституті проблем штучного інтелекту МОН України та НАН України** створено і впроваджено низку систем аналізу, оброблення та розпізнавання звукових і мовлен-

невих образів, аналізу текстів. Готові до впровадження системи розпізнавання цільових зображень (обличчя, номерні знаки автомобілів), інтелектуальні телекомунікаційні системи охоронного і керуючого призначення, робототехнічні системи (колісні та крокуючий роботи). Перспективою є створення роботизованих комплексів та інтелектуальних агентів широкого призначення, здатних до сприйняття й переробки звукової, мережевої, візуальної та мовленнєвої інформації й виконання маніпуляційних рухів з метою повної автоматизації (роботизації) обчислювально-пошукових робіт.

У **Науково-дослідному інституті телекомунікацій НТУУ «КПІ»** (директор — М.Ю. Ільченко) продовжуються наукові дослідження і практичні розроблення з метою створення телекомунікаційних систем, затребуваних на сучасному етапі розвитку інформаційного суспільства в Україні. Розробки Інституту відзначено Державною премією України в галузі науки і техніки. Проблемні питання, що вирішуються сьогодні, пов'язані з розвитком мікрохвильових і терагерцових технологій ширококосмугового радіодоступу до інформаційних ресурсів. Дослідження безінфраструктурних радіомереж, що самоорганізуються, орієнтовано на впровадження в майбутньому.

В **Інституті телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України** (директор — С.О. Довгий) створено новітні телекомунікаційні технології на базі змінного розміру мережевої адреси, програмно-модельючий комплекс розв'язання нестационарних задач аерогідродинаміки та вітроенергетики, трирівневу інформаційну систему з мобільним автоматизованим робочим місцем біометричної інформації. Розроблено методи прогнозування гіпотетичних аварій та надзвичайних ситуацій, предметно-орієнтований програмно-технологічний комплекс оброблення космічних знімків для дослідження екологічного стану морських акваторій. Триває розроблення інтегрованої інформаційно-аналітичної системи «Електронний парламент» та науково-освітнього порталу «Т.Г. Шевченко».

В установах Відділення інформатики НАН України значну увагу приділяють підготовці фахівців за усіма освітянськими та науковими рівнями. Студенти старших курсів беруть участь у наукових дослідженнях; співробітники й студенти — у виконанні міжнародних проектів, успішно працюють філії кафедр провідних ВНЗ України та Московського фізико-технічного інституту, функціонують спеціалізовані вчені ради з питань захисту докторських і кандидатських дисертацій, аспірантура та докторантура.

Установами Відділення налагоджено тісні зв'язки з провідними науковими центрами

світу. Щороку проводяться міжнародні конференції в галузі інформатики, вчені установ беруть участь у численних наукових форумах багатьох країн світу. Виходять друком міжнародні наукові журнали та фахові збірники, а такі видання, як «Кибернетика и системный анализ», «Проблемы управления и информатики», «Управляющие системы и машины», перевидаються за кордоном.

Установи Відділення є членами кількох міжнародних наукових асоціацій та базовими організаціями у виконанні наукових програм різного рівня.