

50 РОКІВ 3 ДНЯ ЗАСНУВАННЯ ІНСТИТУТУ ПРОБЛЕМ МАТЕМАТИЧНИХ МАШИН І СИСТЕМ НАН УКРАЇНИ

*Інститут проблем математичних машин і систем НАН України, Київ, Україна

У жовтні 1963 року за ініціативою академіка В.М. Глушкова, засновника української кібернетичної школи, було створено Спеціальне конструкторське бюро математичних машин і систем Інституту кібернетики Академії наук України (СКБ ММС ІК АНУ) як експериментальна, проектна і виробнича база Інституту кібернетики. А вже на початок 90-х років, у важкий для нашої країни час, коли майже всі госпрозрахункові організації НАН України припиняли своє існування, на його базі було створено велику наукову організацію в галузі інформатики, яка мала на своєму рахунку цілий ряд визначних наукових здобутків. Постановою Президії АН України від 03.07.1992 № 193 на основі СКБ ММС був створений Інститут проблем математичних машин і систем НАН України, який почав функціонувати 2 жовтня 1992 року.

У зв'язку з бурхливим розвитком наукових досліджень у галузі кібернетики на початку 60-х років особливу актуальність набула проблема практичного освоєння отриманих теоретичних розробок народним господарством і обороною країни. Тому основними завданнями СКБ ММС ІК АН УРСР стали розв'язання актуальних проблем інформатизації народного господарства, доведення фундаментальних розробок інституту до промислового освоєння.

За цей період колективом СКБ ММС було виконано великий комплекс досліджень і розробок, пов'язаних зі створенням і впровадженням у серійне виробництво нових зразків вітчизняної обчислювальної техніки і програмного забезпечення, розробкою автоматизованих систем комплексних випробувань складних виробів машинобудівних галузей промисловості, створенням систем автоматизації наукових досліджень і автоматизованих систем проектування в машинобудуванні та електроніці.

До найбільш важливих розробок слід віднести такі "піонерські" роботи, як:

- перші у світі професійні персональні ЕОМ МІР-1, МІР-2, МІР-3 з апаратною інтерпретацією вхідних мов програмування високого рівня;
- першу в СРСР автоматизовану систему управління виробництвом, впроваджену на Львівському телевізійному заводі (АСУ "Львів");
- типовий термінальний комплекс БАРС, орієнтований на побудову багаторівневих автоматизованих систем збирання, передачі і обробки даних, та цілий ряд інших розробок;
- першу у країні гнучку виробничу систему на базі центрів обробки ІР-32, ІР-500, роботів-трейлерів і автоматизованих складів, розроблену спільно з Іванівським станкобудівним виробничим об'єднанням і впроваджену на ряді металообробних підприємств СРСР;
- інтегровану автоматизовану систему управління НВО "Енергія" (м. Калінінград Московської області);
- першу в СРСР комплексну автоматизовану систему управління для Ульяновського авіаційного комплексу;
- перші в СРСР управляючі машини "Дніпро-1" і "Дніпро-2", які послужили технічною базою для багатьох автоматизованих систем управління технологічними процесами;
- систему візуалізації інформації в Центрі управління космічними польотами, яка успішно пройшла випробування під час міжнародного космічного проекту "Союз-Аполлон";

- управляючий комплекс надвисокої надійності для управління міжміськими телефонними станціями “Нева-1М”, що серійно випускався комбінатом “Роботрон” (НДР);
- перші у світі багатопроцесорні супер-ЕОМ ЄС 2701, ЄС 1766 з макроконвеєрною організацією обробки інформації і структурою, що динамічно адаптується до класу задач, які розв’язуються;
- перший в СРСР дисплей зі світловим пером, впроваджений у складі ЕОМ МІР-2 у серійне виробництво;
- спеціалізований цифровий обчислювальний комплекс “Цикл-2М” і відповідну систему для автоматичного контролю профілю лопаток авіаційних турбореактивних двигунів;
- першу в СРСР бортову проблемно-орієнтовану ЕОМ “Експрес-1” на великих гібридних інтегральних схемах для обробки гідроакустичних сигналів;
- автоматизовану систему обробки даних льотних випробувань авіаційної техніки “Віраж”;
- бортові проблемно-орієнтовані обчислювальні комплекси ЕКСПАН та “Пірс” для обробки експериментальних даних комплексних випробувань натурних зразків виробів військово-морського флоту у полігонних і мореплавних умовах;
- спеціалізовані бортові ЕОМ “Скорпіон”, “Москва”;
- бортові проблемно-орієнтовані обчислювальні комплекси “Стандарт”, “Еталон” для систем метрологічного забезпечення випробувань складної техніки та атестації засобів вимірювань у центрах стандартизації і метрології на рівні республіканських мереж;
- автоматизовану систему ходових випробувань бронетанкової техніки “Кран”;
- інформаційно-обчислювальні системи БАРК і “Курс” для бортової і наземної обробки швартовних, мореплавних і польотних даних випробувань екранопланів типів “Орлюнок” та “Лунь”;
- бортові системи “ГАММА-5110” і “СОС-216” для експрес-обробки даних льотних випробувань і вирішення задач тепловізійного пошуку, виявлення і супроводу повітряних і наземних об’єктів;
- бортові інформаційно-обчислювальні комплекси управління зльотом “Крос-2” та посадкою “Крос-1” літаків типів “МИГ-29” та “СУ-27” на палубу авіаносців та інших, що серійно випускалися промисловістю і використовувалися у численних розробках систем різного призначення.

Цими розробками були закладені основи розвитку нових наукових напрямів у кібернетиці, обчислювальній техніці, теорії систем управління не тільки у нашій організації, а й у цілому у країні. Так, розробка на принципово нових ідеях організації процесу обробки інформації і архітектури ЕОМ серії МІР послужила фундаментом для розвитку у країні індустрії малих ЕОМ, а масове серійне виробництво цих ЕОМ сприяло ефективному впровадженню обчислювальної техніки практично в усі сфери людської діяльності (автоматизація інженерних та конструкторських розрахунків у конструкторських та технологічних бюро, автоматизація наукових та експериментальних досліджень в НДІ, використання в учбовому процесі у вузах і школах, автоматизація програмування, обробка метеоданих на станції, розташованій на Останкінській телевізійній вежі, обробка даних тензометричних вимірювань у системі передпускових випробувань атомних електростанцій – така система на базі ЕОМ МІР була розроблена спільно з Інститутом машинознавства АН СРСР і обслуговувала випробування АЕС в СРСР та ін.).

Наукові принципи побудови АСУ, розроблені у процесі створення АСУ “Львів”, стали основою створення багатьох автоматизованих систем управління в СРСР.

До теперішнього часу ряд міжнародних телефонних станцій у різних містах СНД працюють під керуванням управляючих комплексів “Нева-1М”.

Для об’єктивності варто відзначити, що на початку 70-х років комп’ютерний парк СРСР на 35 відсотків складався із ЕОМ, розроблених у нашій організації.

У 60–80 рр., які були ознаменовані величезними досягненнями вітчизняної науки і техніки в галузі космічних досліджень, СКБ ММС мало ряд успішних розробок у цьому напрямі.

Автоматизована система обробки та візуалізації телеметричної інформації, створена на базі спеціалізованого обчислювального комплексу (СОК) “Дельта” (розробка СКБ ММС ІК), забезпечила успішне виконання програми досліджень комети Галлея. Крім того, на основі СОК “Дельта” було створено Центр прогнозування та ліквідації наслідків аварії на Чорнобильській АЕС (травень, 1986 р.) для оперативного інформування Державної комісії про розповсюдження радіонуклідів у водному, повітряному і рослинному середовищах, що дозволило приймати обґрунтовані рішення на рівні Уряду України.

Велике народногосподарське і оборонне значення має комплекс досліджень і розробок, виконаних колективом нашої організації в напрямі створення автоматизованих систем випробування складних об’єктів нової техніки. Прикладами таких розробок є системи автоматизації натурних випробувань нової техніки та спеціалізовані ЕОМ для побудови систем.

Успішне виконання такої значної кількості досліджень і розробок сприяло розвитку та якісному зростанню власного наукового потенціалу СКБ ММС, що стало підґрунтям для створення ІПММС НАН України.

Значна увага приділялася підготовці висококваліфікованих наукових кадрів: за 20 років існування ІПММС НАН України 17 співробітників та працівників інших наукових установ України захистили докторські дисертації, 46 – кандидатські. Роботи вчених нашої організації удостоєні 28 Державних премій СРСР, України та іменних премій НАН України, почесні звання лауреатів премій мають 48 співробітників. Крім того, науковці інституту мають різні відзнаки вищих органів законодавчої та виконавчої влади (ордени, почесні грамоти тощо).

Про високий науковий авторитет інституту та міжнародне визнання говорить те, що 10 учених інституту обрані членами міжнародних організацій: академій, комітетів, наукових співтовариств.

Значних зусиль докладають адміністрація та вчена рада для омолодження інституту – залучення молодих спеціалістів та підготовка наукових кадрів вищої кваліфікації.

Для реалізації цих завдань в інституті:

- працюють комісія по роботі з молоддю та рада молодих вчених;
- діє спеціалізована вчена рада Д 26.204.01 з захисту дисертацій на здобуття наукових ступенів доктора та кандидата технічних наук за двома спеціальностями (05.13.06, 05.13.23), членами якої є співробітники ІПММС НАН України та професори вищих навчальних закладів Міністерства освіти, науки, молоді та спорту України;
- успішно працюють аспірантура і докторантура;
- діють 4 семінари наукової ради НАН України з проблеми “Кібернетика”;
- існує тісне співробітництво з вузами у плані розробки наукової тематики, плідно функціонують створені спільно з ІПММС НАН України регіональні відділення семінару наукової ради НАН України з проблем “Кібернетика”, “Обчислювальні машини та інформаційні технології спеціального призначення” на базі Полтавського національного технічного університету ім. Ю. Кондратюка, Ужгородського національного університету, Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу, Черкаського національного університету ім. Б. Хмельницького, Черкаського державного технологічного університету, Чернігівського державного технологічного університету;

– створений Учбовий центр при інституті у складі філії кафедри комп'ютеризованих систем управління Національного авіаційного університету України, філії кафедри комп'ютерних та інформаційних технологій і систем Полтавського національного технічного університету ім. Ю. Кондратюка, філії кафедри програмного забезпечення автоматизованих систем Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу, філії кафедри математичного та програмного забезпечення автоматизованих систем Черкаського національного університету ім. Б. Хмельницького, філії кафедри інформаційних та комп'ютерних систем Чернігівського державного технологічного університету, філії кафедри інтелектуальних інформаційних технологій Українського державного університету фінансів та міжнародної торгівлі, філії кафедри твердотільної електроніки Ужгородського національного університету;

– науковці ведуть педагогічну діяльність – відпрацьоване проведення лекцій з використанням дистанційних методів навчання, практик, видаються учбові посібники для студентів;

– студенти вузів проходять практику, виконують дипломні роботи, найздібніші залучаються до виконання досліджень за науковою тематикою інституту;

– вчені інституту допомагають молоді у підготовці дисертаційних робіт;

– організовуються та проводяться міжнародні дистанційні науково-практичні конференції, які дають можливість з мінімальними затратами часу та коштів отримати необхідну інформацію і взяти участь у спілкуванні з колегами;

– на постійній основі функціонує фізико-математична школа (ФМШ), яка діє згідно з чинним законодавством, нормативними документами Президії НАН України, Статутом ПММС НАН України та Положенням про ФМШ.

Основна мета діяльності ФМШ:

- проведення науково-технічних та науково-навчальних заходів згідно з планами, затвердженими вченою радою ПММС НАН України;

- підготовка, перепідготовка та підвищення кваліфікації наукових кадрів;

- залучення до наукової діяльності обдарованої молоді;

- розвиток міжнародного співробітництва;

- забезпечення проведення науково-технічних та науково-навчальних заходів, пов'язаних з розвитком пріоритетних напрямів у галузі інформатики та інформаційних технологій;

- організація семінарів, конференцій, виставок та шкіл-семінарів на території ФМШ;

- створення умов для творчої діяльності співробітників ПММС НАН України, в тому числі творчих відпусток для підготовки дисертаційних робіт.

У 1994 році в інституті був заснований науковий журнал “Математичні машини і системи”, в якому публікуються оригінальні та оглядові статті з науково-технічної тематики, звіти про наради, конференції, рецензії на монографії, матеріали проблемного та дискусійного характеру. Він є фаховим виданням ВАК України і введений до мережі Internet та до Російської наукової електронної бібліотеки «E library».

За час існування інституту вийшли з друку 58 номерів журналу.

Адміністрація ПММС НАН України створює умови для творчої діяльності наукової молоді, аспірантів і докторантів, у тому числі забезпечує першочергове право участі у наукових конференціях, семінарах, а також першочергове право на публікацію наукових статей у журналі „Математичні машини і системи”.

Щорічно інститут організовує та проводить наукові конференції з міжнародною участю:

- дистанційна науково-практична конференція з міжнародною участю “Системи підтримки прийняття рішень. Теорія і практика. СППР”;

– міжнародна науково-практична конференція “Математичне та імітаційне моделювання систем. МОДС”;

– міжнародна науково-технічна конференція та Російська наукова школа молодих учених і спеціалістів “Системні проблеми надійності, якості, математичного моделювання та інфотелекомунікаційних технологій в інноваційних проектах. Інноватика”;

– міжнародна науково-технічна конференція “Комп’ютерна математика в науці, інженерії та освіті. CMSEE”.

Маючи незаперечний авторитет у певних напрямках наукової діяльності, Указами Президента України та Кабінету Міністрів України інститут призначений головною організацією з питань:

- створення Ситуаційних центрів для вищих органів державного управління в Україні;

- створення Єдиної Автоматизованої Системи Управління (ЄАСУ) ЗС України;

- створення та розвитку систем інформаційно-аналітичного забезпечення законотворчої та правозастосовної діяльності типу “Рада”;

- дослідження і розробки математичних моделей, методів і програмних інструментальних засобів систем підтримки прийняття рішень з реагування на радіаційні аварії.

На сучасному етапі вчені інституту проводять дослідження, розробку і впровадження в народне господарство й оборону країни прогресивних інформаційних технологій, автоматизованих систем різного призначення, засобів обчислювальної техніки, систем їх програмного забезпечення.

Колектив учених інституту досяг значних успіхів у розвитку вказаних напрямів.

Створені теоретичні основи та технологія побудови автоматизованих інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень для управління державою, відомствами, великими промисловими, народногосподарськими об’єднаннями, корпораціями тощо на основі ситуаційного моделювання (системи типу Ситуаційні центри).

На основі одержаних теоретичних результатів створений і впроваджений вперше в Україні Ситуаційний центр (СЦ) Міністерства оборони України.

Зараз СЦ функціонує у трьох основних режимах:

- при повсякденному режимі здійснюється цілодобове бойове чергування штатною черговою зміною, ведеться моніторинг стану потенційно небезпечних об’єктів та щоденне заслуховування ранкових доповідей Начальнику Генерального штабу ЗС України;

- при плановому режимі відбувається розгляд запланованих питань стосовно стратегічного планування;

- при виникненні надзвичайної ситуації рішенням Міністра оборони або Начальника Генерального штабу ЗС України встановлюється посилений режим роботи, при якому в Центрі приступає до цілодобової роботи оперативна група (групи) Міністерства оборони України та Генерального штабу ЗС України у визначеному складі.

Розроблені декілька поколінь автоматизованих систем інформаційної підтримки законотворчої діяльності депутатів різного рівня (“Рада-1”, “Рада-2”, “Рада-3” та ін.), які впроваджені більш ніж в 10 законотворчих органах України та за кордоном, у тому числі у Верховній Раді України, Верховній Раді Криму та парламентах Узбекистану і Таджикистану.

Керівництво Верховної Ради України високо оцінило систему “Рада-3”, використання якої суттєво підвищує якість законотворчого процесу, що особливо відзначалося у процесі підготовки і прийняття Конституції України та ін.

Створена і впроваджена в експлуатацію система інформаційного обслуговування депутатів Київської міської ради “Рада-3-Київ”, яка має високий рівень інтелектуалізації,

виготовлена на базі сучасної комп'ютерної техніки, периферійних засобів, систем, пультів, табло, комунікацій вітчизняного виробництва. За своїми параметрами та функціональними можливостями система не має аналогів у світі.

Зараз в інституті ведеться розробка нового покоління цих систем – система “Рада-4”, яка дасть нові можливості депутату і на базі якої може бути побудована система для ЦВК.

Розроблений дизайн-проект, проведене моделювання та виготовлені зразки інтелектуальних автоматизованих робочих місць народних депутатів у залі засідань та у профільних комітетах Верховної Ради України для парламентської системи нового покоління «Рада-4».

Розроблені концепція відкритої рекурентної нейромережі та метод неітеративного навчання її, що вирішує проблему радикального прискорення навчання. На основі такої нейромережі розроблена принципово нова модель ядерної динамічної асоціативної пам'яті, придатна для роботи в реальному часі. Ефективність її підтверджена експериментально на прикладах адаптивного розпізнавання динамічних образів. Результати були використані у двох проектах програм НАТО та Інтас.

Створена перша у світі автоматизована система проектування багатомодульних нейронних мереж і на її основі багатомодульна нейросистема розпізнавання рухомих об'єктів на відеозображеннях.

Розроблена серія вітчизняних нейрокомп'ютерів загального призначення і створений дослідний зразок базової моделі нейрокомп'ютера NeuroLand, що відповідає, а за деякими параметрами й перевищує кращі світові аналоги.

Розроблена технологія застосування багатомодульних нейромереж для розпізнавання образів ультразвукової локації в системах безпеки пасажирів автомобілів та хімічних образів при створенні інтелектуальних сенсорів для оперативного виявлення забруднень повітря.

Створена удосконалена система нейрокерування динамічними об'єктами, яка посіла перше місце на міжнародному конкурсі систем магнітної левітації в університеті м. Сієна, Італія.

Розроблена теорія та створена програмна модель динамічної асоціативної пам'яті нового типу, здатна до самовідновлення при втраті частини нейронів, на якій вперше у світі відтворений ефект лікування амнезії шляхом нагадування образів минулого.

Розроблені та експериментально випробувані метод псевдорегуляризації і нова технологія навчання рекурентних нейромереж, що дозволило збільшити у 2–10 разів точність нейроуправління і на 10–30% точність багатокрокового нейропрогнозування.

Вченими інституту розроблені математичні моделі розповсюдження радіонуклідів у водному середовищі, на ґрунті та в повітрі. Створена на їх основі система моделювання і прогнозування наслідків техногенних катастроф відіграла важливу роль у підготовці рішень урядових комісій щодо ліквідації наслідків аварії на Чорнобильській АЕС і Диканьських очисних спорудах Харківської каналізаційної мережі.

На основі розроблених математичних моделей створено цілий ряд автоматизованих систем підтримки прийняття рішень з проблем охорони навколишнього середовища й ефективного природокористування, які впроваджуються в багатьох розвинених країнах світу, у тому числі:

– гідрологічний модуль для Європейської системи підтримки прийняття рішень у випадку радіаційних аварій РОДОС, який розроблявся за завданням Департаменту радіаційного захисту Комісії європейських співтовариств разом з понад 20-ма інститутами західноєвропейських країн; – регіональна підсистема обробки даних екологічного моніторингу та прогнозування стану басейну річки Дніпро (впроваджена в Міністерстві надзвичайних ситуацій);

– програма розрахунків атмосферного перенесення внаслідок викидів від українських АЕС на основі удосконалення системи метеорологічного прогнозування MM5-ІПММС за рахунок асиміляції даних вимірювань;

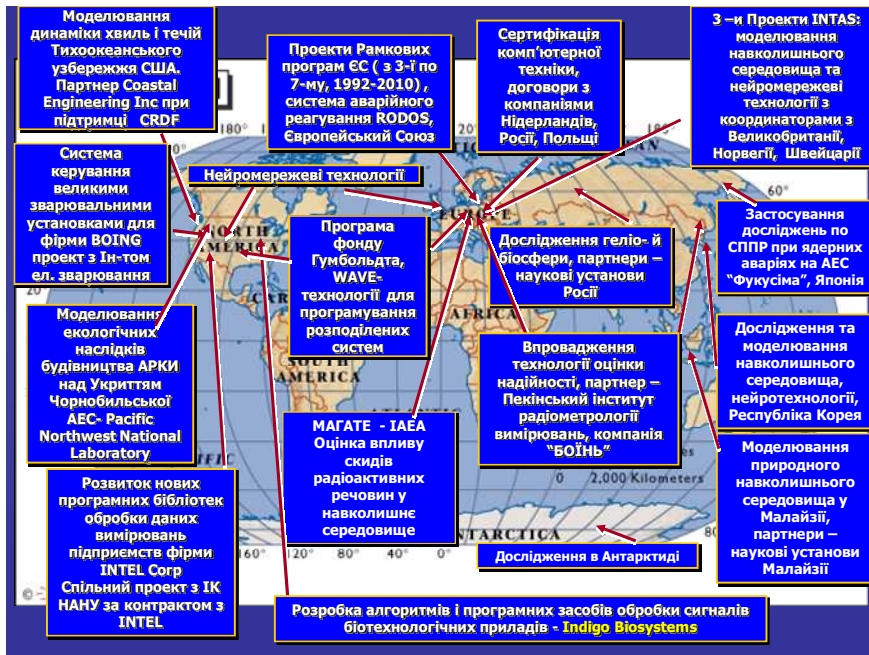


Рис. 1. Впровадження в світі

– прототипна програмна система підтримки прийняття рішень на основі нової математичної моделі розповсюдження нафти при аварійних викидах у море;

– проведено моделювання поведінки укриття "Арка" у критичних умовах, за результатами якого внесені зміни в конструкцію укриття ЧАЕС;

– сучасна система числового прогнозування зон затоплень при повенях,

що базується на числовому розв'язанні рівнянь мілкої води на неструктурованих трикутних сітках. Модель калібрована і тестована для акваторій Київського водосховища, річки Дніпро біля м. Київ, річки Дністер біля м. Могилів-Подільський і річки Десна біля м. Чернігів. Розроблені на основі моделі програмні системи прогнозування зон затоплень зі зручними ГІС-інтерфейсами впроваджені в Українському гідрометцентрі МНС України;

– проведено прогнозування радіаційного забруднення повітря та морського середовища в районі АЕС «Фукусіма-1» після аварії на основі математичного моделювання з використанням ланцюга моделей розрахунку метеорологічних полів, атмосферного переносу радіонуклідів, тривимірної гідродинаміки та переносу радіонуклідів у прибережній зоні, динаміки забруднення морських організмів внаслідок атмосферних випадів на поверхню моря та прямих скидів з АЕС в прибережну зону.

Розроблена технологія деталізації даних моделей глобальної циркуляції з використанням регіональних метеорологічних та розподілених гідрологічних моделей для прогнозування в Карпатському регіоні ймовірності катастрофічних опадів і паводків для різних сценаріїв кліматичних змін. Результати отримали високу оцінку на тематичних семінарах в Інституті водних ресурсів, США, NASA (космічному агентстві США), NOAA (гідрометеорологічному агентстві США). Після обговорення в Державному департаменті США ці роботи включені американською стороною в пріоритети наукового співробітництва США з Україною.

Створена технологія оперативного чисельного прогнозування метеополів в Україні з деталізацією для регіону Південно-Української (ПУ) АЕС, яка створює в реальному часі метеорологічні умови для регіону ПУ АЕС, на основі яких буде проводитись оперативне прогнозування температури води на водозаборі ПУ АЕС в Ташлицькому водосховищі.

На основі об'єднання розпаралелених числових моделей хвиль, двовимірних течій, транспорту наносів переформування прибережної зони моря розроблена грид-технологія оперативних розрахунків штормових умов у прибережній зоні акваторії Чорного моря та

стану прибережної зони при техногенних впливах. Результати впроваджені в Російській Федерації при проектуванні берегозахисту для Олімпійського парку «Сочі-2014».

Для задачі прогнозування впливу змін клімату на водний режим басейну Дніпра проведено тестування за історичними даними моделей гідрологічних процесів на підводозборах басейну та моделі режиму Дніпро-Бузького лиману. Побудована тривимірною модель Чорного моря на основі чисельної моделі на неструктурованих сітках SELFE, яка містить детальний опис Дніпро-Бузького лиману, та проведені розрахунки режиму моря і лиману.

Розроблені та програмно реалізовані високопродуктивні паралельні алгоритми моделювання розповсюдження забруднень в атмосферному і водному середовищах. Результати робіт використовуються МНС України, УкрГМЦ, Мінекології України та Агентством водного господарства України.

Розроблені моделі формування льодового покриву для антарктичних морів на основі чисельної тривимірної моделі гідротермодинаміки шельфових морів. Описані процеси формування голчастого льоду та виділення розсолу.

На розвиток робіт у цих напрямках отримані десятки міжнародних грантів і контрактів.

Розроблені архітектури систем захисту засобів зв'язку, і на їх основі створено сімейство криптопристроїв для захисту мобільної телефонної мережі GSM-стандарту.

Розроблені методи побудови та архітектури систем захисту інформації для локальних мереж; створене сімейство типових апаратних і програмних компонент, з яких будуються подібні системи. Системи мобільного зв'язку прийняті відповідною комісією СБУ і рекомендовані до використання в органах державного управління.

Розроблені теоретичні основи, методи та технології модельно-орієнтованого управління виробничими системами, і на їх основі спільно з Інститутом електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України на замовлення фірми Voing corp. (США) розроблені та впроваджені унікальні установки електронно-променевого зварювання нового покоління КЛ115, КЛ118, КЛ117 з технічними характеристиками і функціональними можливостями, які не мають аналогів у світі.

Створено і впроваджено в наукові дослідження та навчальний процес у ряді університетів України сімейство систем комп'ютерної алгебри з вхідними мовами надвисокого рівня “АНАЛІТИК-93”, “АНАЛІТИК-2000”, “АНАЛІТИК-2007”, “АНАЛІТИК-2010”.

Розроблені і випробувані в різних країнах (включаючи Німеччину, Англію, Ірландію, США, Канаду та Японію) принципово нові ідеологія і технологія паралельної обробки даних та розподіленого моделювання і управління у відкритих динамічних системах. Вони базуються на ефективній просторовій інтерпретації спеціальної мови високого рівня “ВОЛНА”. Технологія захищена Європейським патентом та 2 монографіями, опублікованими видавництвом Джон Вайлі в США.

Розроблений універсальний управляючий модуль для компонентів технічних систем, здатний спілкуватись з іншими модулями на спеціальній мові розподілених сценаріїв з метою організації поступового переходу до безпілотних розподілених систем, що забезпечують прийняття автономних рішень у критичних ситуаціях. Отриманий грант за програмою фонду Гумбольдта.

Розроблена мова розподілених сценаріїв з розвинутими можливостями паралельної та розподіленої обробки й цілісного просторового бачення і прийняття рішень.

Розроблені нові методи, алгоритми та програми цифрової обробки радіолокаційних сигналів, і вперше в Україні на їх основі спільно з КДЗ “Буревісник” створена радіолокаційна станція морського базування з цифровою обробкою сигналів – МР-244-2М, яка успішно пройшла натурні випробування на мисі Сарич, Крим (“Морська кольчуга”).

На замовлення Міністерства оборони України з метою протидії ворожій агітації, підвищення бойового духу, забезпечення в польових умовах морально-психологічного стану та військово-професійного навчання і виховання особового складу підрозділів Збройних сил України створені, впроваджені у серійне виробництво та прийняті на озброєння високоефективний стереофонічний мультимедійний комплекс ВСТУ-50 і пересувний кіновідеосалон.

Здана в дослідну експлуатацію на об'єктах пілотного зразка система "Моніторингу стану потенційно небезпечних військових об'єктів".

Створена, активно розвивається й використовується на практиці ймовірно-фізична теорія надійності засобів обчислювальної техніки та систем автоматизації. На основі одержаних фундаментальних результатів розроблено математичний апарат, який не має аналогів у світі й дозволяє використовувати нові, більш точні, методи оцінки залишкового ресурсу механічного та електричного обладнання.

Розроблені нові ймовірно-фізичний та інформаційно-кібернетичний підходи щодо проектування, розробки і впровадження гарантоздатних і безпечних інформаційно-управляючих комп'ютерних систем реального часу на базі високонадійних (безвідмовних) і відмовостійких обчислювальних засобів.

ПІММС НАНУ акредитовано як орган з сертифікації систем управління якістю продукції в Міжнародній системі сертифікації SIC, який успішно пройшов акредитацію щодо вимог європейських стандартів (EN 45011). До складу цього органу входить випробувальна лабораторія, яка також акредитована Держстандартом України та Національним агентством з акредитації України (НААУ) за вимогами міжнародного стандарту ДСТУ ISO/EN 17025.

У кооперації з рядом інститутів відділень механіки та наук про землю НАН України, галузевих інститутів Міністерства енергетики та вугільної промисловості України і геологічним факультетом Київського національного університету ім. Тараса Шевченка на замовлення керівництва ОП «Шахта імені О.Ф. Засядька» розроблені технічні пропозиції та технічне завдання на створення програмно-технічного комплексу центру управління безпекою шахтного виробництва.

Створений план розроблення містобудівного кадастру України на державному рівні.

Розроблена методика оцінки порушень статистичної стійкості фізичних величин і процесів на тривалому інтервалі часу, за допомогою якої виявлені порушення статистичної стійкості низки фізичних величин і процесів, зокрема, флуктуацій напруги електромережі, магнітного поля Землі, періоду та висоти морських хвиль тощо.

Розроблена методологія дослідження статистичної нестійкості фізичних величин і процесів.

Розроблені чисельно-аналітичні методи моделювання фізичних явищ в умовах невизначеності та методи розв'язання погано обумовлених завдань.

Для інтенсифікації досліджень у галузі геліобіології запропонована ідеологія великомасштабного моніторингового проекту «Геліомед», що додає часову та просторову координати за рахунок синхронного моніторингу груп людей на різних широтах. Запропонований та розроблений алгоритм пошуку групових ефектів за результатами моніторингових досліджень проекту «Геліомед».

Розроблені технічні специфікації й прикладні програми для транспорту кардіограм до грид-сховища та апробований тестовий приклад для обробки на грид-кластерах великих обсягів медичної інформації. Для виконання обробки медичної інформації на кластерах УАГ створена віртуальна організація medgrid (<http://medgrid.immsp.kiev.ua>).

Розроблений діючий прототип грид-системи для зберігання та інтелектуальної обробки великих обсягів ЕКГ-сигналів у масштабі популяції населення України,

впровадження якого в Україні дозволить виконувати важливі популяційні дослідження та виявляти особливості еволюції кардіологічних захворювань, характерних для різних регіонів України.

Вперше в Україні за допомогою телемедичних та ґрід-технологій проведене пілотне популяційне дослідження на базі електрокардіограм і визначені фактори ризику для Полтавського регіону України.

Розроблена та експериментально перевірена нова структурна модель півтонового зображення, яка дозволяє створювати програмні засоби обробки півтонових зображень, інваріантні відносно афінних перетворень об'єктів у зображеннях. Результати досліджень покладені в основу розробки телемедичної діагностичної системи «Онкотест WM-01», що дозволяє ефективно виконувати скринінг онкологічних захворювань на ранніх стадіях і впровадження якої розпочате в Україні.

Розроблена та впроваджена багатовимірна динамічна модель прогнозування ринкової економіки. Удосконалений програмний комплекс підтримки роботи аналітиків при прийнятті оперативних рішень у сфері економіки.

Розроблений удосконалений метод обчислення впливу економічних чинників на обсяг продажу товарів масового споживання.

Розроблені нові мікропроцесорні модулі для побудови систем автоматизації, які



Рис. 2. Впровадження розробок ІПМС НАН України на об'єктах України

дозволили підвищити ефективність роботи і зменшити вартість експлуатації у порівнянні з попередніми моделями й аналогічними виробами вітчизняних та іноземних постачальників. Виготовлено та введено в дію сотні автоматизованих систем управління (АСУ) об'єктами комунальної сфери (у тому числі тепловими пунктами, бойлерними тощо), АСУ технологічним обладнанням на підприємствах у різних містах України, Білорусі, Російської Федерації, які дають ефект

енергозбереження 10–30 % (щорічно біля 500 систем, рис. 2).

На замовлення ДБК Управління справами Верховної Ради України, ХК «Київміськбуд», ДГО «Житлоінвест» та інших організацій створено і введено в дію десятки систем автоматики на об'єктах будівництва в м. Києві (рис. 3).

Розроблена і впроваджена АСУ інженерними системами 3-ї черги будівництва Київського національного університету ім. Тараса Шевченка, житлових комплексів по вулицях м. Києва.

Розроблені за вимогами МНС програмно-апаратні комплекси раннього виявлення надзвичайних ситуацій, впроваджені у м. Черкаси на об'єктах, які використовують у технологічному циклі небезпечні для людини та навколишнього середовища речовини.

Розроблені типові рішення зі створення енергозберігаючих світлодіодних систем для внутрішнього і зовнішнього освітлення різних об'єктів. Введено в дію 33 системи світлодіодного освітлення промислових об'єктів та на транспорті.



Рис. 3. АСУ об'єктами комунальної сфери міста Києва

Розроблені і впроваджуються енергозберігаючі системи світлодіодного освітлення приміщень, які дозволяють суттєво (в 12–15 разів) зменшити витрати електроенергії та на обслуговування електромереж, забезпечити високу надійність і якість системи, знизити рівень забруднення навколишнього природного середовища:

- система світлодіодного освітлення коридорів адміністративного корпусу Інституту нейрохірургії ім. Акад.

А.П. Ромоданова АМН України;

- система декоративного підсвічування будинку Міністерства освіти, науки, молоді та спорту України;

- система світлодіодного освітлення внутрішнього двору Президії НАН України.

Виготовлені та впроваджені системи салонного освітлення вагонів метро СП “Електродепо “Оболонь”” м. Києва, які забезпечують економію електроенергії в 4 рази і збільшення освітленості більше, ніж у 1,5 рази.

Результати усіх цих робіт принесли інституту міжнародне визнання. На розвиток досліджень за напрямками діяльності інституту отримано більше 150 міжнародних грантів і контрактів.

За результатами досліджень вчених нашої установи отримані патенти на винаходи, опубліковані сотні наукових робіт у вітчизняних і зарубіжних виданнях:

- монографій – 35, 7 з яких – за рубежом;
- підручників, довідників – 17;
- методичних посібників та стандартів – 46;
- статей – більше 1500, з яких понад 330 – за рубежом;

Щорічно десятки вчених інституту виступають з доповідями на міжнародних конференціях та симпозіумах. За час існування ПММС НАН України у статусі НДІ проголошено більше 1400 доповідей на конференціях, з них на міжнародних – 1113.

Інститут організовує та проводить наукові форуми (проведено 70), де наші науковці спілкуються з колегами з різних країн, діляться своїм чималим досвідом. Збірники матеріалів конференцій публікуються.

Все це дає підстави сподіватися, що Інститут проблем математичних машин і систем, зустрічаючи свій подвійний ювілей – 50 років з дня створення СКБ ММС і 20 років з дня перетворення СКБ ММС в інститут – завдяки успіхам у науково-виробничій діяльності і на майбутнє збереже за собою статус одного із провідних науково-дослідних інститутів України в галузі інформатики.