



ПРЕЗИДІЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ

ПОСТАНОВА

09.09.2015

м.Київ

№ 196

Про наукову та науково-організаційну
діяльність Інституту кібернетики
ім.В.М.Глушкова НАН України

Заслухавши та обговоривши інформацію академіка-секретаря Відділення інформатики НАН України академіка НАН України П.І.Андона про результати розгляду на розширеному засіданні Бюро відділення звіту про наукову та науково-організаційну діяльність Інституту кібернетики ім.В.М.Глушкова НАН України у 2010-2014 рр., Президія НАН України відзначає, що діяльність інституту за звітний період була спрямована на розвиток фундаментальних і прикладних досліджень відповідно до основних наукових напрямів, затверджених постановою Президії НАН України від 09.02.2005 № 26, законів України та нормативних документів Президії НАН України.

Інститутом одержано вагомі фундаментальні та прикладні наукові результати з вирішення теоретичних та прикладних проблем інформатики, зі створення вискоєфективних інформаційних технологій, перспективних засобів обчислювальної техніки. Значна увага приділялась розробленню сучасних інформаційних технологій у державному управлінні, економіці, медицині, вирішенню екологічних проблем, розвитку комп'ютерного приладобудування, розв'язанню задач підвищення боєздатності Збройних сил України.

Так, за напрямом математичного моделювання та оптимізації, зокрема дискретної, розроблено методи, призначені для розв'язання задач надвеликої розмірності (мільйони змінних та обмежень). Це, зокрема, методи та алгоритми глобального рівноважного пошуку нового покоління для розв'язання задач максимально зваженого розрізу графу великої розмірності (до 20 000 вершин). Реалізовано об'єднання запропонованих алгоритмів для розпаралелювання процесу розв'язування таких задач на суперкомп'ютері, що дає можливість у 2-4 рази, а для деяких задач до 40 разів, прискорити цей процес та розв'язувати задачі ще більшої розмірності (до 50 000 вершин, що є

найкращим результатом серед відомих аналогів у світі). Серед практичних застосувань цих задач слід відзначити проектування мереж зв'язку, надвеликих інтегральних схем, фазованих антенних решіток, моделювання нейронних мереж, розпізнавання образів, аналіз великих масивів даних, задач фізики твердого тіла.

За напрямом програмування розвинуто новий підхід в теорії інформаційних взаємодій – інсерційне моделювання, на основі якого розроблено низку індустріальних засобів і технологій верифікації та тестування складних розподілених програмних систем у сфері телекомунікацій, автомобільної промисловості, вбудованих систем, систем військового призначення тощо. Ці засоби дозволяють істотно покращувати якість програмних систем, їх продуктивність та надійність.

Створено методологію побудови обчислювальних схем методу скінченних елементів для задач з розривними розв'язками (з умовами спряження), покладену в основу інформаційної технології НАДРА-3D й призначену для аналізу стану та прогнозу динаміки процесів, що відбуваються в гідротехнічних спорудах, технічних конструкціях, ґрунтових схилах, масивах ґрунтів, які зазнають впливу великих забудов, підземних споруд, видобутку корисних копалин тощо і пов'язані з рухом рідини та явищами теплопровідності. Нині зазначена технологія використовується у моделюванні режиму фільтрації підземних вод Чернігівського родовища, які виконуються спільно з Інститутом геологічних наук НАН України.

Розроблено нові методи й алгоритми керування рухомими об'єктами в умовах невизначеності для розв'язання проблеми «м'якої посадки», тобто забезпечення збігу не тільки координат об'єктів, а й їх швидкостей. Зокрема такі задачі розв'язувались в інтересах Державного науково-дослідного інституту авіації Міністерства оборони України.

За напрямом захисту інформації розроблено алгоритм прискореного моделювання, завдяки якому розв'язана класична задача криптографії про сильні повні відображення для рекордних значень кількості перестановок символів, що більше ніж на порядок перевищують відомі результати.

В результаті математичного моделювання слухового та зорового апарату людини виявлено особливості сприйняття аудіо- та відеосигналів, що у поєднанні з встановленими властивостями дискретних перетворень дало змогу створити нові оригінальні методи стеганографії та стеганоаналізу. На їх основі створено та передано Службі безпеки України ефективні комп'ютерні технології приховування та виявлення інформації, які перевищують відомі аналоги за своєю стеганостійкістю.

За напрямом створення інформаційно-аналітичних систем спільно з Державною установою «Інститут економіки та прогнозування НАН України» та Інститутом телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України розроблено математичні моделі

й методи середньострокового прогнозування динаміки показників реального, фінансового та соціального секторів регіональної економіки. Передано для дослідної експлуатації в Комітеті з питань бюджету Верховної Ради України складові інтелектуальної автоматизованої інформаційно-аналітичної системи супроводження бюджетного процесу на базі вітчизняного суперкомп'ютера. У співпраці з Державною установою «Інститут економіки та прогнозування НАН України» та Інститутом економіки промисловості НАН України розроблено інформаційно-аналітичне забезпечення для середньострокового прогнозування бюджетних показників Вінницької, Житомирської, Львівської, Полтавської та Черкаської областей з урахуванням впливу фінансово-економічних регуляторів. Одержані результати дозволяють прогнозувати не лише показники зведеного бюджету регіону, а й розширені блоки показників реального, фінансового та соціального секторів економіки з масштабною картиною динаміки даного регіону на середньострокову перспективу.

У рамках реалізації Програми інформатизації НАН України створено та впроваджено у підрозділах Президії НАН України із здійсненням постійного супроводження функціонально-орієнтовані підсистеми аналітично-інформаційної системи.

За напрямом створення перспективних засобів обчислювальної техніки за рахунок розроблення методів оптимізації архітектури комп'ютера та потоку задач побудовано найпотужніший в Україні енергоефективний суперкомп'ютер СКІТ-4. Сукупна пікова продуктивність комплексу СКІТ становить 43 терафлопс, а енергоефективність відповідає найкращим світовим аналогам за рейтингом Green500. Комплекс СКІТ є основою Ресурсного центру Українського національного гріду і безкоштовно доступний усім науковим установам НАН України та органам державної влади. Він підтримує 11 хмарних систем і понад 20 віртуальних організацій українських науковців, які застосовують чисельне моделювання і обчислювальні методи для отримання фундаментальних і прикладних результатів з біофізики, біохімії, фізичної хімії, фізики високих енергій, матеріалознавства, медицини, геофізики тощо. Комплекс СКІТ пройшов сертифікацію Європейської грид-ініціативи і використовується українськими вченими у міжнародних проектах, зокрема в обробленні даних експериментів на Великому адронному колайдері.

Спільно з ДНВП «Електронмаш» розроблено інтелектуальну паралельну робочу станцію на багатоядерних і графічних процесорах ІНПАРКОМ_G з піковою продуктивністю 5 терафлопс для розв'язання науково-технічних задач. На відміну від традиційних комп'ютерів робочі станції Інпарком реалізують інноваційну функцію автоматичного адаптивного налаштування алгоритму, програми та архітектури комп'ютера на властивості задачі з наближено заданими вихідними даними та дозволяють отримувати комп'ютерні рішення з оцінкою

вірогідності. Станція ІНПАРКОМ_G та програмне забезпечення використовується у ДП «Державне Київське конструкторське бюро «Луч»» для моделювання процесу обтікання виробу та визначення аеродинамічних характеристик літальних апаратів, а також в Інституті електрозварювання ім.Є.О.Патона НАН України для математичного моделювання процесів в'язкого руйнування товстостінних елементів трубопроводів з дефектами стоншення.

Розроблено методи підвищення вибіркості інформації в системах технічного зору, швидкого пошуку об'єктів за різними ознаками та слідкування за ними. Зазначені результати стали основою побудови інтелектуальних відеокомп'ютерних технологій і систем реального часу й відеокамер нового покоління високої продуктивності та ефективності.

За напрямом створення засобів інформатики для потреб освіти та медицини, у тому числі військової, у результаті розв'язання оберненої задачі магнітостатики розроблено нові удосконалені моделі магнітокардіографічного комплексу, які передано до Національного військово-медичного клінічного центру Міністерства оборони України для дослідної експлуатації.

Відповідно до ліцензійного договору на базі Державного науково-інженерного центру мікроелектроніки Інституту кібернетики ім.В.М.Глушкова НАН України підготовлено для серійного виробництва інтелектуальні медичні комунікатори (програмно-апаратні засоби на базі планшетного комп'ютера) для забезпечення повноцінного спілкування лікаря та пацієнта з мовними обмеженнями, зразки яких також передані до Національного військово-медичного клінічного центру Міністерства оборони України для дослідної експлуатації.

Разом з науковцями Національного інституту раку НАМН України проведені експериментальні дослідження, які вперше виявили існування зв'язку між ефективністю застосування в онкології ліків, зокрема доксорубіцину, та їх магнітними властивостями.

Розроблено та серійно випускаються прилади сімейства «Флоратест» для експрес-діагностики стану сільськогосподарських рослин, у тому числі на великих територіях, та оцінювання впливу на них стресових чинників природного та техногенного походження.

В Інституті кібернетики ім.В.М.Глушкова НАН України працює 705 осіб, серед яких понад 450 наукових співробітників, у тому числі 5 академіків НАН України, 7 членів-кореспондентів НАН України, 53 доктори та 173 кандидати наук. За звітний період завершено 210 наукових проектів, серед яких 65 господарських договорів. У структурі фінансування майже 75% становить базове бюджетне фінансування, 20% програмно-цільове та конкурсне і 5% – позабюджетне фінансування, у т.ч. за рахунок госпдоговорів, зокрема у 2014 р. 0,6% від загального обсягу фінансування.

За звітний період аспірантуру та докторантуру установи закінчили 74 особи, у тому числі 44 особи без відриву від виробництва; науковими співробітниками інституту захищено 10 докторських та 32 кандидатських дисертації. Крім того, підготовлено 8 докторів та 25 кандидатів наук для установ та вищих навчальних закладів України.

На належному рівні здійснюється видавнича та патентно-ліцензійна діяльність. Так, у звітному періоді опубліковано 51 монографію, з них 14 за кордоном, 15 підручників та навчальних посібників, близько 2000 статей, з яких понад 800 у виданнях, що входять до міжнародних баз даних, понад 1000 тез конференцій, подано 131 заявку на винаходи, отримано 85 патентів на винаходи та 49 – на корисні моделі, підписано 4 ліцензійних угоди, виконано 42 міжнародних гранти.

Інститут регулярно видає наукові журнали «Кибернетика и системный анализ», «Проблемы управления и информатики» (разом з Інститутом космічних досліджень НАН України та ДКА України), які в повному обсязі перевидуються англійською мовою, «Управляющие системы и машины» й «Кибернетика та обчислювальна техніка» (спільно з Міжнародним науково навчальним центром інформаційних технологій і систем НАН України та МОН України), «Математичне моделювання в економіці» (спільно з Інститутом телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України та Державною установою «Інститут економіки та прогнозування НАН України»), збірники наукових праць «Комп'ютерна математика», «Теорія оптимальних рішень», «Комп'ютерні засоби, системи та мережі», «Математичне та комп'ютерне моделювання» (спільно з Кам'янець-Подільським національним університетом імені Івана Огієнка).

Інститут приділяє значну увагу висвітленню результатів своїх досліджень у засобах масової інформації. Так, вийшли в ефір кілька телевізійних передач і створено 5 телефільмів.

Інститутом кібернетики ім.В.М.Глушкова НАН України укладено 15 угод про спільну наукову та освітню діяльність з університетами України, 5 – з університетами країн СНД, один – з університетом Польщі (Люблінським технічним університетом). Крім того, інститут плідно співпрацює в рамках раніше укладених угод з іншими провідними університетами України, успішно працюють філії їх кафедр. Щорічно спільно з Інститутом прикладного системного аналізу НАН України та МОН України проводиться школа-семінар з методів оптимізації для студентів університету штату Флорида (США). З 2010 р. в інституті пройшли переддипломну та навчальну практику 411 студентів вищих навчальних закладів. Зараховано 85 спеціалістів віком до 35 років, звільнилося – 48.

Інститут проводить значну координаційну роботу, зокрема як базова установа Кібернетичного центру НАН України, Наукової ради з проблеми «Кібернетика» та Наукової ради «Інтелектуальні інформаційні технології», через представництво у Консультативній раді з питань інформатизації при Верховній Раді України та Експертній раді при Комітеті Верховної Ради України з питань інформатизації та інформаційних технологій. Науковцями інституту підготовлено понад 20 експертних висновків для органів державного управління й до КМДА надано перелік науково-технічних розробок, що можуть бути використані у господарському комплексі міста Києва.

Інститут взяв участь в організації 74 міжнародних конференцій, у 46 виставках, у тому числі 32 міжнародних, 12 з яких відбулися за межами України, а також демонстрував свої розробки у багатьох провідних університетах та наукових центрах.

Роботи науковців Інституту кібернетики ім.В.М.Глушкова НАН України за звітний період удостоєні 4 державних премій України в галузі науки і техніки, 3 премій Президента України для молодих учених, 2 премій Верховної Ради України найталановитішим молодим ученим в галузі фундаментальних і прикладних досліджень та науково-технічних розробок, Премії Кабінету Міністрів України за особливі досягнення молоді у розбудові України, 3 премій імені видатних учених України.

Разом з тим у роботі інституту є певні недоліки та невирішені проблеми.

Необхідно збільшити обсяги впровадження завершених розробок. На вкрай низькому рівні знаходяться показники надходжень коштів від госпдоговорів. Слід збільшити кількість опублікованих наукових статей, активізувати підготовку кадрів вищої кваліфікації, насамперед кандидатів наук.

Потребують оновлення основні фонди, парк сучасних засобів обчислювальної техніки. Особливу увагу при цьому необхідно приділити матеріально-технічному забезпеченню розвитку високопродуктивних кластерних супер-ЕОМ і створенню відповідних інтелектуальних ІКТ та програмного забезпечення.

Необхідно вирішити питання передання електромережі (10 Кв) у власність АК «Київенерго» без капітального ремонту.

Президія НАН України постановляє:

1. Інформацію академіка-секретаря Відділення інформатики НАН України академіка НАН України П.І.Андона про результати розгляду на розширеному засіданні Бюро відділення звіту про наукову та науково-організаційну діяльність Інституту кібернетики ім.В.М.Глушкова НАН України взяти до відома.

2. Схвалити наукову та науково-організаційну діяльність Інституту кібернетики ім.В.М.Глушкова НАН України у 2010-2014 рр.

3. Затвердити акт комплексної перевірки діяльності Інституту кібернетики ім.В.М.Глушкова НАН України за звітний період.

4. Затвердити такі уточнені основні напрями наукових досліджень Інституту кібернетики ім.В.М.Глушкова НАН України:

- розроблення загальної теорії та методів системного аналізу, математичного моделювання, оптимізації та штучного інтелекту;

- розроблення загальної теорії керування, методів та 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;

- вирішення фундаментальних і прикладних проблем інформатизації суспільства.

5. Інституту кібернетики ім.В.М.Глушкова НАН України (академік НАН України І.В.Сергієнко):

5.1. Усунути недоліки і зауваження, що містяться в акті комплексної перевірки діяльності інституту.

5.2. При формуванні планів науково-дослідних робіт, академічних програм наукових досліджень на наступні роки передбачити розширення комплексних міждисциплінарних досліджень.

5.3. Збільшити кількість поданих заявок вчених інституту на участь у міжнародних наукових програмах, зокрема у програмі «Горизонт-2020».

5.4. Активізувати зворотний зв'язок із суспільством шляхом виступів фахівців інституту на відповідних слуханнях, колегіях і нарадах з питань розвитку ІКТ в Україні та активізувати висвітлення досягнень через засоби масової інформації, в тому числі через Інтернет.

5.5. Забезпечити у 2015–2020 рр. щорічне залучення молодих спеціалістів у кількості не менше 2% від загальної кількості наукових працівників.

6. Секції фізико-технічних і математичних наук НАН України за поданням Бюро Відділення інформатики НАН України у місячний термін підготувати конкретні пропозиції щодо збільшення позабюджетного фінансування Інституту кібернетики ім.В.М.Глушкова НАН України.

7. Інституту кібернетики ім.В.М.Глушкова НАН України разом з Управлінням справами НАН України вирішити питання з передання в установленому порядку без здійснення капітального ремонту електромережі (10 Кв) у власність АК «Київенерго».

8. Контроль за виконанням цієї постанови покласти на Відділення інформатики НАН України та Науково-організаційний відділ Президії НАН України.

Президент
Національної академії наук України
академік НАН України

Б.Є.Патон

Головний учений секретар
Національної академії наук України
академік НАН України

В.Л.Богданов