

УДК 519.5

ПРО ОСНОВНІ НАПРЯМИ СТВОРЕННЯ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

І.В. СЕРГІЄНКО

Розглянуто окремі питання побудови інтелектуальних інформаційних технологій (ІТ), наведені важливі задачі, що чекають на своє вирішення в даній галузі. Зроблено короткий огляд результатів, які одержані в різних наукових колективах України, зокрема, в інститутах Кібернетичного центру НАН України та Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут».

Проблеми розробки та впровадження ІТ знаходяться в полі зору як науковців, так і широкого кола практиків у всіх сферах людської діяльності. Це зумовлено як потребами науково-технічного розвитку, так і їх значимістю в сучасному інформаційному суспільстві.

Основу цієї роботи становить доповідь автора «Про стан та перспективи розвитку інформаційних технологій в Україні» на засіданні Президії НАН України 13 квітня 2001 р., в якій, зокрема, було використано матеріали доповіді М.З. Згуровського та автора [1] на Міжнародному конгресі-2000 «Інформаційне суспільство в Україні — стан, проблеми, перспективи» (м. Київ).

На наш погляд, ІТ варто розглядати не лише як один із наукових напрямів сучасної інформатики, а і як **технологічну базу**, побудовану на використанні системного підходу та можливостей комп'ютерних систем, для всіх управлінських та економіко-соціальних перетворень в Україні.

Загально визнано, що альтернативи інформатизації на основі комп'ютерних технологій і засобів комунікації у вирішенні питань подальшого розвитку технічної цивілізації немає. В інформаційному суспільстві, де інформація є важливим і цінним ресурсом, вже зараз рівень розвитку країни оцінюється рівнем її інформатизації. Тому всі країни світу прикладають чималих зусиль для забезпечення розвитку інформаційної сфери, створення відповідного комп'ютерного середовища.

Разом з тим інформатизація містить в собі значний потенціал рушійної сили як позитивного, так і нерідко негативного характеру, що вже сьогодні вимагає піклування про зменшення її негативної ролі в розвитку цивілізації. Зокрема, мова повинна йти і про спеціальні заходи щодо використання породженої нею інформації.

Сьогодні інформаційні технології — це сукупність програмно-апаратних засобів, які оперують даними та знаннями з метою одержання кінцевого інформаційного продукту у вигляді нового знання. Побудова

сучасного інформаційного суспільства вимагає використання нових інформаційних технологій, що базуються на застосуванні елементів інтелекту людини.

Що значить побудувати сучасну інформаційну технологію? Якщо коротко, то це, в першу чергу, означає наступне:

- вивчити досконало предметну галузь, тобто об'єкт автоматизації, розкласти її на окремі складові, які носять самостійний характер, тобто провести глибокий системний аналіз об'єкту автоматизації;
- встановити взаємозв'язки між цими складовими частинами;
- описати за допомогою математичних чи неформальних моделей всі ці складові і увесь об'єкт автоматизації;
- вибрати (чи розробити) математичні методи, за допомогою яких будуть розв'язуватися задачі в даній технології;
- визначити типи та кількість баз даних (БД) чи баз знань (БЗ), які будуть використовуватися в роботі інформаційних технологій;
- визначити комп'ютерну та телекомунікаційну бази системи;
- передбачити (чи розробити) систему захисту інформації, виключити можливості несанкціонованого доступу до інформації;
- розробити засоби самоконтролю за роботою технології, а також можливості її постійного вдосконалення та розширення;
- розмістити все забезпечення системи у вибраному програмно-системному середовищі.

Вже сьогодні слід забезпечувати створювані та діючі інформаційні технології інформацією стосовно характеристики її корисної дії для суспільства (цивілізації), отриманої в результаті вибірної оцінки негативних факторів, що супроводжують впровадження та експлуатацію відповідної технології.

Зазначимо, що на сьогодні світова індустрія інформаційних і комунікаційних комп'ютерних технологій за оцінками Світового банку становить близько 800 млрд дол. США і хоча темпи її розвитку найвищі на світовому ринку (11% щорічно), попит на засоби інформатизації залишається далеко незадовільним і зростає ще більшими темпами. Така тенденція прогнозується і на наступні десятиріччя.

Основними напрямками та областями системного застосування інформаційних технологій є наступні:

- державне управління та економіка;
- управління складними технологічними процесами, промисловими, військовими та космічними об'єктами;
- наука та освіта;
- культура та засоби масової інформації;
- екологія та охорона довкілля;
- медицина та біологія;
- Інтернет;
- енергетичні системи;
- системи соціального захисту;
- системи захисту інформації в ІТ.

Стрімкий розвиток інформаційних технологій у 90-х роках, зокрема, бурхливе розгалуження комп'ютерної мережі Інтернет, яка щороку збільшується втричі, стали факторами, що найбільшою мірою визначили суспільні зміни практично в усіх країнах світу. Інформаційні технології охопили усі сфери людської діяльності, що дозволило вести мову про розвиток **глобального інформаційного суспільства**. Результатами згаданого процесу стали, наприклад, створення віртуальних компаній, працівники яких можуть перебувати в різних куточках світу, ніколи не зустрічатись один з одним, здійснюючи спільний бізнес за допомогою «віртуального офісу»; поява засобів масової інформації нового типу; розвиток електронної комерції тощо. Завдяки Інтернет-технологіям, національним та міжнародним академічним комп'ютерним мережам стали можливими дистанційне навчання та наукові проекти, в яких одночасно беруть участь тисячі дослідників з десятків країн.

Вагомим засобом наповнення інформаційного середовища є Інтернет-технології. В Україні вже функціонує кілька тисяч WEB-сайтів з різних галузей науки, техніки та економіки. Розподілення сайтів по регіонах України та їх кількість ілюструє табл.1.

Таблиця 1

КІЛЬКІСТЬ ЗАРЕЄСТРОВАНИХ САЙТІВ ПО РЕГІОНАХ УКРАЇНИ		
Регіон	Кількість зареєстрованих сайтів	Кількість сайтів від загального числа, %
Київ	2876	45
Інші регіони	3423	55
Одеса	879	14
Дніпропетровськ	441	7
Харків	434	7
Львів	198	3
Крим	155	> 2
Запоріжжя	127	2
Чернігів	106	1,5
Інші	Зареєстровано менше 100 сайтів	Близько 12

Таким чином, розвиток комп'ютерних технологій стає найважливішим інтегральним показником інтелектуального потенціалу держави.

П'ять головних фірм у галузі інформаційних технологій і комунікацій («Microsoft», «Intel», «Compaq», «Dell», «Cisco») збільшили свій ринковий капітал з 12 млрд дол. США у 1987р. до 600 млрд дол. США у 1997р., що значно перевищує сумарний бюджет усіх постсоціалістичних країн разом узятих. На кінець 2000р. створення внутрішнього валового продукту в країнах великої сімки майже на 70% забезпечувалося за рахунок наукоємних та інформаційних технологій з одночасним перенесенням ресурсозалежних та сировиннопереробних технологій до країн, що розвиваються.

За даними всесвітнього інтерактивного статистичного центру Інтернет загальне число так званих головних серверів в Інтернет на кінець листопада 2000 р. склало 97 млн, загальне число індивідуальних користувачів перевищило 350 млн, хоча ця цифра прогнозувалася лише на кінець 2003 р. Не залишається осторонь цих процесів і Україна, яка історично стояла біля джерел цього напрямку, має великий досвід і потужний науково-технічний потенціал.

Основу наукового фундаменту теорії і практики побудови інформаційних технологій становлять такі напрями:

- математичне та інформаційне моделювання процесів;
- методи оптимізації та теорія системного аналізу;
- теорія і методи сучасного програмування (БД, БЗ тощо) ;
- методи (технічні та програмні) захисту інформації (методи криптографії);
- комп'ютерні та телекомунікаційні засоби обробки та надійної передачі даних.

Розуміння важливості розвитку інформаційних технологій для України (господарювання, державна політика, відповідні концепція і національна програма) знайшло своє відображення у ряді законів з питань інформатизації, прийнятих Верховною Радою, Указів Президента та Постанов Кабінету Міністрів України (разом більше 20 нормативних актів). Оскільки створення інформаційних технологій сьогодні є стратегічним і найбільш прибутковим видом діяльності у світі, в нашій країні протягом останніх десяти років докладено значних зусиль для розвитку цієї області. Основні етапи цієї діяльності в Україні можна звести до наступних. В Україні за різними експертними оцінками протягом останніх років спостерігається постійне зростання ринку комп'ютерних засобів з темпами 15 – 20 % щорічно. Ринок комп'ютерного обладнання, програмних засобів і різноманітних послуг тільки у кризовому 1998 р. в Україні можна оцінити не менш як у 500 млн дол. США. Такі темпи прогнозувалися на 1999 і на 2000 р. В основному цей прогноз здійснився.

Важливою позитивною рисою розвитку комп'ютерного ринку України за останні роки є чітка тенденція до структуризації і сегментації. Більш чіткою стає спеціалізація комп'ютерних компаній, яких є тепер близько 100 (в основному малих і середніх). Це початок переходу від екстенсивного до інтенсивного розвитку. На перший план виступає якість продукції і послуг, чим посилюється конкурентоспроможність нашого ринку. Зміни у митному законодавстві на комплектуючі сприяли зниженню цін і легалізації значної частини тіншового сектора комп'ютерного ринку. Ринок стає більш цивілізованим. На ньому сталися зміни якісного характеру. Зокрема, швидко зростає сегмент мережних і телекомунікаційних технологій. Риса дуже важлива, бо відображає тенденцію до об'єднання, інтеграції комп'ютерних ресурсів. В останні роки спостерігалось масове входження України в Інтернет: функціонує більше 9000 серверів Інтернет, електронна пошта існує майже у кожній установі.

Зазначимо, що комп'ютерний ринок в Україні має чимало проблем, серед яких варто виділити такі:

- 1) проблеми, що характерні для держави в цілому: високі податки, нестача оборотних коштів (високі кредитні ставки), криза споживача, нерівноправні конкурентні умови із західними виробниками тощо;

2) незбалансованість розвитку секторів програмного забезпечення і технічних засобів;

3) проблема піратства, яка є специфічною для комп'ютерної сфери діяльності;

4) ринкова інфраструктура в Україні ще досить слабка.

Як же використовуються комп'ютерні засоби в Україні? З одного боку, процес інформатизації постійно розширюється. Розроблено і розробляється багато, у тому числі і складних (рівня галузевих), комп'ютерних систем. Сьогодні в країні кожна більш-менш поважна організація, чи структура у тому чи іншому аспекті використовує комп'ютери. Створення комп'ютерної системи досить складна у науково-технічному та інженерному плані робота і коштує чималих грошей.

З іншого боку, оцінюючи процес інформатизації з позиції його ефективності для держави, не можна не зупинитися на його недоліках. Останні, на наш погляд, зводяться до наступного:

1) відсутність рішень щодо забезпечення узгодженості систем між собою, що істотно зменшує їх ефективність, збільшує експлуатаційні витрати. Йдеться про узгодженість як комунікаційну, так і інформаційну і функціональну. З часом ця проблема буде загострюватись, бо так чи інакше її треба буде вирішувати, але вже з більшими зусиллями і витратами;

2) в основному якість систем ще нерідко низька, це наслідок недотримання стандартів забезпечення якості розробки, яких, на жаль, в Україні ще недостатньо;

3) віддача від систем теж досить низька. Часто створення систем зводиться до придбання технічних засобів (не завжди найкращих, при цьому перевага віддається, як правило, закордонним фірмам), які використовуються для інформаційного забезпечення, виконання рутинної роботи. Мало користуються попитом комп'ютерні технології підготовки і прийняття управлінських рішень, моделювання, аналізу і прогнозування ситуацій, тобто питань, дуже важливих для держави.

Отже, сучасний стан інформатизації в Україні характеризується такими досягненнями:

- сформована і реалізується державна політика у сфері інформатизації;
- прийнято закони України з питань Національної програми інформатизації;
- активно створюються нормативно-правова та нормативно-технічна бази сфери інформатизації;
- процес інформатизації перестав бути стихійним і набув ознак керованості; важливу роль тут відіграє Урядова комісія з питань інформаційно-аналітичного забезпечення органів виконавчої влади, Державний комітет зв'язку та інформатизації;
- набуває сили регіональна складова інформатизації;
- утворився і набуває сили ринок сучасних інформаційних технологій та послуг;
- здійснюються заходи, спрямовані на захист інформації та забезпечення інформаційної безпеки держави в умовах застосування комп'ютерної техніки;
- розвивається міжнародне співробітництво у сфері інформатизації.

В інститутах Відділення інформатики НАН України отримано фундаментальні результати світового рівня в теорії побудови нових ІТ і систем, у розробці принципів розумної поведінки кібернетичних пристроїв, в теорії створення складних людино-машинних комплексів. На базі результатів фундаментальних досліджень, перш за все в галузі математичної кібернетики і системного аналізу, створено і впроваджено ряд перших вітчизняних ІТ і систем, в тому числі і систем національного масштабу, які підтримуються загальнодержавною інфраструктурою.

Ми маємо також методологічне та технологічне забезпечення для побудови інформаційних технологій різного рівня і призначення. Області застосування, кількість систем, готових до впровадження, та кількість організацій, в яких це може бути зроблено, наведені в табл. 2.

Прикладами застосування технологій для використання в різних галузях народного господарства є комплексна технологія економічної безпеки (система «Екобезпека»), моделююча система «Бюджет України», система середньострокового прогнозування основних макроекономічних показників «Прогноз ВВП», комплексна автоматизована система підтримки і супроводу інвестиційного процесу та управління діяльністю державного інвестиційного закладу, система інформаційного супроводу пенсійної реформи в Україні. Вказані розробки здійснені Інститутом кібернетики ім. В.М. Глушкова, Інститутом прикладного системного аналізу, Державним НДІ інформатизації та моделювання економіки.

До найбільш поширених і науково обґрунтованих систем у сфері державного управління можна віднести системи інформаційно-аналітичної діяльності різних державних органів і управлінь, систему прогнозування соціальних процесів, експертну систему аналізу і прийняття рішень. Ці системи розроблені інститутами Кібернетичного центру НАН України та іншими науковими закладами держави. Структура та склад Кібернетичного центру НАН України наведені на рис.1.

Інформаційні технології, розроблені Інститутом проблем математичних машин та систем, використані в системах, що створені і впроваджені у Верховній Раді, Міністерстві оборони та інших державних установах України. Цим же інститутом розроблені програмні засоби адаптації Європейської системи підтримки прийняття рішень з наслідків радіаційних аварій РОДОС, які забезпечують функціонування системи в інформаційних центрах для он-лайн аналізу наслідків аварійних ситуацій на АЕС і для розробки контрзаходів на основі моделювання можливих аварійних ситуацій, а також для прогнозування наслідків і підтримки вибору водоохоронних засобів після Чорнобильської аварії, Харківської аварії очисних споруд та при розробці систем підтримки управління і охорони річкових систем для МНС України. Система РОДОС випробувана на Запорізькій АЕС і АЕС Богуніце (Словаччина).

В Інституті програмних систем забезпечено розробку за державним замовленням низки інформаційних технологій та автоматизованих комп'ютерних систем для потреб Міністерства оборони та Держкомкордону України, а також комп'ютерних систем для різних органів державного управління.

Таблиця 2

НОВІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ, СТВОРЕНІ В УСТАНОВАХ ВІДДІЛЕННЯ ІНФОРМАТИКИ НАН УКРАЇНИ,
ЯКІ ВПРОВАДЖУЮТЬСЯ АБО ГОТОВІ ДО ВПРОВАДЖЕННЯ

№	Інформаційна технологія	Сфера застосування	Організація-розробник
1	2 Багатофункціональна моделююча система «БЮДЖЕТ УКРАЇНИ»	3 Призначена для розв'язання широкого кола задач бюджетного та фінансового прогнозування і макроекономічного аналізу в умовах перехідної економіки з метою підтримки рішень щодо розробки економічної політики держави. Застосовується в органах державної влади, що відповідають за формування та прогнозування бюджету України	4 Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України
2	Інформаційна технологія середньострокового прогнозування основних макроекономічних показників «ПРОГНОЗ ВВП»	Застосовується при стратегічному плануванні і управлінні виробничою та комерційною діяльністю, розподілі обмежених ресурсів та капіталів, проектуванні і виготовленні можливих сценаріїв дій при розв'язанні господарських та соціально-політичних проблем, для аналізу тенденцій розвитку економіки України в середньостроковій перспективі, а також оцінки ефективності і можливих наслідків вибору тих або інших стратегій розвитку на основі моделей і методів середньострокового прогнозування основних макроекономічних показників. Центральні органи державної влади.	Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України
3	Автоматизована інформаційна система «ПІЛЬГИ»	Підтримка збору та аналізу інформації щодо пільг юридичних осіб – платників податків. Державна податкова адміністрація України, обласні та районні податкові адміністрації.	Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України

родовження табл. 2.

1	2	3	4
4	Система типових компонентів створення розподілених інформаційних технологій	Дозволяє швидко реагувати на потреби ринку створення нових або модернізації існуючих інформаційних технологій, зокрема на побудову інформаційних технологій для організацій, які займаються створенням або введенням науково-технічних програм інвестицій або інновацій у народне господарство, для підтримки збору та аналізу інформації щодо пільг, удосконалення судової діяльності України. Пенсійний фонд, Міністерство освіти і науки, Державний комітет зв'язку та інформатизації, Національне космічне агентство, Арбітражний суд, Конституційний суд, Суди нижчих інстанцій, податкова міліція України, організація, які створюють інформаційні технології різного призначення.	Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України
5	Інформаційна технологія для оцінки ризику екологічно небезпечних виробництв	Проведення імовірного аналізу рівня безпеки; виявлення вузьких місць, які найбільшою мірою впливають на ризик виникнення аварії; оптимізація технічного обслуговування. Державний науково-технічний центр з ядерної та радіаційної безпеки, українські АЕС.	Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України
6	Технологія оцінки параметрів навколишнього середовища «САРПОК»	Розрахунок стану (в тому числі й прогнозного) багатокомпонентних ґрунтових середовищ, поверхневих та підземних вод, повітряного середовища. Програмно-алгоритмічне забезпечення системи базується на розроблених нових моделях та числових методах. Система дає можливість моделювання фільтраційного вимивання забруднень з ґрунту; перенесення забруднень з ґрунту; зсувів ґрунту та планування запобіжних заходів; перенесення забруднень у повітрі. Міністерство енергетики України, Мінчорнобиль України (Канівська ГАЕС, Краснопавлівське та Карлівське водосховища, водойма-охолоджувач ЧАЕС), Вільойська ГЕС-3, Усть-Хангайська ГЕС (Росія).	Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України

Продовження табл. 2

1	2	3	4
7	Система для підтримки розв'язання задач регіонального моніторингу стану нафтопродукту середовища	Система дозволить забезпечити в найближчі роки відповідні державні відомства та установи якісно новими апаратно програмними засобами автоматизованого збору, обробки та передачі в реальному часі інформації про екологічний стан довкілля регіонів для оперативного прийняття науково обґрунтованих рішень. Міністерство екології, Міністерство охорони здоров'я, Міністерство енергетики, Держкомітет земельних ресурсів України	Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України
8	Інструментальний комплекс «МІКРОПОШУК» для проектування професійних систем розв'язування задач в різних предметних галузях	Дозволяє на основі алгебро-граматичного методу проектувати професійні системи. З його допомогою створені системи РТС-Метан для утилізації шахтного метану; РТС-ШЕЛЬФ для проектування схем екологічнобезпечного обладнання газоконденсатів; PRODICTOR FOR EXCEL — для прогнозування економічних змінних за накопиченою інформацією; ГЕОПОШУК для комплексної інтерпретації даних геофізичного дослідження нафтогазових свердловин; ФАКТОР для багатофункціонального аналізу експертної інформації при обґрунтуванні управлінських рішень. Застосовується при створенні різноманітних інформаційних технологій	Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України
9	Інформаційна технологія «РТС-МЕТАН»	Призначена для економіко-математичного моделювання схем утилізації шахтного метану з урахуванням умов контролю стану та прогнозу забруднення навколишнього середовища, розв'язання задач розміщення потужностей видобутку та виду технологічного устаткування, схем транспортування сировини, стратегічних і поточних заходів з охорони природи, екологічно безпечного режиму експлуатації, заходів при техногенних аваріях, стихійях та інших надзвичайних ситуаціях. Шахта ім. Засядька, м. Донецьк; шахта «Гірська» Луганської обл.; шахта «Західно-Донбаська» Павлоградського р-ну Дніпропетровської обл.	Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України

Продовження табл. 1

1	2	3	4
10	Інформаційна технологія «ГЕОПОШУК»	Комплексна інтерпретація даних геофізичного дослідження нафтогазових свердловин. Інформаційна технологія, яка підтримується пакетом ГЕОПОШУК, інтегрує в єдиний технологічний ланцюг всі необхідні функції та процеси. ГЕОПОШУК орієнтований на функціонування в єдиному середовищі з іншими програмними продуктами, організує їх взаємодію і розвиток всього технологічного ланцюга за спіральною моделлю життєвого циклу автоматизованого робочого місця. Як повноцінний інструмент, ГЕОПОШУК надає збалансований набір вбудованих утиліт. Укр. державний геолого-розвідувальний інститут та польові експедиції щодо геологорозвідки Донецько-Дніпровської западини, АТ «Ноябрьскнефтегаз» і ВАТ «Ноябрьскнефтегазгеофизика» (Росія).	Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України
11	Комп'ютерна система моделювання комплексних енергетичних систем	Проведення аналізу наявної структури енергетичних потужностей в Україні та режимів їх використання; проведення аналізу альтернативних варіантів розвитку енергетики України та вибір оптимального. Міністерство енергетики України.	Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України
12	Комп'ютерна система «МАГНІТО-КАРДІОГРАФІЯ»	Призначена для раннього виявлення, точної діагностики і моніторингу захворювань серця. Провідні клініки м. Києва і обласних центрів.	Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України
13	Технологія макромодульного програмування «MACRO-PROG»	Побудова програмних систем методами макромодульного програмування; дозволяє значно підвищити продуктивність праці програмістів. Засоби середувища MACRO-PROG підтримують всі основні процеси побудови систем по методології, що органічно поєднує композиційне, структурне та модульне програмування. Ефективно застосовується при створенні систем аналізу та обробки даних методами прикладної статистики, систем автоматизації наукових досліджень тощо.	Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України

Продовження табл. 2

1	2	3	4
14	Інформаційно-аналітична система «ЕКОНОМБЕЗПЕКА»	Математичне та інформаційне моделювання і дослідження економічних процесів в державі та її окремих регіонах; виявлення критичних ситуацій в економіці, пошук можливих залежностей між параметрами, що характеризують економічні процеси. Застосовується в державних органах, що відповідають за економічну безпеку.	Інститут кібернетики ім. В.М.Глушкова НАН України, ДНДІ інформатизації та моделювання економіки
15	Глобальна автоматизована система прикордонних військ України АІС «ГАРТ»	На підставі впровадження розробленої технології електронного докумен-тообігу для корпоративних інформаційних систем забезпечує автоматизацію процесів прикордонного паспортного контролю; автоматизацію діяльності оперативно-чергової служби; автоматизацію інформаційно-аналітичної служби прикордонних військ України. Передбачає створення, регламентну обробку, консолідацію та маршрутизацію електронних документів, що містять повнотекстову і фактографічну інформацію у базах даних АІС «Гарт». Правоохоронні органи, Держкомкордон України.	Інститут програмних систем НАН України
16	Комплексна технологія автоматизації повсякденної діяльності управління Міністерства оборони	Створюється за Держзамовленням та забезпечує автоматизацію процесів: програмно-цільового управління виконанням наукових досліджень та розробок в галузі озброєння та військової техніки; управління кадровими органами Збройних сил України, планування мобілізаційного розгортання Збройних сил України, прийняття рішень для інформаційно-аналітичного управління Генерального Штабу Збройних сил України, контролю виконання міждержавних договорів в частині роззброєння для співробітництва на міждержавному рівні із структурами НАТО з питань обмеження озброєння. Окремі частини цієї технології можуть бути використані в силових структурах та інших органах державної влади.	Інститут програмних систем НАН України

Продовження табл. 2

1	2	3	4
17	ІТ-технологія дослідження впливу навколишнього середовища на стан здоров'я населення	Спрямована на оцінювання стану забруднення, популяційного здоров'я та ризику захворювання людини. Використовується для визначення статистичних асоціацій та географічного відображення залежностей між оцінками стану забруднення та стану здоров'я людини. Міністерство охорони здоров'я України, Міністерство охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України, організації, які займаються дослідженням впливу навколишнього середовища на стан здоров'я людини.	Інститут програмних систем НАН України
18	Технологія підтримки моніторингу матеріалів ЗМІ для забезпечення інформаційно-аналітичної діяльності органів державного управління	Підтримка процесів аналізу, узагальнення та відтворення змісту великих обсягів текстової інформації для забезпечення інформаційно-аналітичної діяльності органів державного управління на засадах сучасних програмно-інструментальних засобів формування результатів обробки текстів з використанням заданої моделі знань і фактів, виявлених в текстах та їх фрагментах. Основними засадами моніторингу є накопичення даних, що надходять від інформаційних джерел в базах даних; відбір інформації за визначеною тематикою, що торкається вагомих подій життя держави, або становить постійний спеціальний інтерес для органів державного управління; узагальнення відбраного матеріалу відповідно до мети соціально-політичного чи бізнесового дослідження інформації. Адміністрація Президента України.	Інститут програмних систем НАН України
19	Комп'ютерна технологія підтримки прийняття рішень з питань державного управління на різних рівнях управління ОДВ (держжава, міністерство, держадміністрація) типу ситуаційних центрів	В основу технології покладено засади ситуаційного управління, методи обробки неструктурованої інформації, інформаційної з'ортки, розподілені бази даних та знань, засоби відображення колективного користування, математичні методи формування альтернативних варіантів рішень та їх оцінки, обробки експертних міркувань. На основі проведених досліджень пропонується створення ситуаційного центру Міністерства оборони України.	Інститут проблем математичних машин і систем НАН України

Продовження табл. 2.

1	2	3	4
20	Програмно-апаратний комплекс для раннього виявлення онкологічних захворювань «ОНКОТЕСТ-1»	Автоматизує оригінальну скринінгову методику (Пріоритет українських онкологів з 1994 р.). Дозволяє з високою вірогідністю (85-90%) знаходити серед населення групу ризику. Це в свою чергу може призвести до зменшення смертності від онкологічної недуги на 40%. Застосовується для створення програми скринінгу та моніторингу онкологічних захворювань серед населення України.	Інститут проблем математичних машин та систем НАН України
21	Комп'ютерні системи підтримки прийняття рішень з проблем екологічної безпеки і природокористування	На основі математичних моделей гідрометеорологічних, гідродинамічних, фізико-хімічних, екологічних процесів у навколишньому середовищі, теорії оптимізації і підтримки прийняття рішень розроблені комп'ютерні системи прогнозування наслідків аварійного забруднення навколишнього середовища і підтримки прийняття рішень з оптимальних контрзаходів. Прогнозування наслідків і підтримка вибору водоохоронних заходів після Чорнобильської аварії, Харківської аварії очисних споруд тощо.	Інститут проблем математичних машин та систем НАН України
22	Інформаційна технологія побудови комп'ютерної моделі рельєфу місцевості на основі обробки аерофотозйомок	Стереофотограмметрична обробка аерокосмічних даних та фотозйомок. Технологія включена до складу першої вітчизняної фотограмметричної конкурентоспроможної станції «Дельта». Її використання дозволяє в десятки разів підвищити продуктивність праці при виконанні складних картографічних робіт. Державний комітет промислової політики, Китай, Південна Корея, Індія, Росія та інші.	Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем НАН України та Міністерства освіти науки України

Продовження табл. 2.

1	2	3	4
23	Інтелектуальні інформаційні технології розпізнавання зображень	Ефективна комп'ютерна технологія обробки та аналізу сканованих зображень креслень, карт, схем, графіків великих розмірів (формат А0). Розроблені оригінальні методи економічного кодування, швидкодіючі алгоритми обробки та ефективний новий метод розпізнавання на основі теорії двовимірних графіків. Технологія за основними параметрами перевершує відомі світові аналоги. Державний комітет промислової політики.	Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем НАН України та Міністерства освіти науки України
24	Інформаційна технологія створення розподілених інформаційних систем широкого застосування, побудованих на типових серверних платформах	Відмінною рисою запропонованої технології є інтеграція комунікаційних та інформаційних сервісів, що значно підвищує техніко-економічні показники створюваних інформаційних систем і дозволяє в стислі строки та з найменшими витратами забезпечити супровід і роботу кінцевих користувачів із сервісами інформаційних систем. На базі технології створена перша черга Державної навігаційно-гідрографічної інформаційної системи України. Система дозволяє ефективно вирішувати комплекс важливих навігаційних задач і на цій основі забезпечувати безпеку судоводіння і здійснювати прогнозування та розвиток навігаційної гідрографічної системи України. Державний комітет зв'язку та інформатизації України, міністерства, комітети та відомства України.	Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем НАН України та Міністерства освіти науки України
25	Нові дистанційні технології навчання на основі перспективних комп'ютерно-телекомунікаційних технологій	Використовуються для навчання населення України і країн СНД Інтернет-грамотності, за своїми параметрами відповідають кращим світовим досягненням. Прості в експлуатації. Дозволяють в стислі терміни здійснювати розробку дистанційних курсів з різних предметних областей, покривати діалог між викладачем і учнем, здійснювати підготовку та перепідготовку викладачів в галузі дистанційних технологій навчання. Проведені дистанційні навчальні курси з організаціями країн Голландії, Канади, Мексики, Великобританії та інш. країн. Міністерство освіти і науки України, Міжнародний університет фінансів, НТТУ «КПІ».	Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем НАН України та Міністерства освіти і науки України

Продовження табл. 2.

1	2	3	4
26	Інформаційна технологія розпізнавання та синтезу усного мовлення	Створені комп'ютерні системи розпізнавання усної мови і багатомовна (7 мов) система усного діалогу та перекладу. Розроблені та апробовані засоби усного введення-виведення даних для перспективних ЕОМ з технологіями мультимедіа (програмні модулі автоматичного розпізнавання, настроювання на голос користувача та синтез мовлення за текстом). Надійність розпізнавання усної мови складає 93%. Словесна розбірливість при синтезі мовлення за текстом дорівнює 95%. Оброблення інформації, як при автоматичному розпізнаванні, так і при автоматичному синтезі, виконується в реальному часі – затримка видачі результатів не перевищує 0,3 с. Державний комітет промислової політики України.	Міжнародний науково-навчальний інформаційний технологічний та системний центр НАН України та Міністерства освіти науки України
27	Система супроводу пенсійної реформи в Україні	Моделювання можливих версій пенсійної реформи. Міністерство праці та соціальної політики України.	Інститут прикладного системного аналізу НАН України та Міністерства освіти науки України
28	Система прогнозування та упередження екологічних катастроф	Моделювання та прогнозування екологічно-небезпечних явищ (повені, зсуви) та підтримки прийняття рішень з їх запобігання. Міністерство надзвичайних ситуацій, Автономна республіка Крим, Дніпропетровськ, Закарпаття.	Інститут прикладного системного аналізу НАН України та Міністерства освіти науки України
29	Національна телекомунікаційна мережа установ освіти і науки України з виходом до Інтернет «URAN»	Призначена для передачі інформації по каналах зв'язку між навчальними закладами та науковими установами НАН України з можливістю виходу в Інтернет. Заклади Міністерства освіти і науки України, установи НАН України.	Національний технічний університет України «КПІ»

Продовження табл. 2.

1	2	3	4
30	Система екологічного моніторингу Чорнобильської АЕС	Призначена для моніторингу розповсюдження в часі радіоактивних забруднень та їх впливу на здоров'я людей. Мінчорнобиль України.	Національний технічний університет України «КПІ»
31	Мікровильова інтегрована телерадіоінформаційна система «МТРІС»	Надання послуг багатоканального телебачення, в тому числі аналогового, цифрового та в інтерактивному режимі; передача даних комп'ютерних інформаційних мереж, в т.ч. з доступом до Інтернет; телефонний цифровий зв'язок. Застосована при створенні системи багатоканальної телевізійної ретрансляції в Києві, Луганську, Одесі, Запоріжжі, Чернівцях, Кременчузі, Маріуполі, Новгород-Сіверському, міжнародному таборі «Артек».	Національний технічний університет України «КПІ» Інститут електроніки і зв'язку УАННП і інш.
32	Технологія інформаційного програмування	Розробка та дослідження методів конструювання програм на засадах принципів підпорядкованості, відокремлення, функціональності та композиційності. Ці принципи дозволяють конкретизувати систему композиційного програмування як об'єкти, що визначаються множинами даних, функцій та композицій. Переваги технології полягають в простоті семантики, ясній ієрархічній структурі програм, в можливостях широкого застосування алгебраїчних методів для конструювання та дослідження програм. Застосовується при розробленні інформаційних технологій і систем.	Факультет кібернетики Київського національного університету ім. Тараса Шевченка
33	Комп'ютерна технологія підготовки та виготовлення підручників з різних галузей знань	Призначена для видання електронних версій підручників. Заклади Міністерства освіти і науки України	Інститут проблем штучного інтелекту Міністерства освіти науки України та НАН України

Прикладами інформаційних технологій, розроблених в інституті і впроваджених при створенні комп'ютерних систем, є:

а) ГІС-технологія дослідження впливу навколишнього середовища на стан здоров'я населення. Система розроблена за грантом Фонду цивільних досліджень і розвитку США. Впроваджена в м. Маріуполь;

б) технологія підтримки моніторингу матеріалів ЗМІ для забезпечення інформаційно-аналітичної діяльності органів державного управління, зокрема, підтримки процесів аналізу, узагальнення та відтворення змісту великих обсягів текстової інформації. Система розроблена на замовлення Адміністрації Президента України;

в) глобальна автоматизована система для прикордонних військ України АІС «Гарт».



Рис. 1

Розроблена технологія АІС «Гарт» електронного документообігу для корпоративних інформаційних систем, яка забезпечує автоматизацію:

- процесів прикордонного паспортного контролю;
- діяльності оперативно-чергової служби;
- інформаційно-аналітичної служби прикордонних військ України.

Інформаційні технології в галузі екології, охорони навколишнього середовища, медицини і біології пов'язані насамперед з технологіями оцінки

параметрів навколишнього середовища, методами аналізу та прогнозування катастроф, технологіями оцінки ризику екологічно небезпечних виробництв, аналізу прогнозування і прийняття рішень у зв'язку із надзвичайними ситуаціями, системами проектування екологічного обладнання, системами діагностики рецидивів критично-небезпечних хвороб на відстані, тобто телемедициними технологіями.



Рис. 2

Особливо гострими ці проблеми стали після аварії на Чорнобильській АЕС. В цій області інститути Кібернетичного центру НАН України тісно співпрацюють, зокрема, з Національним технічним університетом України «Київський політехнічний інститут» (НТУУ «КПІ»), Інститутом гідромеханіки, інститутами Відділення наук про Землю НАН України, Інститутом кардіології ім. М.Д. Стражеска та ін.

Головними розробниками цих систем є інститути Кібернетичного центру НАН України, Українське відділення міжнародної організації ЕДНЕС (світова мережа даних в освіті і наукових обмінах), Інститут газу НАН України, Інститут гідромеханіки НАН України, НТУУ «КПІ».

Зокрема, в Інституті кардіології ім. М.Д. Стражеска вже декілька років іде випробування технології зняття магнітограм і вивчення їх можливостей для постановки діагнозів кардіологічних захворювань. Цю систему розроблено фахівцями Інституту кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України. На сьогодні за цією технологією обстежено вже близько 1000 пацієнтів. При цьому звичайні кардіограми аналізуються разом з магнітокардіограмами, що дає додаткову інформацію лікарю для більш обґрунтованих висновків.

Слід зазначити, що проблеми екології нерідко надзвичайно важкі для їх адекватного математичного описування. На деякі проблеми в цій області та особливості розв'язування відповідних задач вказано в [2]. Як правило, тут потрібно розв'язувати надзвичайно складні математичні задачі, що

характеризуються великою розмірністю, і при цьому в процесі математичного моделювання екологічних явищ необхідно мати справу з обробкою великих масивів даних, спеціалізованих баз знань. Розробка цих баз даних, баз знань, математичних моделей відповідних екологічних процесів і математичних методів для розв'язання задач, що виникають при цьому, і складає суть створення відповідних ІТ.

До високих і критичних технологій можна віднести досягнення у створенні інтелектуальних роботів, нейрокомп'ютерних комплексів, комп'ютерних систем обробки графічної і мовної інформації, комп'ютерні технологічні системи і комплекси, що базуються на ІТ у поєднанні з досягненнями в теорії обробки сигналів, електроніці, механіці та інших галузях. Над створенням таких технологій працюють науковці Кібернетичного центру та Інституту проблем штучного інтелекту (м. Донецьк) і інших установ. Уже створені експериментальні зразки шасі інтелектуально-механічних роботів серії «Інтелект» з голосовим мовним керуванням та самоорієнтацією у довільному просторі, комп'ютерну систему автоматичного розпізнавання зон ультразвукової ехогенності, високоефективні нейрокомп'ютерні комплекси розмірністю до 10 млрд нейронних зв'язків на 1 с.

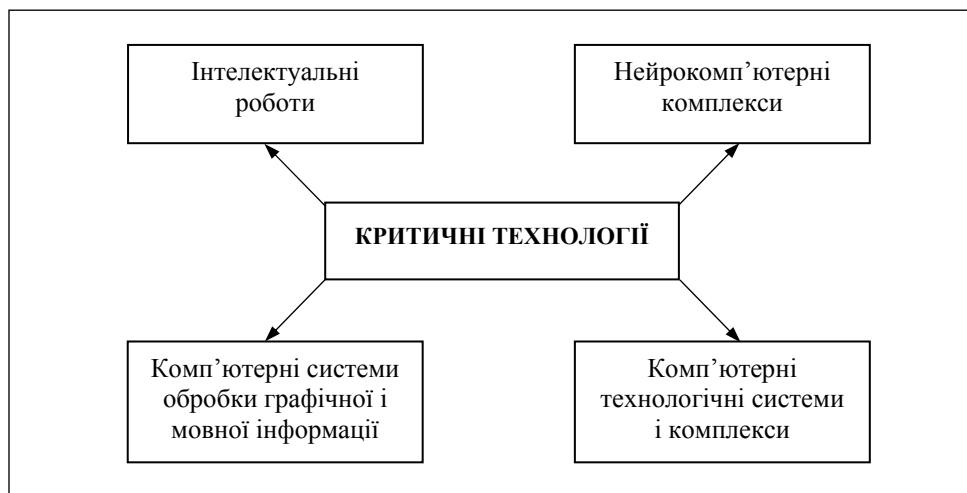


Рис. 3

Науковці Інституту космічних досліджень разом із російськими вченими працюють над створенням сучасних космічних інформаційних технологій (проекти «Морський старт», комп'ютерні технології для супроводу експериментів на борту МКС та обробки їх результатів; комп'ютерні технології обробки результатів експериментів у програмі «Інтертал-Прогноз», проведення якої планується спільно з Російською Федерацією).

В Міжнародному науково-навчальному центрі інформаційних технологій та систем розроблена оригінальна інформаційна технологія побудови комп'ютерної моделі рельєфу місцевості на основі обробки аерофотоз'йомок. Ця технологія включена до складу першої вітчизняної фотограмметричної конкурентоспроможної станції «Дельта». Її використання

дозволяє в десятки разів підвищити продуктивність праці при виконанні складних картографічних робіт. Технологія тиражується серійно на підприємствах Державного комітету промислової політики. За контрактами вона поставляється в Китай, Південну Корею, Індію, Росію та інші країни.

В цьому ж інституті створені інформаційна технологія розпізнавання та синтезу усного мовлення та комп'ютерні системи розпізнавання усної мови і багатомовна (7 мов) система усного діалогу та перекладу. Розроблені та апробовані засоби усномовного введення-виведення даних для перспективних ЕОМ з технологіями мультимедіа.

Слід також відмітити розроблену цим же інститутом комп'ютерну технологію керування в системах попередження та запобігання зіткнень морських суден в зонах з підвищеною інтенсивністю судноплавства та системах аварійної посадки літака в умовах значних збурень навколишнього середовища. Технологія дозволяє вирішувати складні задачі керування морськими та авіаційними об'єктами в умовах складної навігаційної та погодної обстановки з урахуванням тривимірної геодезичної та картографічної інформації і відмови обладнання. Технологію впроваджено в 10-ти базових системах управління на суднах Чорноморського морського пароплавства.

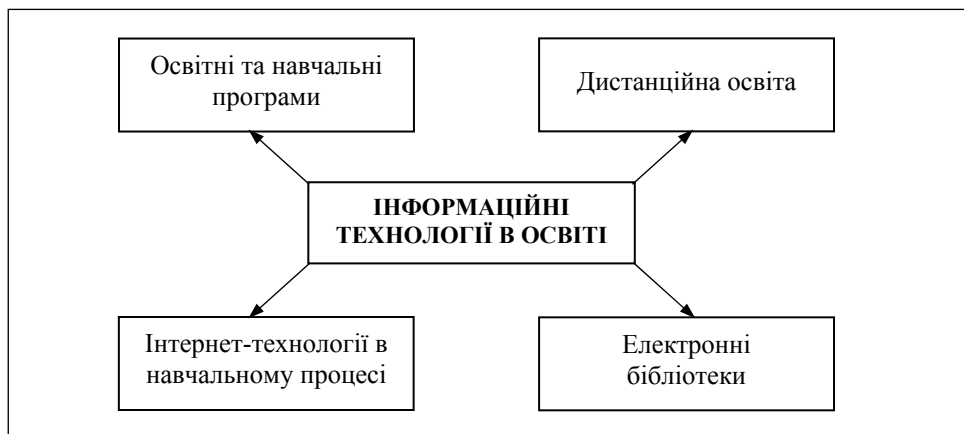


Рис. 4

Важливі роботи по інформатизації виконуються Інститутом проблем штучного інтелекту. Це, як раніше зазначалося, інтелектуальні робототехнічні комплекси і якісно нові типи роботів з елементами штучного інтелекту, що орієнтовані на роботу в особливо складних та агресивних середовищах. В основу створення цих робототехнічних комплексів покладені інформаційні технології зорового сприйняття інформації та побудови геометричної моделі середовища функціонування робота, самопрограмування цілеспрямованих дій у середовищі з перешкодами та діалогового спілкування з користувачем.

Серед створених нових таймерних інформаційних технологій слід відмітити початок серійного виробництва унікальних систем захисту від несанкціонованого доступу (Харківське об'єднання «Моноліт», «Південний радіозавод» м. Жовті Води та Хмельницький завод «Нева»). Передбачається їх річний випуск близько 10 тис. комплектів на суму понад 3 млн грн.

Розпочато впровадження систем захисту інформації для використання в сучасних корпоративних системах, включаючи системи мобільного зв'язку. Ці системи запатентовані в декількох країнах. Патенти належать співробітникам Кібернетичного центру НАН України (проф. Бардаченко В.Ф. та ін.).

Актуальним є впровадження інформаційних технологій в роботі закладів освіти, культури, в засобах масової інформації (рис.4). Безпосереднє застосування комп'ютерно-телекомунікаційних технологій у сфері освіти пов'язане з розробкою новітніх освітніх та навчальних програм, електронних підручників, дистанційним навчанням, застосуванням Інтернет-технологій у навчальному процесі, електронними бібліотеками, довідково-інформаційними системами, банками даних і знань. Головними розробниками цих систем є НТУУ «КПІ», Інститут проблем штучного інтелекту, Інститут проблем реєстрації інформації, Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем, Інститут прикладного системного аналізу.

Автоматизована система ідентифікації особи у суспільстві та державі стала неодмінним атрибутом не тільки розвинених країн, а й країн, що розвиваються. Базовою інформацією про людину в будь-якій системі ідентифікації є персональна інформація: прізвище, ім'я, по батькові, дата і місце народження, фотографія. НДІ прикладних інформаційних технологій разом з Інститутом кібернетики та Інститутом прикладного системного аналізу, за активною участю Міністерства освіти і науки розроблена та введена в експлуатацію інформаційно-виробнича система «Освіта», яка дозволяє здійснювати інформаційний та документальний супровід навчального процесу. Вперше ця система використана для ведення поточної бази даних учнів та студентів, виготовлення учнівських та студентських квитків, впорядкування надання пільг студентам. Можливість підробки документів чи несанкціонованого доступу до інформації виключаються завдяки унікальним матеріалам та найсучаснішим технологіям і криптографічним засобам, що використовуються для їх виготовлення. Реалізована в системі технологія дає можливість налагодити виготовлення різноманітних документів в інтересах інших міністерств і відомств.

Яскравим прикладом застосування інформаційних технологій у сфері культури є також створення Інститутом проблем реєстрації інформації баз даних культурної спадщини народів Європи. Створено метод неруйнівного високоякісного відтворення звуку з воскових циліндрів Едісона і введення до наукового обігу національного надбання — всесвітньо відомої колекції циліндрів М. Береговського з етнографічними звуковими записами початку ХХ ст. Переписані унікальні колекції воскових циліндрів України і Данії, є пропозиції щодо перезапису колекцій з Росії (музей П.І. Чайковського), США (Бібліотека Конгресу США). Відомою в Україні стала електронна комп'ютерна газета «Все-Всім» (створена цим же інститутом), в розробку якої закладені принципи математичного забезпечення та обладнання, що дозволяє поширювати з великою швидкістю комп'ютерну інформацію одночасно для багатьох абонентів по всій території України.

№	Базові організації проекту УРАН
1	Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут» і Центр Європейської інтеграції
2	Національна академія наук України — Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій і систем Кібернетичного центру
3	Інститут прикладного системного аналізу Міністерства освіти і науки та НАН України
4	Національний університет «Львівська політехніка»
5	Національна гірнича академія України
6	Донецький державний технічний університет
7	Одеський національний політехнічний університет
8	Національний університет «Харківський політехнічний інститут»



Рис. 5

Однією з найбільш масштабних розробок за останні роки, що поєднує значну частину згаданих робіт, є комп'ютерна мережа закладів освіти і науки України (УРАН). Вона розроблена в НТТУ «КПІ» в основному за рахунок міжнародних грантів ($\approx 2,5$ млн дол.США) і нині широко використовується в освітніх і наукових закладах України (рис.5). В основі проекту побудови національної телекомунікаційної мережі для закладів науки і освіти України з доступом до Інтернет лежить створення комп'ютерної інформаційної інфраструктури сфер науки і освіти.

Протягом останніх років Україна значно розширила співпрацю з провідними державами Заходу у застосуванні сучасних інформаційних

технологій. Підписані угоди про співробітництво в рамках ЄС, ЮНЕСКО, НАТО та інших структур у галузях інформатизації, телекомунікацій, електронного, супутникового зв'язку. Усвідомлюючи важливість входження України у світовий інформаційний простір, країни Заходу започаткували спільні проекти і гранти. З'явилися у наших учених і чотири гранти УНТЦ з цієї проблематики (2 - ІК, 1 – МЦТЦТ, 1 – ІФН).

Особливо слід наголосити на необхідності вирішення **проблеми українізації** (точніше української локалізації) інформаційних технологій з метою підняття технологічного статусу державної мови. Останнє може бути досягнуто шляхом створення та впровадження стандартизованих та законодавчо підтриманих засобів, які дозволяють безболісно переносити та використовувати в Україні іноземні програмні продукти і навпаки — досягти міжнародного використання українських програмних продуктів. Це повинно дозволити принципово підняти мобільність програмного забезпечення його українських виробників, а також додатково поповнити експортний потенціал України. Вирішенню даної проблеми будуть сприяти фундаментальні дослідження з комп'ютерного моделювання природних мов. Таку роботу повинні провести висококваліфіковані системні математики-програмісти і філологи. Вона має бути використаною при розробці відповідних національних українських стандартів, що добре локалізовані з ISO/IES-стандартами з інтернаціоналізації інформаційних технологій і стосуються правил та норм кодування, збереження, відтворення та підтримки української мови.

Успішне розв'язання проблеми українізації слід розуміти як постійний процес, що розвивається в часі, а не як одноразовий захід. В цьому процесі мають бути розроблені, зокрема, засоби тестування, оцінювання та постійного вдосконалення національної української локалізації програмного забезпечення закордонних виробників, створені електронні словники-довідники уніфікованої архітектури та система термінологічних баз з різних предметних галузей. В кінцевому варіанті розв'язання цієї важливої проблеми необхідно створити умови для міжнародної мобільності українського програмного забезпечення. Мова тут повинна йти і про значний спектр засобів одночасної підтримки багатьох мов на одному комп'ютері та україномовної обробки текстів, що передбачає вирішення цілої серії конкретних задач.

Зазначу, що останнім часом над розв'язанням питань українізації програмного забезпечення та ІТ працює ряд авторитетних спеціалістів (проф. Перевозчикова О.Л., проф. Широков В.А. та ін.).

Прикладом важливої науково-технічної проблеми, яка суттєво впливає на ефективність цілого ряду ІТ, є проблема розробки мікрохвильових і телекомунікаційних систем. Одна з систем цього класу нещодавно розроблена фахівцями НТУУ «КПІ» — система МІТРІС. Зараз вона ефективно використовується на практиці. Роботи по її подальшому вдосконаленню плануються продовжувати.

Найбільш тривожною рисою комп'ютерного ринку і всього процесу інформатизації в Україні, яка недостатньо фінансується з бюджету, є стан індустрії програмного забезпечення (софтверної індустрії). Протягом останніх років частка цього сектору ринку у нас падає. Така ситуація негативно впливає на процес інформатизації в країні. Справа в тому, що створення конкретних комп'ютерних систем значною мірою (за деякими

оцінками більш ніж на 80%) зводиться до розробки прикладного програмного забезпечення. Тобто, успіх інформатизації залежить від потужності індустрії програмного забезпечення, від програмістів. Тому частка програмного забезпечення на світовому ринку постійно росте (наближається до комп'ютерної частини). Ріст попиту на програмістів на світовому ринку дуже високий. Скажімо, для США, де армія програмістів налічує біля 1 млн 900 тис., дефіцит програмістів в останні роки складав 138 тис. щорічно. Показовим у вирішенні багатьох із зазначених питань є досвід Індії та Бразилії. Зробивши акцент на розвиток індустрії програмного забезпечення, Індія протягом останніх 10 років досягла неабияких успіхів. Про це свідчать наступні показники:

1. Щорічні темпи росту виробництва програмного забезпечення склали більш як 42 %, а його експорт — більш як 54 %.
2. Обсяги виробництва у 1998 р. склали 2 млрд 200 млн дол. США, у т.ч. на експорт — 1 млрд 2 млн.
3. На порядок збільшилась кількість фірм виробників програмного забезпечення, число яких зараз становить більше 600, у т.ч. 450 з них із загальною кількістю більш ніж 160 тис. програмістів працюють на експорт.

Зазначені досягнення Індії стали можливими завдяки спеціально розробленій державній політиці у цій сфері, створенню відповідної інфраструктури підтримки і організації софтверного бізнесу. Зокрема, розроблена схема програмних технопарків, як системи правових, економічних, організаційних заходів, які забезпечують узгоджене вирішення всіх питань у сфері виробництва програмного забезпечення, у тому числі таких як забезпечення якості продукції, стимулювання виробництва, заохочення іноземного інвестора тощо.

Під впливом досягнутого успіху у сфері інформаційних технологій уряд Індії розробив і розпочав реалізацію нового плану дій з подальшого розвитку індустрії інформаційних технологій, згідно з яким передбачається перетворити Індію в супердержаву в інформаційно-технологічному плані.

Слід зазначити, що не так давно Верховною Радою України прийняте принципове рішення про необхідність створення Технопарку «Кібернетичний центр України», який буде займатися розробкою ІТ.

Окремої уваги заслуговує проблема підготовки кадрів в галузі інформаційних технологій. Система вищої технічної освіти України має розгалужену регіональну мережу технічних університетів у найбільших освітніх і наукових центрах для підготовки фахівців з інформаційних технологій (зокрема, за напрямками підготовки «Прикладна математика», «Комп'ютерні науки», «Комп'ютерні системи, автоматика і управління», «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»).

Майже 60 технічних університетів та інститутів здійснюють підготовку фахівців з інформаційних технологій за 26 спеціальностями. Загалом по Україні державне замовлення на підготовку таких фахівців у 2000 р. складало більше 6500 осіб. У 2001 р. Міністерство освіти і науки України, враховуючи тенденції на ринку праці, планувало збільшити майже на 10 % кількість місць за згаданими напрямками підготовки шляхом перерозподілу структури державного замовлення.

Понад 3000 студентів навчаються комп'ютерним технологіям на контрактних умовах з компенсацією витрат на навчання юридичними (цільова підготовка) і фізичними особами.

Таким чином, щорічно майже на 10000 осіб збільшується кількість тих, хто безпосередньо навчається інформаційним технологіям. Слід зазначити, що у кожному технічному університеті працює система післядипломної освіти і перепідготовки кадрів. Ця система дозволяє надати другу освіту або можливість одержати додаткову підготовку з інформаційних технологій ще майже 2000 осіб.

З поширенням елементів дистанційного навчання зростає кількість спеціальностей і дисциплін із застосуванням інформаційних технологій, а також інформатики, прикладної математики, програмування тощо.

Окрему категорію навчальних закладів і їх підрозділів, які здійснюють підготовку фахівців з інформатики, становлять університети, інститути, навчальні центри, факультети і кафедри подвійного підпорядкування, засновані Міністерством освіти і науки і Національною академією наук України. Серед структур, що безпосередньо пов'язані із підготовкою спеціалістів і магістрів з інформаційних технологій для академічних установ, слід відмітити Інститут штучного інтелекту, Інститут прикладного системного аналізу, філії відповідних кафедр НТТУ «КПІ» в Міжнародному науково-навчальному центрі інформаційних технологій та систем і Інституті кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, який має 3 кафедри з підготовки спеціалістів з комп'ютерних наук.

Відповідно до угоди між університетами, зокрема, НТУУ «КПІ» та Кібернетичним центром НАН України, відкривається ціла мережа філій кафедр в установах НАН України. Це певною мірою має задовольнити попит на фахівців з інформаційних технологій у Київському регіоні. Так, за останні 5 років підготовлено понад 3000 фахівців.

Відділення інформатики НАН України проводить значну координаційну роботу, пов'язану з виконанням Національної програми інформатизації. Вона здійснюється шляхом залучення учених НАН та вузів України до роботи в таких організаціях:

- Консультативній Раді з питань інформатизації при Верховній Раді України;
- Проблемній Раді «Кібернетика» при Відділенні інформатики НАН України;
- Національному комітету по інформатизації;
- Національному комітету по системному аналізу;
- Урядовій комісії з питань інформаційно-аналітичного забезпечення органів виконавчої влади.

І останнє, на чому хотілося б наголосити особливо. В роботі згадана лише невелика частина готових до використання інформаційних технологій. Інформацію про інші роботи цього напрямку можна знайти, зокрема, в [2]. Розробка багатьох технологій стала можливою тому, що в наукових інститутах і вузах України накопичилися за попередні роки значні теоретичні результати з фундаментальної тематики. Ясна річ, що якщо держава не зможе підтримувати фінансування саме фундаментальних досліджень на пристойному рівні, то це відразу ж негативно відіб'ється і на створенні прикладних інформаційних технологій. На цьому необхідно постійно наголошувати тому, що ряд наукових установ явно недостатньо фінансується з бюджету.

Виходячи з наведеного вище, можна зробити деякі висновки та намітити першочергові задачі, які чекають на своє вирішення.

1. Індустрія інформаційних технологій в Україні набирає обертів. Враховуючи досвід і потужність наявного науково-технічного потенціалу, є підстави

сподіватися на збільшення темпів її розвитку і конкурентоспроможності на ринку з тим, щоб у наступні 5 років перетворити її на ефективну і прибуткову галузь.

Необхідна розробка довгострокової загальної стратегії та ефективних механізмів формування актуалізації і використання, перш за все, стратегічних інформаційних ресурсів України.

2. Особливої уваги потребує індустрія програмного забезпечення. Стан у цьому секторі можна і треба кардинально покращити з тим, щоб ця тенденція стала суттєвим джерелом прибуткової частини бюджету, в тому числі і валютних надходжень.

3. Однією з основних першочергових проблем, яка потребує негайного вирішення, є проблема легалізації ринку, особливо ринку програмного забезпечення.

4. Незважаючи на високий кваліфікаційний рівень і авторитет кадрового потенціалу з комп'ютерних технологій, запорукою виведення України на міжнародний рівень у цій галузі є створення розгалуженої і динамічної системи неперервного удосконалення кваліфікації спеціалістів різних комп'ютерних напрямів, у першу чергу для роботи в ринкових умовах.

5. Потребує прискорення створення телекомунікаційної бази інформатизації в Україні, процесу українізації математичного забезпечення комп'ютерів.

6. Інформаційне наповнення мереж, створення національних банків знань, електронно-довідкових і навчальних систем неможливе сьогодні без державної підтримки. Тобто проблема забезпечення засобами інформатизації полягає у додержанні балансу між імпортом та власними розробками.

7. Необхідно активніше розширювати міжнародне співробітництво в галузі інформатизації.

8. Проблема широкого доступу користувачів до інформаційних ресурсів пов'язана не тільки з одностороннім виходом до світових мереж, а й з інтеграцією власних ресурсів (в тому числі у світову мережу), що неможливо без створення потужних інформаційно-довідкових систем, інформаційних серверів, баз даних і баз знань.

9. Пріоритетним має стати розвиток сучасних інформаційних технологій в Україні, насамперед в освіті і науці, які здатні не лише споживати нові технології, але й продукувати нові знання. Саме ці пріоритети мають визначати політику держави на наступні десятиріччя в області розробки ІТТ.

10. Потрібно активізувати процес, спрямований на правове забезпечення робіт з інформатизації суспільства.

ЛІТЕРАТУРА

1. Згуровський М.З., Сергієнко І.В. Стан та перспективи розвитку інформаційних технологій в Україні // Матеріали Міжнародного конгресу «Інформаційне суспільство в Україні — стан, проблеми, перспектива» (Київ, 25–27 вересня 2000 року). — К.: НТУУ «КПІ», 2000. — С. 29–37.
2. Сергієнко І.В. Інформатика в Україні: Становлення, розвиток, проблеми. — К.: Наук. думка, 1999. — 354 с.

Надійшла 10.10.2001