

В.В. Кравчук, В.М. Гринчук, О.В. Гринчук

ДП «Хмельницький державний центр науки, інновацій та інформатизації», Хмельницький

ВДОСКОНАЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО ТА ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ЕКОНОМІКИ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗАВДЯКИ СТВОРЕННЮ КОРПОРАТИВНОЇ ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНОЇ СИСТЕМИ



Розглянуто методику, за якою формується інформаційний масив корпоративної інформаційно-аналітичної системи Хмельницької області. Методика передбачає організацію інформаційної взаємодії різних інформаційних систем підприємств, установ, організацій — учасників корпоративної інформаційно-аналітичної системи.

Ключові слова: корпоративна система, методика, інформаційний масив, інфраструктура, суб'єкти науково-технічної та інноваційної діяльності, банк даних.

Інноваційне спрямування розвитку науки і промисловості в Україні потребує удосконалення інформаційного забезпечення науково-технічного та інноваційного розвитку економіки. Для виконання Програми економічних реформ на 2010–2014 рр. «Заможне суспільство, конкурентоспроможна економіка, ефективна держава», затвердженої Указом Президента України від 02.06.2010 р. (Розділ 11. Розвиток науково-технічної та інноваційної сфери), і посилення координації роботи державних органів по її реалізації формується державна інформаційна інфраструктура [1].

У рамках прикладної розробки на базі програмного забезпечення Чернігівського Центру науки, інновацій та інформатизації Хмельницьким Центром науки, інновацій та інформатизації (ЦНІІ) створюється Регіональна корпоративна інформаційно-аналітична система науково-технічної та інноваційної діяльності (система). Це — перший крок на шляху формування інформаційної мережі як елемента

управління науково-технічною та інноваційною діяльністю на державному рівні.

Система передбачає формування первинних даних про суб'єкти науково-технічної та інноваційної діяльності, їх накопичення і систематизацію. Передача даних до системи буде здійснюватися відповідно до типових форм безпосередньо суб'єктами науково-технічної та інноваційної діяльності.

Передбачено здійснення формування державної інформаційної інфраструктури шляхом створення загальної інформаційної мережі, що містить відомості про суб'єкти інноваційної інфраструктури, напрямки їх діяльності, розробки та можливості їх упровадження у виробництво, розширення доступу до інформаційних мереж та банків даних. На сьогодні в Україні створено мережу інноваційних центрів, на багатьох підприємствах та організаціях сформовано підрозділи з трансферу технологій, які працюють за окремими науково-технічними напрямками, проте дані щодо інноваційного потенціалу країни у цілому ще відсутні [2].



Структура інформаційної системи та сукупність підсистем, які її забезпечують

Науковцями Хмельницького ЦНП виконується прикладна розробка за темою «Розроблення корпоративної інформаційно-аналітичної системи науково-технічної та інноваційної діяльності в Хмельницькій області як складової Державної інноваційної інфраструктури», наукові дослідження знаходяться на другому етапі виконання. Дослідження передбачають апробацію і впровадження регіонального сегмента інформаційно-аналітичної системи науково-технічної та інноваційної діяльності в області [3]. В Центрі розглянуто методику, за якою формується інформаційний масив корпоративної інформаційно-аналітичної системи. Вона передбачає організацію інформаційної взаємодії різних інформаційних систем підприємств, установ, організацій — учасників системи між собою, а також з різними групами користувачів. Дані відповідним чином описуються однотипово на різних рівнях, тобто вирішується проблема їх інформаційної сумісності в найширшому розумінні: сукупність форм документів, нормативної бази та реалізованих рішень щодо обсягів, розміщення і форм існування інформації, яка використовується в інформаційній системі при її функціонуванні.

Інформаційний масив має на меті формування даних корпоративної інформаційно-аналітичної системи суб'єктів науково-технічної діяльності. Інформація може бути зафіксована у вигляді публікацій, звітів, електронних записів, мікрокопій тощо. На суб'єктах науково-технічної діяльності інформаційні масиви формуються за функціональною ознакою. Це дозволяє провести постійний моніторинг науково-технічного потенціалу області, який має

забезпечити органи управління узагальненою, аналітичною та прогнозною інформацією для прийняття обґрунтованих рішень.

Інформаційний масив створюється за основними принципами: цілісність, вірогідність, контроль, захист від несанкціонованого доступу, єдність і гнучкість, стандартизація та уніфікація, адаптивність, мінімізація введення і виведення інформації (однократність введення інформації, принцип введення і т. ін.) [4, 5].

Структуру інформаційної системи становить сукупність окремих її частин, які називаються *підсистемами*. Підсистема — це частина системи, виділена за якою-небудь ознакою. Загальну структуру інформаційної системи можна розглядати як сукупність підсистем незалежно від сфери застосування. У цьому випадку говорять про структурні ознаки класифікації підсистем, що забезпечують інформаційну систему. Таким чином, структура будь-якої інформаційної системи може бути представлена сукупністю забезпечуючих підсистем (див. рисунок).

Серед забезпечуючих підсистем зазвичай виділяють *інформаційне, технічне, математичне, програмне, організаційне* і *правове* забезпечення. Розглянемо інформаційне забезпечення.

Інформаційне забезпечення здійснюється за загальним плануванням «згори→вниз» і детального проектування «знизу→вгору». Для кодування інформації, що використовується в масиві, застосовуються класифікатори, які розробляються розробником і надаються замовнику. Для кодування вихідної інформації, яка використовується на вищому рівні, використовуються класифікатори цього ж рівня. Інформаційне забезпечення масиву суміщується з інформаційним забезпеченням систем, які взаємодіють з ним: за змістом, системою кодування, методами адресації, форматами даних і формами подання інформації, яка отримується і видається інформаційними системами.

Форми документів, які створюються на основі інформаційного масиву, приводяться до відповідності вимог стандартів та нормативно-

технічної документації замовника. Форми документів і відеокadrів, які вводяться чи коригуються через термінали масиву, узгоджуються з відповідними технічними характеристиками терміналів. Сукупність інформаційних даних подається у вигляді бази даних на машинних носіях. Форми подання вихідної інформації узгоджуються з замовником (користувачем) системи.

Терміни і скорочення, які застосовуються у вихідних повідомленнях, є загальноприйнятими в цій предметній області й погоджені із замовником системи. Крім того, передбачаються необхідні заходи щодо контролю і оновлення даних в інформаційному масиві, його оновлення після відмови будь-яких технічних засобів, а також контролю ідентичності одноїменної інформації в базах даних. Також можуть створюватись інформаційні засоби для конкретного користувача [4, 5].

Проектування інформаційного забезпечення проходить в три етапи.

На першому етапі («Розробка рішень з інформаційної бази») визначається склад і обсяг нормативно-довідкової інформації; розробляються пропозиції щодо вдосконалення діючого документообігу, структура бази даних, система збирання і передавання інформації, а також рішення з організації і ведення бази даних; визначається склад і характеристики вихідної і вхідної інформації (сигналів, документів, даних).

На другому етапі («Вибір номенклатури і прив'язка системи класифікації і кодування інформації») визначається перелік типів інформаційних об'єктів, які підлягають ідентифікації; перелік необхідних класифікаторів; вибираються й розробляються класифікатори інформаційних об'єктів і системи кодування; визначається система внесення змін і доповнень у класифікатори; розробляються принципи й алгоритми автоматизованого ведення класифікаторів.

На третьому етапі («Розробка рішень щодо забезпечення обміну інформацією в системі») розробляється схема інформаційного забезпечення.

Інформаційний масив формується як *структурований* (систематизований) та *неструктурований* (безсистемний). Якщо перед суб'єктом науково-технічної діяльності ставиться завдання автоматизації роботи з масивом інформації, то він структурується, розміщується на електронних носіях і організується для єдиної мови опису даних. Якщо ці вимоги виконані — це буде базовий масив інформації, що являє інформаційну основу банку даних.

Формування інформаційного масиву здійснюється за допомогою реляційних баз даних (реляційна база (*relation*) — математичний термін для позначення неврегульованої сукупності однотипних записів або таблиць певного специфічного вигляду). Усі таблиці будь-якої реляційної бази даних складаються з рядка заголовків стовпців і одного або більше значень даних під цими заголовками. Ці стовпці і рядки повинні мати такі властивості:

Формування інформаційного масиву здійснюється за допомогою реляційних баз даних (реляційна база (*relation*) — математичний термін для позначення неврегульованої сукупності однотипних записів або таблиць певного специфічного вигляду). Усі таблиці будь-якої реляційної бази даних складаються з рядка заголовків стовпців і одного або більше значень даних під цими заголовками. Ці стовпці і рядки повинні мати такі властивості:

- ✦ всякому стовпцю таблиці присвоюється ім'я, яке має бути унікальним для цієї таблиці;
- ✦ стовпці таблиці упорядковуються зліва направо, тобто стовпець 1, стовпець 2, стовпець n (з математичної точки зору це твердження некоректне, тому що в реляційній системі стовпці не впорядковані. Проте, з точки зору користувача, порядок, в якому визначені імена стовпців, стає порядком, в якому вводяться дані, якщо не упереджати при введенні кожне значення ім'я відповідного стовпця);
- ✦ рядки таблиці не впорядковуються, їх послідовність визначається лише послідовністю введення в таблицю;
- ✦ у полі на перетині рядка і стовпця будь-якої таблиці завжди повинно бути тільки одне значення даних (це «атомарне» значення може бути досить об'ємним);
- ✦ усім рядкам таблиці повинна відповідати одна і та ж сукупність стовпців, хоча в певних стовпцях будь-який рядок може містити

ти порожні значення (NULL-значення), тобто може не мати значень для цих стовпців;

- ✦ усі рядки таблиці обов'язково мають відрізнятися один від одного хоча б єдиним значенням (ключовим реквізитом), що дозволяє однозначно ідентифікувати будь-який рядок такої таблиці;
- ✦ при виконанні операцій з таблицею її рядки і стовпці можна опрацьовувати у будь-якому порядку безвідносно до їх інформаційного змісту.

Нумерація елементів масиву може починатися з 0 або з 1. Збереження одновимірного масиву в пам'яті є тривіальним, тому що сама пам'ять комп'ютера є одновимірним масивом. Для збереження багатовимірного масиву ситуація ускладнюється.

Припустимо, що ми хочемо зберігати двовимірний масив

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}.$$

Найпоширеніші способи організації двовимірного масиву в пам'яті такі:

- ✦ розташування «рядок за рядком» (це найбільш уживаний на сьогодні спосіб, який зустрічається у більшості мов програмування);
- ✦ розташування «стовпчик за стовпчиком» (такий метод розташування використовується, зокрема, в мові програмування Fortran): масив з масивів. Багатовимірні масиви репрезентуються одновимірними масивами вказівників на одновимірні масиви.

Розташування може бути як «рядок за рядком» так і «стовпчик за стовпчиком».

Ці способи дають можливість розміщувати дані компактніше, однак це одночасно є і обмеженням: такі масиви є «прямокутними», тобто кожний рядок містить однакову кількість елементів. Розташування «масив з масивів», з іншого боку, не дуже ефективно щодо використання пам'яті (необхідно зберігати додатково інформацію про вказівники), але знімає обмеження на «прямокутність» масиву.

Для роботи з даними масиву використовується мова SQL (непроцедурна мова SQL) [6, 7]. Structured Query Language — структуризована мова запитів, орієнтована на операції з даними, представленими у вигляді логічно взаємозв'язаних сукупностей таблиць. Особливість запитів цієї мови полягає в тому, що вони орієнтовані більшою мірою на кінцевий результат обробки даних, на процедуру цієї обробки. Ця мова сама визначає, де знаходяться дані, які індекси тощо. Працюючи з файловими серверами дозволяють безлічі користувачів різних ЕОМ отримувати доступ до одних і тих же баз даних.

Для виключення вказаних і деяких інших недоліків використовується технологія *клієнт—сервер*, за якою запити, призначені для користувача, обробляються на спеціальних серверах баз даних і повертаються лише результати обробки запиту.

Технологія *клієнт—сервер*, яка широко застосовується при роботі з базами даних в мережі, відома вже давно і найчастіше застосовувалась у великих організаціях. Сьогодні, з розвитком Internet, ця технологія все частіше приваблює розробників програмного забезпечення, оскільки в світі нагромаджена величезна кількість інформації з різноманітних питань і найчастіше ця інформація зберігається в базах даних. Технологію *клієнт—сервер* можна описати таким алгоритмом:

- ✦ клієнт формує і посилає запит до програми бази даних сервера, яка опрацьовує запити;
- ✦ програма сервера проводить маніпуляції з базами даних, що знаходяться на ньому, у відповідності з запитом, формує результат і передає його клієнту;
- ✦ клієнт отримує результат, відображає його на дисплеї і чекає подальших дій користувача. Цикл повторюється до завершення користувачем роботи з сервером.

Стандартне програмне забезпечення, що реалізує технологію *клієнт—сервер*, має хорошу масштабованість, тобто ефективно використання нарощеного апаратного забезпечення,

стійкість у роботі, захист від несанкціонованого доступу і потужність при роботі з великими проектами в галузі баз даних.

Робота технології *клієнт—сервер* залежить від того, де знаходиться клієнт та сервер, і як клієнт під'єднаний до сервера. Користувач на клієнтському комп'ютері в програмі перегляду заповнює запропоновану форму або вибирає подальшу дію. Програма пошуку — браузер — по натиску однієї з кнопок на формі пересилає дані із заповненої форми або відображає заново отримані в результаті деякої операції. Неважливо, до якої з мереж під'єднаний клієнт. Він може бути віддаленим користувачем і з'єднуватися через модем. Програма приймає дані, перевіряє їх і формує запит до монітора баз даних або отримує від нього результат. Отримавши запит, монітор опрацьовує його і далі (якщо не сталося помилок) відправляє потрібні відомості програмі. На диску сервера зберігається база даних, що модифікується за запитом клієнта. При такому режимі роботи забезпечується безпека бази даних як від збоїв обладнання і програм, так і від несанкціонованого доступу. Навантаження на мережу падають, але зростають вимоги до сервера.

У SQL використовуються основні типи даних, формати яких можуть дещо розрізнятися для різних систем: *текстові*, *числові* та *часові* [6, 7].

Організація взаємодії різних інформаційних систем та різних груп користувачів (підприємств, установ та організацій) корпоративної інформаційно-аналітичної системи здійснюється такими методами:

- ✦ довільна взаємодія між двома окремими комп'ютерами (наприклад, через модем, при цьому обов'язкова участь оператора у приймаючої і передаючої сторін. Також можливий обмін у довільному, але заздалегідь обумовленому форматі);
- ✦ інтерактивна віддалена взаємодія комп'ютера з інформаційною системою (наприклад, за протоколом http, з обов'язковою присутністю оператора на передаючій стороні. При цьому використовується певна форма HTML

документа, а прийняті документи опрацьовуються автоматично;

- ✦ контрольоване потокове опрацювання — прийом з e-mail, файл містить HTML-форму, запуск якої ініціює процес опрацювання документа або прийом оператором з e-mail електронних документів в обумовленому форматі і далі запуск програми [8].

АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ТА ВИСНОВКИ

Ефективний розвиток інноваційно-активних підприємств, установ та організацій Хмельницької області на тривалу перспективу можливий лише при врахуванні ними досягнень науково-технічного прогресу та своєчасного і достатнього інформаційного забезпечення. Тому інформаційне забезпечення розвитку інноваційної сфери, через яку просуваються у виробництво інноваційні досягнення, є особливо актуальним і вимагає серйозної уваги.

Виконання прикладної розробки «Розроблення корпоративної інформаційно-аналітичної системи науково-технічної та інноваційної діяльності в Хмельницькій області як складової державної інноваційної інфраструктури» закладає підґрунтя для формування корпоративної інформаційної системи. За її допомогою у подальшому здійснюватиметься моніторинг науково-технічного потенціалу області.

Отримані та частково актуалізовані дані повинні:

- ✦ забезпечувати органи управління узагальненою аналітичною та прогнозною інформацією для прийняття обґрунтованих рішень щодо розвитку наукових досліджень та розробок;
- ✦ підвищувати ступінь залучення інвесторів шляхом забезпечення широкого доступу зацікавлених осіб до відповідної інформації;
- ✦ вивчати попит на науково-технічні розробки;
- ✦ сприяти трансферу технологій;
- ✦ забезпечувати кооперацію науково-технічного потенціалу області.

Регіональна корпоративна інформаційно-аналітична система науково-технічної та іннова-

ційної діяльності має стати першим кроком до входження в єдину електронну інформаційну мережу як елемента управління науково-технічною та інноваційною діяльністю Хмельницької області.

ЛІТЕРАТУРА

1. Програма економічних реформ на 2010–2014 рр. «Заможне суспільство, конкурентоспроможна економіка, ефективна держава», затвердженої Указом Президента України від 02.06.2010 р.
2. Державна цільова економічна програма «Створення в Україні інноваційної інфраструктури на 2009–2013 роки» (постанова Кабінету Міністрів України № 447 від 14 травня 2008 р.).
3. Тематичний план прикладної розробки «Розроблення методики формування "Інформаційного масиву корпоративної інформаційно-аналітичної системи науково-технічної та інноваційної діяльності Хмельницької області як складової Державної інфраструктури"» 21.01.2011 р.
4. Ситник В., Писаревська Т., Єрьоміна Т. та ін. Основи інформаційних систем: навч. посібн / За ред. В.Ф. Ситника; Міністерство освіти України; Київський нац. економічний університет, 2-е вид., перероб. і доп. — К.: КНЕУ, 2001. — 420 с.
5. Пономаренко В. Проектування інформаційних систем: Навч. Посібник / Ред. В. Пономаренко. — К.: Академія, 2002. — 486 с.
6. <http://ua.textreferat.com/referat-7656-2.html>.
7. SQL / Типи даних MySQL [Електронний ресурс]: Вікіпідручник. Режим доступу: http://www.w3schools.com/sql/sql_datatypes.asp.
8. Структурована мова запитів SQL. 2.1. Вступ в SQL [Електронний ресурс]: Режим доступу: ftf.pu.if.ua/documents_metod/...casigfnqeurq.
9. Календарев А. Понятіе XML/EDI. [Електронний ресурс]: Введення в EDI. Режим доступу: <http://www.citforum.ru>.

В.В. Кравчук, В.М. Гринчук, О.В. Гринчук

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ
ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО
И ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ
ЭКОНОМИКИ ХМЕЛЬНИЦКОЙ ОБЛАСТИ
БЛАГОДАРЯ СОЗДАНИЮ КОРПОРАТИВНОЙ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

В статье рассмотрена методика, по которой формируется информационный массив корпоративной информационно-аналитической системы Хмельницкой области. Методика предусматривает организацию информационного взаимодействия разных информационных систем предприятий, учреждений, организаций — участников корпоративной информационно-аналитической системы.

Ключевые слова: корпоративная система, методика, информационный массив, инфраструктура, субъекты научно-технической и инновационной деятельности, банк данных.

V.V. Kravchuk, V.M. Grynchuk, O.V. Grynchuk

IMPROVING INFORMATION SUPPORT OF
SCIENTIFIC, TECHNICAL AND INNOVATION
DEVELOPMENT OF KHMELNYTSKYI REGION
ECONOMY THROUGH CREATION OF CORPORATE
INFORMATION AND ANALYTICAL SYSTEM

The article presents a technique of forming information array of the corporate information-analytical system of Khmelnytsky region. It provides for the organization of information exchange between different information systems of enterprises, institutions and organizations — members of the corporate information-analytical system.

Key words: corporate system, technique, information array, infrastructure, subjects of scientific, technical and innovative activity, data bank.

Стаття надійшла до редакції 12.06.13