

УДК 004.91

О. Г. Додонов, В. Г. Пуятін, В. О. Валетчик
Інститут проблем реєстрації інформації НАН України
вул. М. Шпака, 2, 03113 Київ, Україна

Інформаційно-аналітична підтримка прийняття управлінських рішень

Розглянуто питання інформаційно-аналітичної підтримки прийняття управлінських рішень, застосування сучасних інформаційних технологій і організації інформаційного забезпечення аналітичної обробки інформації у корпоративних організаціях.

Ключові слова: інформація, аналітична обробка, оцінка, експертиза, ухвалення рішення, регламент, надзвичайна ситуація.

Загальні положення

Корпоративні (комерційні та державні) організації використовують аналітичну підтримку для прийняття виважених і обґрунтованих рішень та поліпшення результатів роботи. Застосування аналізу даних дає можливість прийняття більш цілеспрямованих рішень, що базуються на надійній і достовірній інформації, отриманій завдяки інформаційно-аналітичному забезпеченню цілого ряду бізнес-проблем, включаючи вибір управлінських рішень [1–8].

Метою роботи є розгляд спектру питань інформаційно-аналітичної підтримки прийняття управлінських рішень у корпоративних організаціях — забезпечення процесу прийняття управлінських рішень фахівцями за допомогою корпоративних інформаційно-аналітичних систем (КІАС), що організують процеси збору, збереження й аналітичної обробки накопиченої розподіленої інформації сучасними методами підтримки прийняття рішень та інформаційних технологій.

Інформаційна підтримка — процес інформаційного забезпечення, орієнтований на користувачів інформації, зайнятих управлінням складними об'єктами. Інформаційна підтримка використовується при підготовці та реалізації управлінських рішень.

Прийняття рішень — вибір одного з варіантів рішення задачі або проблеми, в основі якого лежить інформаційне забезпечення та системний аналіз ситуації. Процедура прийняття рішень включає формулювання і зіставлення альтернатив, вибір, побудову та корегування гіпотези або програми дій.

© О. Г. Додонов, В. Г. Пуятін, В. О. Валетчик

Інформаційно-аналітична діяльність — це галузь людської діяльності, покликана забезпечити інформаційні потреби суспільства за допомогою аналітичних та інформаційних технологій, за рахунок переробки вихідної інформації й одержання якісно нового знання.

База даних (БД) — сукупність зв'язаних даних, організованих за визначеними правилами, що передбачає загальні принципи опису, збереження та маніпулювання, незалежна від прикладних програм. БД є інформаційною моделлю предметної області і призначена для тимчасового збереження фактів або гіпотез, що є проміжними рішеннями або результатом спілкування системи з зовнішнім середовищем, у якості якого звичайно виступає людина, що веде діалог з експертною системою.

База знань (БЗ) — формалізована система відомостей про деяку предметну область, що містить дані про властивості об'єктів, закономірності процесів та явищ, а також правила використання цих даних у ситуаціях, що задаються, для прийняття нових рішень.

База знань і база даних — компоненти систем інформаційно-аналітичної підтримки процесу прийняття управлінських рішень.

Особливості організації процесу інформаційно-аналітичної підтримки прийняття управлінських рішень

Управлінські рішення керівництва повинні бути своєчасними, обґрунтованими та раціональними. Безперервне розширення і поглиблення процесу інформатизації управлінської діяльності дозволяє сьогодні на практиці використовувати сучасні перспективні інформаційні технології, що дозволяють не тільки накопичувати інформаційні ресурси, але й здійснювати їхній всебічний аналіз, установлювати причинно-наслідкові зв'язки між явищами і процесами [1–4].

Управлінське рішення — директивний акт цілеспрямованого впливу на об'єкт управління, що базується на аналізі достовірних даних, які характеризують конкретну управлінську ситуацію, визначення мети дій, і який містить програму досягнення мети.

Управлінська діяльність — це цілеспрямована система взаємозалежних структурних і функціональних компонентів, пов'язаних з рішенням управлінських задач, досягненням нових результатів відповідно до основної мети. Центральною ланкою управлінської діяльності є ухвалення рішення. Функції організації, керівництва, контролю складають виконавчий блок управлінської діяльності. Метою управлінської діяльності є одержання якомога більшого і корисного ефекту при найменшому зусиллі. Зміст управлінської діяльності в органах державного управління визначається специфікою об'єкта управління, сутність якого являє собою закономірності управління в системі державних установ. Особливості професійної діяльності в сфері державної служби обумовлюють специфіку процесів управління. До розглянутих особливостей відносяться: тісне переплетіння управлінської і предметної діяльності; необхідність постійного прийняття управлінських рішень, виробляти які нерідко приходиться в умовах дефіциту часу, ресурсів й інформації.

Органи управління (ОУ) — організації та їхні підрозділи, що володіють правом прийняття управлінських рішень у межах їхньої компетенції і стежити за ви-

конанням прийнятих рішень. На сучасному етапі розвитку вивчаються три основних компоненти управління. По-перше, досліджуються його система, об'єкти, суб'єкти, функції (прогнозування, планування, організація, регулювання, контроль), а також трудові, інформаційні, матеріально-технічні ресурси. По-друге, вивчається механізм управління: його мета, принципи, методи, критерії ефективності функціонування. По-третє, аналізуються процеси підготовки, прийняття і реалізації управлінських рішень.

На інформаційно-аналітичні підрозділи (ІАП) органів управління найчастіше покладаються задачі інформаційного забезпечення, постановки задач, підбору і координації діяльності залучених експертів, представлення результатів аналітичного дослідження, ніж безпосередньо реалізація високих аналітичних технологій. Проте, аналітичні функції апріорі властиві інформаційним структурам. Створення повноцінного інформаційного середовища вимагає оцінки значимості, вірогідності, повноти джерел інформації та своєчасності надання інформації [5–8].

Розширення функціонального набору до можливостей проведення автоматизованих аналітичних досліджень звичайно пов'язують із забезпеченням математичного моделювання ситуацій [6]. Поки накопичений досвід фундаментальних наукових і прикладних робіт недостатньо використовується в ОУ. Це пов'язано переважно з тим, що при розробці складних математичних моделей розв'язувані задачі і критерії оцінки результатів рішень звичайно формулюються заздалегідь. У практиці проведення аналітичних досліджень найбільші труднощі в організації дослідження складає постановка і формулювання проблеми. Звичайно постановка проблеми виробляється на вербальному рівні у вигляді якісного опису ситуації. Відповідно, розпливчастість описів і нечіткість цілей визначають і високий ступінь залежності від суб'єктивних особливостей постановника задачі аналітичного дослідження і від суб'єктивних критеріїв оцінки результатів прийнятих рішень, а також характеризується сильним впливом на процес підготовки і прийняття рішень елементів інтуїтивного характеру.

Використання інформаційних технологій (ІТ) можливе при проведенні аналітичних досліджень, що ґрунтуються на нагромадженні і представленні евристичних експертних знань і прецедентів із ситуаційними аналогами. Основною проблемою при цьому є об'єктивна оцінка результатів, що отримані, і можливість подальшого використання створеної інформаційної системи (ІС) незалежно від експертів, що приймали участь у відпрацюванні технології і створенні інформаційної бази прецедентів [2, 3].

Можливість заміни експерта при прийнятті рішень у строго регламентованих проблемних областях передбачається в інтелектуальних ІС, особливо в класі експертних систем, заснованих на знаннях [7, 8]. При цьому задачі вирішуються в межах деякої параметрично керованої інструментальної оболонки й апріорно створюваної БЗ. У таких системах можливість оперативної зміни бази знань обмежена, оскільки може привести до невідновлюваного порушення працездатності системи. У свою чергу, це істотно обмежує можливість використання експертних систем в аналітичній практиці ОУ.

Необхідність постійного одержання актуальної інформації змушує відслідковувати та аналізувати якість інформації, що надходить, створювати власні інформаційні та аналітичні продукти для здійснення інформаційного обміну. Постій-

ною функцією є також селекція та інтерпретація інформації, наданої особі, що приймає рішення (ОПР). Особа, що приймає рішення — людина, що знає мету, яка служить мотивом постановки задачі і пошуку її рішення. Можливе прийняття рішень групою осіб. При оцінці альтернатив і прийнятті рішень ОПР можуть спиратися на інформацію, одержану від фахівців інших профілів, зокрема, експертів і консультантів.

Сутність даної роботи полягає в тому, що прийняття рішень здійснюється конкретними людьми під впливом практично нескінченного числа зовнішніх і внутрішніх факторів. Рішення приймаються як на основі твердої логіки, так і з урахуванням інтуїції. Врахувати й реалізувати всі ці аспекти у вигляді інформаційних технологій зараз неможливо.

Необхідно також приймати до уваги значний вплив відхиляючих факторів у процесі підготовки та ухвалення рішення. Недостатньо визначити проблему, провести її декомпозицію і за допомогою відомих методів згенерувати альтернативні варіанти рішення. Відхилення від загального плану підготовки варіантів рішення можуть з'явитися на будь-якій стадії і визначатися, наприклад, ситуаційною появою нових цікавих альтернатив, ступенем доступності необхідної інформації на різних стадіях процесу, зміною критеріїв оцінки важливості інформації, залученням додаткових джерел знань, використанням нових визначень і понять, труднощами з побудовою специфікацій або уточненням формулювання проблеми.

У подібних випадках можливість оперативного доступу до достовірної інформації цінується набагато вище, ніж наукове опрацювання та обґрунтованість моделі проблеми і ситуації. Забезпечення постійного актуального стану інформаційних ресурсів, каналів зв'язку, нормальних людських контактів з колегами, знання специфіки професійних інтересів і переваг сторонніх експертів є дуже важливою складовою в роботі інформаційно-аналітичних підрозділів органів управління.

Аналітична обробка інформації може використовуватися при вирішенні задач: оптимізації управлінських рішень; наукового аналізу подій як цілісного явища; розробки стратегії і тактики управління на відповідному рівні управління; визначення ефективності застосовуваних управлінських заходів, що застосовуються, внесення пропозицій з їхнього удосконалення; оперативної оцінки ефективності діяльності ОУ в найрізноманітніших напрямках і своєчасному реагуванні на виявлені недоліки.

У цілому практика роботи ІАП (служб) організацій показує необхідність застосування нетрадиційних підходів при використанні ІС для аналітичних досліджень — створення компонентів систем інформаційно-аналітичної підтримки процесів прийняття управлінських рішень баз знань і баз даних. Відомо [3–7], наскільки важливо, особливо діючи в стислих часових рамках, забезпечити в межах однієї аналітичної служби замкнутий цикл підготовки інформації для ухвалення рішення.

Знання історії питання, інформаційних прецедентів, можливість заздалегідь представити ефект від застосування відпрацьованих процедур і зв'язків, — усе це дозволяє істотно скоротити та уніфікувати набір базових показників.

Крім того, стає можливим зменшити час пошуку, класифікації й обробки інформації, а також мати до початку процедури аналізу позитивні й негативні приклади рішення аналогічних задач. Усе це дозволяє не тільки підвищити ефектив-

ність роботи інформаційно-аналітичної служби, але й збільшити вірогідність, обґрунтованість, цінність прогнозів і рекомендацій.

Замкнутість циклу підготовки інформації передбачає не тільки інформаційний та експертно-аналітичний, але й технологічний і технічний аспекти діяльності аналітичної служби. Останнє вкрай важливо, оскільки сучасні інформаційні технології дозволяють реалізувати властивий їм високий рівень можливостей тільки при відповідному рівні проектування, генерації і супроводі інформаційної системи.

Під технологічним забезпеченням мається на увазі не стільки наявність комп'ютерів, мереж, засобів зв'язку і програмного забезпечення, скільки використання їх як єдиної системи спеціальних програмно-апаратних засобів, що дозволяє здійснювати підготовку завдань, безпосередньо пошук, попередню обробку, збереження необхідної інформації в автоматизованому режимі.

Зазначені вимоги зводяться до можливості інформаційно-аналітичної служби мати в довільний період реального часу відкритий доступ до інформаційних ресурсів. Найбільш природним шляхом при цьому вважається створення власних БД, які використовуються для вирішення конкретних задач.

Однак збір і збереження всієї доступної інформації з використанням власних ресурсів згодом зіштовхується з фінансовими і технічними обмеженнями. Процедура додаткової попередньої обробки, стиску і фільтрації інформації неминуче приводять до її зайвої формалізації і втрати інформаційної насиченості. До того ж, як уже вказувалось, у реальній обстановці досить часто вводяться зовсім непередбачені раніше нові умови, атрибути, вимоги до розв'язуваної задачі, і вихолощування власних інформаційних ресурсів може відбитися на якості запропонованих варіантів рішень.

Виходячи з подібних розумінь і з огляду на сучасний рівень розвитку телекомунікаційних технологій інформаційно-аналітичні служби у своїй діяльності дотримуються принципів роботи з розподіленими інформаційними ресурсами. Це означає, що сама служба безпосередньо створює і супроводжує на власних технічних засобах лише необхідні їй для поточної роботи інформаційні ресурси, а до всіх інших організує, при необхідності, доступ.

Усі можливі інформаційні контакти при цьому можна розділити на дві групи: відкриті і закриті [5]. До відкритих відносяться всі контакти, що знаходяться за межами можливостей регламентації доступу з боку інформаційно-аналітичної служби, або інших служб, що забезпечують вимоги інформаційної безпеки. Переважно для організації такого доступу використовуються можливості глобальних мереж загального користування типу Інтернет. Спектр доступних з робочого місця і використовуваних інформаційних джерел при цьому дуже різноманітний і містить у собі БД інформаційних агентств, електронні версії засобів масової інформації, спеціалізовані інформаційно-пошукові системи, сервери і сайти державних органів влади і відомств, зовнішні ресурси регіональних органів управління тощо. До закритих відносяться інформаційні контакти всередині локальних мереж й інформаційних систем регіональних органів влади й управління, на фізичному рівні ізольованих від глобальних мереж, а також доступ до державних і регіональних інформаційних ресурсів спеціальними каналами передачі даних.

Інформаційно-аналітичні служби організації постійно знаходяться в протиріччі між кількістю і якістю інформації. З однієї сторони в наявності постійний

надлишок інформації, який неможливо ні переглянути, ні засвоїти, ні проаналізувати. З іншого боку, інформації, необхідної і достатньої для прогнозу або генерації варіантів керуючого рішення завжди не вистачає.

У зв'язку з цим інформаційні джерела повинні відповідати визначеним вимогам і критеріям якості. Такими критеріями є повнота, актуальність, вірогідність, доступність інформації. Для внутрішніх інформаційних джерел закритих систем важливі також вимоги уніфікації форм, форматів, протоколів, регламентів представлення інформаційних ресурсів, можливість однозначної ідентифікації джерела інформації.

Аналітичне дослідження повинне бути ефективним, це значить, що витрати на його проведення повинні бути найменшими при оптимальній глибині аналізу і його комплексності. З цією метою при його проведенні повинні широко використовуватися передові методики, засоби, що полегшують роботу аналітика. Це, насамперед, раціональні методи збору і збереження даних, впровадження в практику аналізу комп'ютерів й інших технічних засобів, оргтехніки, створення і використання баз знань.

Технології збору та обробки інформації у корпоративних інформаційно-аналітичних системах

Корпоративна інформаційно-аналітична система — інформаційно-аналітична система масштабу організації (корпорації, відомства) або декількох організацій, головною задачею якої є інформаційно-аналітична підтримка виробничих, адміністративних й управлінських процесів, що формують продукцію або послуги організації.

Склад, зміст і якість інформації, що залучається до аналізу, відіграють визначальну роль у забезпеченні ефективності аналізу і прийнятих на основі його управлінських рішень. При аналізі широко використовується технічна, технологічна й інша інформація. Залучаються дані статистичного обліку, в яких утримується кількісна характеристика масових явищ і процесів, що використовуються для поглибленого вивчення й осмислення взаємозв'язків, виявлення закономірностей. Крім того, використовуються статистичні зовнішні дані, система зовнішньої інформації — це дані засобів масової інформації, статистичних збірників, періодичних і спеціальних видань, офіційних, господарсько-правових документів і т.д. Оперативний облік і звітність сприяють більш оперативному забезпеченню аналізу необхідними даними і тим самим створюють умови для підвищення ефективності аналітичних досліджень. Однією з вимог до якості інформації є забезпечення можливості зіставляти її по предмету й об'єкту дослідження, періоду часу, методології обрахування показників і ряду інших ознак.

І нарешті, система інформації повинна бути раціональною, тобто вимагати мінімуму витрат на збір, збереження й використання даних. З однієї сторони, для комплексного аналізу будь-якого явища або процесу потрібна різнобічна інформація, так як за її відсутності аналіз буде неповним. З іншої сторони, надлишок інформації ускладнює процес її пошуку, збору і прийняття рішень. З даної вимоги випливає необхідність вивчення корисності інформації і на цій основі удоскона-

лювання інформаційних потоків шляхом усунення зайвих даних і введення потрібних.

У КІАС циркулює інформація різноманітного виду і призначення, що в основному представлена у вигляді різноманітних форм статистичної звітності по основним характерологічним параметрам (статистичної інформації), оперативної та організаційно-управлінської інформації. Найбільш упорядкованою вона є в КІАС окремих органів управління (міністерств і відомств, регіональних і місцевих органів влади). Мета таких систем складається: у постачанні повною, достовірною і надійною інформацією систем підтримки прийняття рішень відповідних органів управління; у створенні оптимальних умов для наукового аналізу і прогнозування стану розвитку процесів; аналізі діяльності відповідних органів управління; своєчасної корекції рішень, що приймаються в різноманітних областях діяльності.

Інформація, що циркулює в КІАС, не завжди сумісна за багатьма параметрами з інформаційним потоком окремих її структурних ланок. У ряді організаційних структур збір і обробка інформації виробляється вручну або комп'ютерна техніка тільки починає впроваджуватися. Зміст інформації орієнтований в основному на забезпечення внутрішньовідомчих задач, у результаті інформація носить фрагментарний характер, що не дає цілісної картини.

Оперативна аналітична обробка й інтелектуальний аналіз даних — дві складові частини процесу підтримки прийняття рішень [6–8]. Найбільше актуальною проблемою є забезпечення інтегрованого погляду на складний об'єкт управління в цілому, комплексний аналіз зібраних у ньому зведень і витяг з великого об'єму деталізованих даних деякої корисної інформації — знань про закономірності його розвитку.

Як правило, інформаційні масиви перетворюються системами в сховище даних або корпоративні портали знань — інтегровані інформаційні депозитарії, доступні для оперативного узагальнення й аналізу. За рахунок попередньої обробки інформації, проведеної на етапі формування сховищ даних, значно підвищується ефективність таких процесів як інтелектуальний аналіз даних, глибинний аналіз текстів і виявлення нових знань у текстах. Як похідну цих процесів можна назвати появу засобів, що спрощують пошук для користувача, таких як реалізація нечіткої логіки запитів (нечіткого пошуку), засобів побудови функціональних інформаційних портретів, візуалізації семантичних зв'язків тощо. У свою чергу, ці можливості прямо зв'язані з розпізнаванням образів, пошуком мультимедійних даних, аналізом мовного введення.

Використання сучасних інформаційних технологій при обробці даних впливає на якість аналітичної роботи двома різними шляхами: забезпечення максимальної деталізації й інших заходів для удосконалювання облікової системи відповідно до вимог аналітика при відповідній організації побудови звітів у системі спрощують і систематизують процес збору інформації для аналізу; автоматизація як збору даних, так і самих аналітичних розрахунків аж до допомоги у формуванні висновків дозволяє полегшити сам процес аналізу.

Загальна схема процесу підтримки прийняття управлінських рішень у КІАС надана на рис. 1.

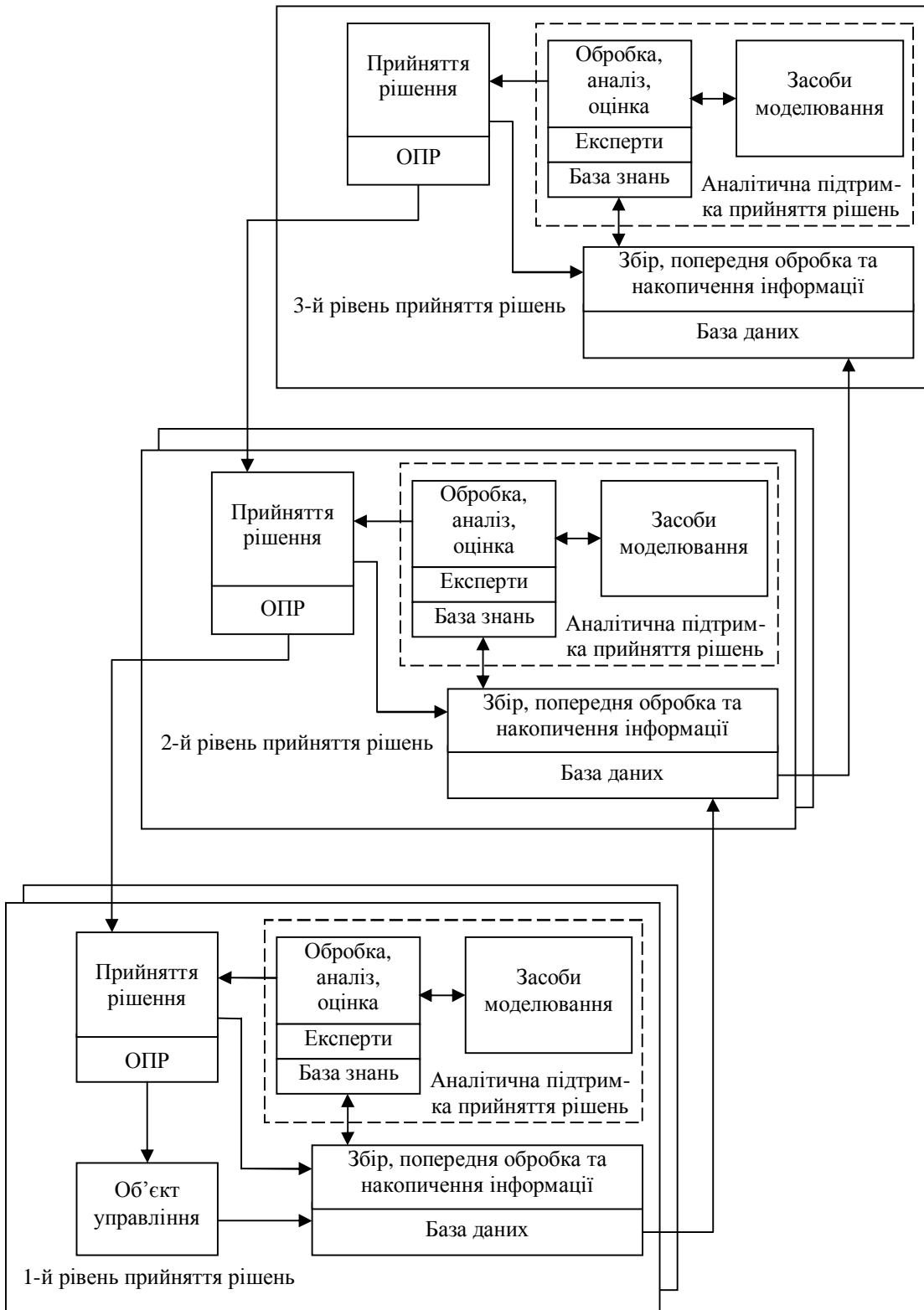


Рис. 1. Схема процесу підтримки прийняття управлінських рішень у КІАС

На схемі показаний процес, при якому прийняття управлінських рішень здійснюється на трьох рівнях ієрархії. Кожному рівневі відповідає свій ступінь інтеграції інформації, яка використовується для виконання управлінських функцій. При цьому інформація, що утримується в системах усіх рівнів, повинна задовольняти наступним вимогам: бути актуальною і точною (містити достовірні дані про поточний стан об'єктів системи); бути достатньою (містити обсяг даних, достатній для обґрунтованого прийняття рішень); забезпечувати можливість спільної роботи різних користувачів.

Правильно організована КІАС серйозним чином розширює можливості аналізу на всіх рівнях системи управління об'єктом. Однак для того, щоб всією обліковою інформацією з необхідним для аналізу ступенем її деталізації можна було користуватися, необхідно забезпечити: виконання всіх вимог щодо деталізації інформації, яку представляють та аналізують служби ОУ на етапах розробки та вдосконалення КІАС; якісно організовану роботу облікових співробітників служб, які при введенні даних у комп'ютерну програму, оформленні документів і т.д. повинні проставляти необхідні ознаки, що дозволяють пізніше будувати звіти з потрібним ступенем деталізації; недопущення помилок при введенні інформації; одержання необхідної інформації із системи співробітниками аналітичних служб у вигляді роботи з БД, звітів, програмних засобів для аналізу і т.д. з можливістю змінювати та перетворювати цю інформацію.

Важливим принципом в організації аналітичної роботи на об'єкті управління є її регламентація й уніфікація. Регламентація передбачає розробку для кожного виконавця обов'язкового мінімуму таблиць і вихідних форм аналізу. Уніфікація аналізу припускає створення типових методик і інструкцій, вихідних форм і таблиць, стандартних програм, єдиних критеріїв оцінки, що забезпечує порівнянність, зведення результатів аналізу на більш високому рівні управління, підвищує об'єктивність оцінки діяльності підрозділів, зменшує витрати часу на аналіз і в підсумку сприяє підвищенню його ефективності.

Додаткові можливості щодо аналізу даних багато в чому визначаються налаштуваннями КІАС. Серед цих додаткових можливостей можна виділити наступні:

- удосконалювання аналізу структури і структурної динаміки даних на основі поглибленої деталізації;
- можливість проведення аналізу динаміки даних у зв'язку з тим, що дані будь-яких минулих періодів легкодоступні, а тимчасові зміни даних, що обмежують порівнянність, легко переборні при належній побудові інформаційної системи;
- можливості налаштування аналітичних таблиць у вигляді звітів інформаційної системи зі збереженням набудованих форм для наступного використання вже з оновленими даними;
- при використанні комплексної системи автоматизації можливості залучення інформації для аналізу з інших робочих ділянок;
- можливості виконання будь-яких розрахунків (факторний аналіз, розрахунок коефіцієнтів і т.д.) безпосередньо в системі без повторного введення даних;
- значне збільшення кількості коефіцієнтів й інших аналітичних показників, які можна розраховувати на основі збільшення кількості інформації;
- можливість використання Інтернет, що дозволяє зробити передачу даних через Інтернет у віддалені офіси.

Організація підтримки прийняття управлінських рішень у корпоративних інформаційно-аналітичних системах з надзвичайних ситуацій

Аналіз ситуації, що склалася в Україні з погляду можливості виникнення природних і техногенних катастроф, свідчить, що робота із запобігання і ліквідації катастрофічних наслідків цих явищ вимагає значних ресурсів. Проблема зниження ризиків і зм'якшення наслідків надзвичайних ситуацій (НС) має першочергове значення [7, 8], міжвідомчий і міжрегіональний характер вимагає комплексного підходу до її рішення на державному рівні. Необхідність обліку безлічі факторів у процесі прийняття рішень з ліквідації наслідків НС вимагає аналітичної обробки різноманітних масивів інформації, обсяги яких з кожним роком збільшуються.

Під управлінням заходами щодо попередження і ліквідації НС розуміються цілеспрямовані дії, пов'язані з підготовкою рішень, що визначають перелік, характер і терміни проведення відповідних робіт, доведенням їх до виконавців, а також з контролем за їхньою реалізацією. Заходи щодо попередження й ліквідації НС — це сукупність організаційних дій, спрямованих на рішення задач з попередження та ліквідації НС.

Управлінська діяльність органів виконавчої влади і державних установ із запобігання виникнення НС і ліквідації їхніх наслідків може бути ефективною лише за умови впровадження автоматизованого збору, обробки й аналізу інформації на базі сучасних комп'ютерних технологій з розвинутими засобами інформаційно-аналітичної підтримки. Ці обставини визначили необхідність створення в Україні Урядової інформаційно-аналітичної системи з питань надзвичайних ситуацій (УІАС НС). Аналітична обробка та аналіз великого обсягу даних про НС являє собою інструмент для оцінки наслідків НС і може розглядатися як для цілей управління ресурсами, так і для інформаційного забезпечення інтересів різних користувачів.

До складу УІАС НС входять в якості самостійних об'єктів наступні підсистеми: центральна, функціональні, територіальні та системи забезпечення. Компонентами підсистем є: функціональні комплекси задач, автоматизовані робочі місця, сервери (технічна і програмна платформи), центральний автоматизований банк даних [7, 8].

Основне призначення УІАС НС: збір, оперативна передача й аналітична обробка достовірної інформації про НС; підтримка прийняття рішень; моніторинг стану ситуацій і подій; розробка стратегії і планування заходів; організація й оперативне керівництво; прогнозування, виявлення й оцінка можливих погроз, дестабілізуючих факторів і конфліктів; оцінка результативності дій і витрат на проведення заходів; контроль виконавської дисципліни; інформаційна взаємодія з Кабінетом Міністрів України, іншими органами виконавчої влади.

Метою робіт з впровадження елементів УІАС НС є створення інформаційно-технічної інфраструктури, що має у своїй основі сучасні інформаційні технології із застосуванням розподілених автоматизованих програмно-інформаційних середовищ, які забезпечують інформаційно-аналітичну підтримку взаємодії фахівців у

процесі рішення ними задач прийняття рішень з питань НС на основі обробки, аналізу і відображення отриманої інформації.

Основними рівнями прийняття управлінських рішень в УІАС НС є:

— урядовий рівень (Президент України, Верховна Рада України, Кабінет Міністрів України, Рада національної безпеки й оборони України);

— відомчий рівень — рівень визначених міністерств і відомств;

— територіальний рівень, що включає у свій склад відповідні підрозділи обласних, міських і районних держадміністрацій з віддаленими інформаційними вузлами (ВІВ) підприємств і організацій;

— об'єктовий рівень, до якого відносяться відповідні служби реагування на надзвичайні ситуації, що виникають на потенційно небезпечних об'єктах (ПНО).

До складу УІАС НС входять наступні структурні елементи:

— на урядовому рівні — центральна підсистема (ЦП), що складається з центрального і резервного вузлів інформаційно-аналітичної обробки інформації та забезпечувальної підсистеми. Центральна підсистема є основним ядром УІАС НС, до якого підключаються інші структурні елементи УІАС НС;

— на відомчому рівні — функціональні підсистеми (ФП), створювані міністерствами й іншими центральними органами виконавчої влади для організації роботи, зв'язаної із запобіганням НС і захистом населення та територій від їхніх наслідків;

— на територіальному рівні — територіальні підсистеми (ТП), які створюються в Автономній Республіці Крим, областях, містах Києві та Севастополі для попередження та реагування на НС у межах відповідних регіонів. Вони створюються на базі окремих структурних підрозділів (управлінь, відділів) обласних (районних) держадміністрацій (ОДА). Ці вузли мають розміщатися на територіальному рівні і вирішувати проблеми, пов'язані з НС, що мають місце на цьому рівні;

— на об'єктовому рівні — підсистеми категоризованих міст і ПНО. Віддалені інформаційні вузли підприємств й організацій створюються на базі окремих структурних підрозділів (наприклад, відділів) усіх тих підприємств й організацій, що або самі є ПНО, або обслуговують ПНО. Ці ВІВ розміщуються на об'єктовому рівні і, насамперед, вирішують задачі з реєстрації інформації про всі НС, що мають місце на об'єктовому рівні, а також задачі оперативного інформування структурних елементів в ієрархії УІАС НС. Взагалі ВІВ — це елемент УІАС НС, що виконує функції оперативного збору і нагромадження достовірних даних щодо надзвичайних ситуацій об'єктового рівня та інформування про їхнє виникнення (погрозу).

На рівні підсистеми категоризованих міст і ПНО (при надзвичайних ситуаціях об'єктового або місцевого рівня) експерти узагальнюють інформацію про НС, аналізують НС, прогнозують напрямки попередження й локалізації НС.

При НС регіонального рівня, що вимагає втручання фахівців Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій (МНС) без виділення сил і засобів, експерти уточнюють надзвичайну ситуацію, готують рішення з локалізації НС, готують довідку для КМ, відсилають довідку по факсу.

При надзвичайній ситуації регіонального і загальнодержавного рівня, що вимагають втручання фахівців МНС із виділенням сил і засобів, експерти уточнюють інформацію про НС, прогнозують розвиток НС, готують рішення і розпоря-

дження силами МНС, готують довідки для КМ, готують розпорядження на створення Урядової комісії, готують проект розпоряджень на виділення матеріально-технічних ресурсів, готують звіти про ліквідацію надзвичайної ситуації.

Усі функції УІАС НС поділяються на наступні групи: інформування; аналізу і прогнозування; планування заходів, підготовки рішень; контролю за виконанням рішень і заходів; документування [7, 8].

УІАС НС повинна забезпечити інформаційно-аналітичну підтримку процесів прийняття рішень Постійною Урядовою комісією з питань НС, інших органів виконавчої влади у випадку виникнення або погрози НС на основі комплексної інформаційної обробки оперативних, аналітичних, довідкових, експертних і статистичних даних, отриманих з різних інформаційних джерел.

УІАС НС створюється на основі інтеграції (комплексування) функціональних, інформаційних і програмно-технічних засобів окремих елементів; при цьому інтеграція зорієнтована на використання потоків узагальненої інформації для одержання своєчасної і об'єктивної оцінки НС, що відбулися, прогнозування їхніх наслідків і оцінку взаємного впливу НС, зареєстрованих різними засобами. Інтеграція функціональних підсистем забезпечується функціональним й інформаційним зв'язком елементів УІАС НС з інформаційними службами на регіональних, відомчих і об'єктних рівнях.

Інтеграція інформаційних ресурсів УІАС НС здійснюється за допомогою розподілених банків даних. Просторовий розподіл даних, які використовуються при прийнятті рішень, вимагає при створенні інформаційного середовища УІАС НС використання методів просторового аналізу, прогнозування короткотермінових і довготермінових наслідків НС, візуалізацію на базі застосування геоінформаційних технологій. Кожне відомство має сегмент інформації у цьому банку і відповідає за вірогідність, повноту та своєчасність її надходження.

Технологія збору та нагромадження відомостей в УІАС НС передбачає одноразове їхнє введення, формалізацію й автоматизацію їхньої передачі при інформаційному обміні між структурними елементами, а також їх необхідну і припустиму, з урахуванням рівня доступу, інтеграцію як у межах усієї УІАС НС, так і в межах її окремих функціональних ланок. Здійснюється дублювання відомостей в інформаційних фондах елементів системи як технологічний засіб наближення інформації до його безпосереднього користувача [8].

Основні елементи підтримки процесу прийняття управлінських рішень в УІАС НС представлені на рис. 2.

Підсистема збору, попередньої обробки та збереження інформації призначена для збору, збереження, резервного копіювання, вибірки необхідних даних для наступної обробки. Передбачається, що інформація в погодженому форматі в установленій час джерелами даних, у залежності від їхньої технічної оснащеності, поставляється електронною поштою, на магнітних і паперових носіях, у перспективі — корпоративною мережею. Передбачений як ручний, так і автоматизований спосіб введення інформації. Збереження інформації здійснюється на основі технології сховища даних, що забезпечує предметно-орієнтоване розміщення інформаційних ресурсів і їхню вчасну прив'язку.

Підсистема аналітичної обробки інформації і математичного моделювання призначена для розробки і дослідження моделей сфер життєдіяльності території

на основі застосування методів соціально-економічної статистики, економетрії і математичного моделювання. Мета функціонування підсистеми досягається рішенням наступних основних задач: аналізом поточної ситуації за окремими характеристиками (показниками); автоматизованою побудовою, оптимізацією та адаптацією моделей процесів і явищ, що характеризують НС; виявленням та аналізом проблемних ситуацій по окремим НС на основі ретроспективних даних; корегуванням і ранжируванням стандартних і граничних значень показників надзвичайної ситуації.

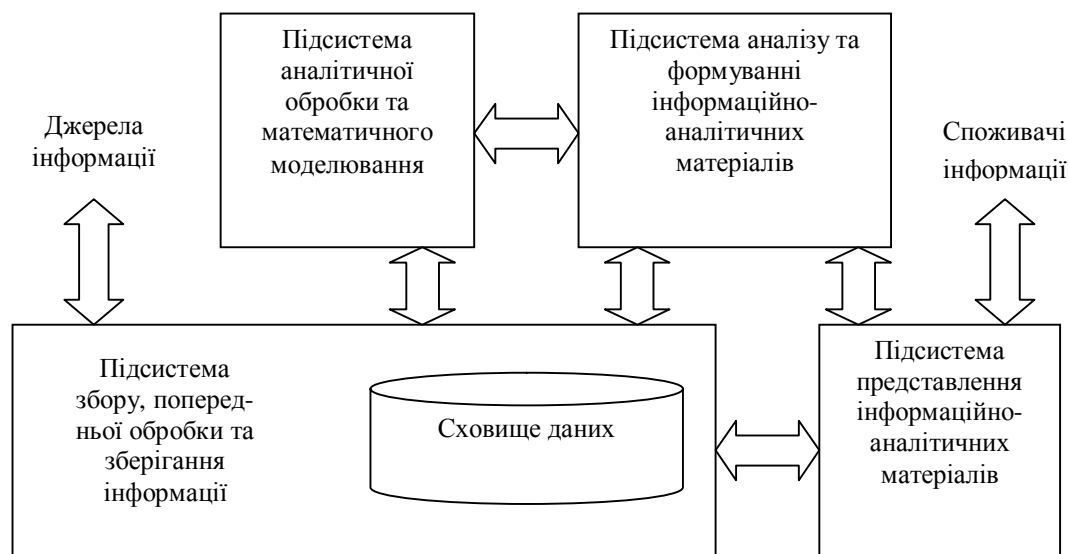


Рис. 2. Основні елементи підтримки процесу прийняття управлінських рішень в УІАС НС

При рішенні зазначених задач використовуються математичні і математико-статистичні методи дослідження залежностей: факторний, кореляційний і регресійний аналіз, дослідження часових рядів, лінійне програмування, мережеве планування і управління та ін. Тому що на процеси, що відбуваються при НС, впливають випадкові фактори, то моделі є ймовірно-статистичними або імітаційними.

Підсистема аналізу і формування інформаційно-аналітичних матеріалів призначена для аналізу результатів математичного моделювання, встановлення причинно-наслідкових зв'язків, виявлення значимих факторів досліджуваних явищ, подій, процесів, вироблення пропозицій в управлінські рішення.

Підсистема представлення інформаційно-аналітичних матеріалів призначена для відображення і представлення інформаційно-аналітичних матеріалів споживачеві — особі, що приймає рішення.

З функціональної точки зору підсистема аналітичної обробки інформації і математичного моделювання тісно зв'язана з підсистемою системного аналізу і вироблення пропозицій. При розробці елементів підтримки прийняття управлінських рішень в УІАС НС використовується універсальний підхід, що дозволяє в значній мірі зблизити обидві підсистеми з погляду використовуваних програмно-інструментальних засобів і методологічного забезпечення. У зв'язку з цим можна

стверджувати, що підсистеми аналітичної обробки інформації і математичного моделювання, системного аналізу й представлення інформаційно-аналітичних матеріалів комплексно вирішують усі задачі, покладені на них у рамках УІАС НС.

Рішення подібних задач, тим більше при аналізі великих обсягів даних, у даний час неможливе без використання нових інформаційних технологій, зокрема OLAP (оперативної аналітичної обробки) і Data Mining (методів інтелектуального аналізу даних), що істотно підвищують оперативність й ефективність аналітичної обробки інформації, тому реалізація елементів підтримки прийняття управлінських рішень в УІАС НС базується на концепції побудови сховищ даних (Data Warehouse), а також використання технологій OLAP і Data Mining [2–5].

Підсистема представлення інформаційно-аналітичних матеріалів реалізується на принципах роботи віддалених клієнтів по Intranet-технології і призначена для забезпечення доступу користувача-керівника до інформаційно-аналітичних матеріалів зі свого робочого місця.

Отже, підтримка прийняття управлінських рішень в УІАС НС організується у взаємодії чотирьох взаємозалежних підсистем, що утворюють інформаційне ядро на базі інформаційно-аналітичного центра в рамках центральної підсистеми УІАС НС, а також віддалених джерел інформації і споживачів — керівників, що приймають управлінські рішення.

Інформаційний простір Урядової інформаційно-аналітичної системи з питань надзвичайних ситуацій

В основу побудови системи [7, 8] покладена концепція інформаційного простору (ІП). В узагальнену структуру ІП системи входять: моніторингові БД, фактографічні БД, бази документів, предметно-орієнтовані бази (бази прецедентів і знань).

У моніторингових БД зберігається структурована моніторингова, метеорологічна та інша поточна інформація з об'єктів. У фактографічних БД зберігається структурована оперативна інформація про хід виконання типових операцій (різного роду планових й інших заходів і подій), а також архівна структурована інформація, що характеризує ретроспективу попередніх подій, дій. У базах документів зберігається неструктурована інформація (текстові і графічні документи, карти, відео- й аудіозаписи і т.д.), зв'язана з поточними і попередніми подіями і діями. Інформація, збережена в моніторингових БД, фактографічних БД і базах документів, може відрізнятися ступенем своєї актуальності. Найбільш важлива інформація знаходиться в оперативних БД і базах документів. З часом визначена частина інформації оперативних БД і баз документів переходить у розряд архівної інформації і розташовується в архівних БД.

У процесі виконання різних функціональних задач (оперативної роботи) в УІАС НС відбувається нагромадження значного досвіду в частині оцінки оперативних даних, їхнього аналізу, експертних висновків. Цей досвід можна ефективно використовувати в процесі наступної роботи як усієї УІАС НС, так і її складових функціональних частин. Крім того існують загальні знання, накопичені в різних сферах, що необхідні для забезпечення оцінки оперативних даних, їхнього аналізу, експертних висновків і т.д. Для нагромадження досвіду й використання

загальнолюдських знань застосовуються бази прецедентів і бази знань, що утворюють групу інтелектуальних БД. Додаткова інформація, використана в процесі роботи системи, може зберігатися в зовнішніх БД.

Для швидкого доступу до предметно-орієнтованих, у виді логічних груп, даних різного типу, використовується інформаційне сховище. Структура даних сховища орієнтована на конкретні предмети, до яких вони відносяться. Саме інформаційне сховище [5] здатне забезпечити оперативну аналітичну обробку та експертні висновки або рекомендації з поводження в різних ситуаціях.

Однозначної універсальної методології побудови ІП на сьогодні не відомо. Тому вибір методів проектування ІП у кожному конкретному випадку є самостійною задачею, так само, як і методика побудови інформаційного сховища.

Відповідно до концепції ІП, з урахуванням інтеграції даних для їхнього застосування в різних структурних елементах системи, структура інформаційного забезпечення складається з декількох рівнів. На першому рівні знаходяться локальні фактографічні БД і бази документів структурних підрозділів адміністративного або відомчого підпорядкування. На другому рівні — інтегровані фактографічні БД і бази документів функціональних підсистем УІАС НС. Третій рівень містить інформацію інтелектуального плану, необхідну для процесу ухвалення рішення, а також документальні БД. На четвертому рівні — інформаційне сховище.

Інформаційною основою необхідної інтеграції відомостей у межах УІАС НС повинні стати типові елементи лексичного і лінгвістичного забезпечення, що використовуються в різних структурних елементах системи.

Інформаційне забезпечення УІАС НС здійснюється шляхом рішення основних класів задач як у системі, так і в її окремих функціональних ланках: інтеграція відомостей при формуванні інформаційних фондів функціональних ланок УІАС НС, забезпечення на цій базі повноти інформування і координації діяльності різних структур державного управління; тематичне і/або статистичне узагальнення накопиченої інформації, що використана у вигляді вихідних даних при проведенні аналітичних досліджень, визначенні якісних і кількісних характеристик показників небезпеки по областях, напрямках, регіонах; контроль за виконанням заходів щодо запобігання НС і ліквідації їхніх наслідків, як інформаційної основи для прийняття керівних рішень, а також видача підсумкових даних, як основи для оцінки результатів роботи органів державної виконавчої влади; захист інформації на всіх етапах її обробки, передачі та збереження.

База знань повинна включати методи та засоби експертних оцінок матеріальних збитків і ресурсів, оцінки розвитку НС тощо. Фактографічна БД експертних систем включає інформаційне середовище відомств, що дозволяє формувати до неї складні запити логічного порівняння по безлічі полів різних сегментів. Такі можливості принципово були б нездійсненними в рамках КІАС окремого відомства. БЗ експертів акумулює існуючі методики прогнозування окремих відомств, а також нові знання, отримані від осіб, що приймають рішення на вищому рівні управління державою.

Рішення задачі інформаційного забезпечення аналітичної обробки інформації вимагає комплексного підходу щодо удосконалення її збору та обробки на основі вимог служб, пов'язаних з аналізом і оцінкою інформації про НС. Взагалі УІАС НС, як КІАС, повинна забезпечувати необхідною інформацією всіх зацікавлених

користувачів, що пред'являють різні вимоги до цієї інформації. Структура УІАС НС повинна визначатися безпосередньо методикою аналізу, що використовується. При недостатньо гнучкій КІАС має місце зворотна ситуація, коли методика аналізу ставиться в залежність від наявності інформації. Відсутність необхідної інформації для цілей внутрішнього аналізу обмежує поле діяльності аналітика, змушуючи його будувати розрахунки в основному на інформації, що не має належного ступеня деталізації.

Для того, щоб побудувати систему аналітичних показників, організувати аналітичну службу УІАС НС, забезпечивши тим самим якість прийнятих управлінських рішень, необхідно розташовувати достовірну інформацію з необхідним ступенем деталізації. Найважливішою вимогою аналітика до даних, що одержуються від УІАС НС, є відсутність зайвої для конкретної задачі інформації.

Для цілей управління іноді основною вимогою до аналітичної інформації є своєчасність надання даних. УІАС НС повинна бути раціональною, тобто вимагати мінімуму витрат на збір, збереження і використання даних. Для комплексного аналізу будь-якого процесу потрібна різноманітна інформація, а при її відсутності аналіз буде неповним. Надлишок інформації ускладнює процес її пошуку, збору і прийняття рішень. З даної вимоги випливає необхідність вивчення корисності інформації і на цій основі удосконалення інформаційних потоків шляхом усунення зайвих даних і введення потрібних.

Автоматизувати аналітичні процеси можна не тільки за допомогою розвитку можливостей надання інформації для аналітика, але і спрощуючи рутинні розрахунки й аналітичні процедури за допомогою комп'ютерних програм, що автоматизують процес аналізу даних. Комп'ютерні програми умовно можна розділити на три категорії.

Комп'ютерні програми, що дозволяють будувати аналітичні звіти на основі даних, що містяться в системі, у будь-яких розрізах, видах і представленнях. Технічно даний процес здійснюється не стандартним запитом до бази даних, а спеціальними гнучкими засобами аналізу даних на основі новітніх технологій, що дозволяють аналітикові вибирати будь-яке можливе представлення даних (наприклад OLAP-технології). Такі засоби дозволяють користувачам КІАС, використовуючи сучасне програмне забезпечення, без постійної допомоги програмістів будувати звіти в будь-якій формі без прив'язки до заздалегідь розроблених шаблонів, тим самим використовуючи всі можливості деталізації даних, що були розроблені для КІАС.

Програми, що автоматизують безпосередньо методику аналізу на основі комп'ютерної обробки даних — порівняння, групування і розгортання згрупованої структури даних, факторний аналіз, розрахунок коефіцієнтів, розрахункових показників і т.д. У цьому випадку програма сама здійснює необхідні розрахунки, а користувач-аналітик лише задає параметри автоматизованої процедури, вибирає діапазони даних, метод аналізу, умови розрахунків тощо.

Навіть методично правильний аналіз фактичних даних не може виключити можливість помилок при прийнятті управлінських рішень. Необхідний аналіз даних на основі моделювання. КІАС створює фундамент для того, щоб можна було розгорнути «ігрове поле аналітика», даючи йому можливість моделювати події, що відбулися, і прогнозувати майбутні. При цьому можна використовувати фак-

тично облікові дані, не вводячи їх повторно. Можна оперувати варіюванням якогось-небудь одного або декількох параметрів, використовувати варіанти підбору параметрів на основі складних рівнянь, застосовувати варіанти прогнозування, формуючи в результаті різні за своєю ймовірністю оцінки-можливості здійснення різних подій. Це дозволяє повною мірою використовувати всю методику, весь інструментарій аналізу, працюючи при цьому як з фактичними і плановими даними, так і з розрахунками на основі моделювання.

Висновок

Ефективну інформаційно-аналітичну підтримку прийняття управлінських рішень в інтересах стійкого розвитку організації здатні забезпечити системи автоматизації аналітичної і прогнозної діяльності фахівців організації, що організують процеси збору, збереження й обробки інформації.

Розробка таких інформаційно-аналітичних систем корпоративного типу вимагає: створення і ведення єдиної інформаційної бази підтримки адміністративної (управлінської) діяльності організації; створення і впровадження нових форм і методів управління організацією на основі сучасних інформаційних технологій; кардинального скорочення часу, необхідного на проходження інформації, що вимагається для ухвалення рішення; автоматизації і підвищення ефективності роботи співробітників підрозділів організації; забезпечення інформаційних потреб користувачів системи.

Для створення КІАС необхідно забезпечити погоджене ведення корпоративних БД із використанням єдиних на рівні організації довідників.

1. *Радченко Я.* Классификация видов управления // Проблемы теории и практики управления. — 1994. — № 4. — С. 92.
2. *Уткин В., Захаров Ю.* Перспективные информационные технологии в системе государственного управления Санкт-Петербурга // Компьютер Информ. — 2001, июль.
3. *Суслов А.* Инструменты и технологии аналитической обработки данных. Обзор современных решений в области анализа данных // Сетевой журнал. — 2001. — № 12.
4. *Сахаров А.А.* Концепции построения и реализации информационных систем, ориентированных на анализ данных // СУБД. — 1996. — № 4. — С. 55–70.
5. *Спирли Э.* Корпоративные хранилища данных. Планирование, разработка, реализация. Том 1: Пер. с англ. — К.: Издательский дом «Вильямс», 2001. — 400 с.
6. *Оперативное управление в условиях чрезвычайных ситуаций // Архипова Н.И., Кульба В.В.* Управление в чрезвычайных ситуациях. — М: Рос. гуманитар. ун-т, 1998. — С. 68–85.
7. *Додонов А.Г., Пуятин В.Г., Валетчик В.А.* Организация экспертной поддержки Правительственной информационно-аналитической системы по вопросам чрезвычайных ситуаций при принятии управленческих решений // Реєстрація, зберігання і обробка даних. — 2005. — Т. 7, № 1. — С. 130–146.
8. *Додонов А.Г., Пуятин В.Г., Валетчик В.А.* Информационное обеспечение аналитической обработки информации в Правительственной информационно-аналитической системе по чрезвычайным ситуациям // Электрон. Моделирование. — 2005. — Т. 27, № 4. — С. 19–34.

Надійшла до редакції 22.03.2005