

УДК 004.9: 351.862.1

Є.І. Дятлов, В.В. Бегун

Інститут проблем математичних машин та систем НАН України, Київ

## ІНТЕГРУВАННЯ ДАНИХ З НЕБЕЗПЕК ДЛЯ СИСТЕМИ ДЕРЖАВНОГО УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ В УКРАЇНІ

*В статті розглядається проблема інтегрування статистичних даних з небезпек для системи державного управління ризиками в Україні за методологією ризик-орієнтованого підходу. Створення єдиної бази даних з безпеки є необхідною умовою реформування системи управління безпекою. Аналізується стан проблеми, визначені методи і алгоритм її рішення. Вперше пропонується рішення проблеми на основі створення інформаційної технології безпеки (ІТБ), розглянуті основні процеси, функції, математичні моделі та структура БД.*

**Ключові слова:** безпека, ризик, бази даних, інформаційні технології безпеки.

### Вступ

Нещодавно у провідному науковому закладі ДСНС відбувся розширений науково-практичний семінар “Обговорення шляхів удосконалення обліку пожеж в Україні” за участю співробітників, відповідальних за облік пожеж і формування масивів даних про пожежі у територіальних органах ДСНС [1]. Йшлося про “удосконалення обліку пожеж” та внесення змін і доповнень до документів, що регламентують діяльність, пов’язану зі статистичним обліком пожеж та їх наслідків в Україні. Це зібрання науковців галузі свідчить про виникнення проблеми використання статистичних даних для управління безпекою.

Так, нормативна база цієї важливої роботи відноситься до початку століття [2], орієнтація у той час була тільки на статистичний облік. За мету ставилося врахування деталей виникнення пожеж для подальших річних звітів та представлення письмової інформації керівництву галузей виробництва на їх запит. Всього документується біля двох сотень обставин лиха, що виникало. Це було потрібне, у першу чергу, для складання галузевих планів на наступний рік, було продовженням пануючого до того планового методу ведення господарства (економіки) взагалі, та управління безпекою, тощо. Але, відповідно до сучасного законодавства [3], парадигма управління і стратегія управління безпекою змінилися. Основні цілі управління безпекою сформульовані як попередження, запобігання небезпек [4] на основі глибокого попереднього аналізу причин і наслідків. Рішення мають бути більш оперативними, інформація має бути доступною у реальному часі у електронному виді, що є результатом загальної політики наближення до європейського законодавства. Це розуміють навіть політики [5], які виказують побажання більшої інформатизації та оперативності прийняття рішень на усіх рівнях управління. Але факти такі, що в Україні немає баз даних (БД), у їх

сучасному розумінні, такої інформації, які було б можливо використовувати для цілей оперативного управління, були б доступними для усіх користувачів та навіть громадськості. Як доведено у багатьох наукових працях [4 – 6] – це є одною з головних причин незадовільних показників з безпеки у країні, стосується усіх сфер безпеки: пожежної, техногенної, радіаційної, безпеки персоналу (охорони праці). Маємо, наприклад, у сфері техногенної безпеки: 1) вже названу БД з пожеж – програмний продукт (Excel), відповідальна установа УкрНДЦЗ; 2) БД з НС природного і техногенного характеру – програмний продукт (Excel), відповідальна установа департамент ДСНС; 3) реєстр об’єктів підвищеної небезпеки (ОПН) – програмний продукт (Excel), відповідальна установа департамент Держгірпромнагляду; 4) реєстр потенційно небезпечних об’єктів (ПНО) – програмний продукт (Excel), відповідальна установа Державний департамент страхового фонду документації; 5) облік летальних випадків та травмування – фонд соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань України у кожній області та центральне відділення у м. Києві; аналогічно: 6) УкрНДІОП Держгірпромнагляду, 7) Держстат, 8) Мінохоронздор’я. Ці відомчі реєстри недоступні навіть фахівцям один до одного й практично не мають відношення до управління безпекою.

Дані у вигляді параметрів та індикаторів ризиків є важливими елементами визначення та оцінки різних типів можливих небезпек. Але, часто дані розкидані по багатьох існуючих базах даних, які не пов’язані між собою і практично є недоступними для осіб, що приймають рішення, користувачів і громадськості. Для переходу на сучасну парадигму управління безпекою [3] необхідно виявити слабкі місця і перешкоди у доступності даних на самому початку процесу. Важливим кроком для подальших дій щодо управління безпекою відповідно нової

концепції є створення відкритих інформаційних каналів для забезпечення обміну інформації між усіма секторами економіки і сферами безпеки, особами, що приймають рішення на всіх рівнях, фахівцями і зацікавленими сторонами – так стверджують фахівці країн Євросоюзу [6]. Тобто, мова йде про інтегрування статистичних даних з небезпек для системи державного управління ризиками в Україні у єдину базу даних з безпеки. Це **велика науково-практична проблема**, яка потребує негайного вирішення на державному рівні та сучасних мов програмування і засобів зв'язку.

### Основна частина

База даних являє собою упорядкований набір даних, що пов'язані між собою [7]. Необхідність структурувати та впорядковувати дані нав'язана сучасними велетенськими обсягами даних, які надходять для зберігання та аналізу у кожній сфері діяльності людини.

В залежності від задачі існує багато методів та засобів структурувати інформацію. Найбільшої популярності набули такі типи баз даних за моделлю даних: реляційні та ієрархічні. Слід зазначити, що використання певних типів баз даних пов'язано із сферою їх застосування. Так, наприклад, ієрархічні бази даних частіше використовуються на вбудованих системах побутового призначення. В дану категорію включать, наприклад, бази даних файлових систем. Переваги таких БД полягають в тому, що система керування базою даних (СКБД) достатньо проста, потребує мінімум ресурсів і не займає багато місця на електронних носіях. Як правило, такі бази характеризуються деревовидною структурою та зв'язками типу батько-нащадок (рис. 1).

Реляційна модель даних являє собою сукупність даних, яка складається з набору двовимірних таблиць (рис. 2). При застосуванні табличного підходу до зберігання інформації відсутня ієрархія елементів. Усі елементи таблиці, які називають кортежами або записами, рівнозначні і можуть бути переглянуті в будь-якому порядку. Стовпці таблиці називають полями. Зв'язки даних реалізуються за допомогою допоміжних таблиць.

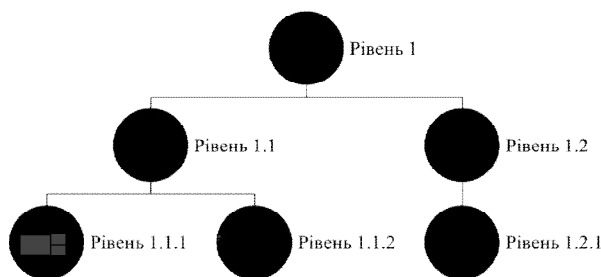


Рис. 1. Модель організації даних ієрархічної бази даних

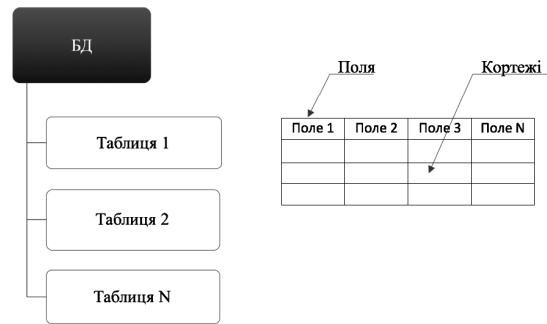


Рис. 2. Модель організації даних реляційної бази даних

Слід зауважити, що реляційний метод представлення даних є найбільш близький до аналогового способу зберігання інформації: журнали обліку надзвичайних подій, картки обліку пожеж, тощо.

Окрім цього слід зазначити основні переваги та можливості сучасних реляційних СКБД:

- підтримка реплікацій: можливість побудови географічно-розподілених баз даних;
- підтримка журналювання дозволяє відстежувати всі зміни у БД;
- підтримка транзакцій дозволяє підтримувати цілісність даних при одночасному доступі;
- висока швидкість обробки даних при високих навантаженнях;
- наявність СКБД з відкритим вихідним кодом, що дозволяє переконатись у відсутності певних проблем з питань безпеки використання СКБД в національному масштабі.

**Пропонується** створити географічно-розподілену базу даних та запровадити використання єдиного інформаційного порталу для введення статистичних даних щодо надзвичайних ситуацій та пожеж. Використання єдиної інформаційної системи дозволить:

- знизити ризики втрачання статистичної інформації внаслідок зовнішніх чинників;
- прискорити наповнення статистичної інформації. Введення даних безпосередньо у базу даних дозволяє моментально отримати до неї доступ органам ДСНС, ОП та іншим;
- забезпечити цілісність даних за рахунок реплікації даних у декількох географічних зонах (рис. 3).

Окрім цього слід зазначити, що використання централізованої БД дозволить прискорити та автоматизувати аналітичні задачі користувачів системи, а також організувати моментальний обмін інформацією між обласними управліннями ДСНС.

Вибір системи керування базою даних (СКБД) необхідно обґрунтувати наступними критеріями:

- реляційна модель збереження даних;
- масштабування;
- підтримка двосторонніх реплікацій на рівні СКБД;
- відкриті вихідні коди з метою їх контролю на предмет безпеки.



Рис. 3. Модель реплікації даних між обласними центрами

Серед поширених СКБД виділяються дві системи: PostgreSQL, MySQL. Однак, слід зазначити, що MySQL має певні складнощі при масштабуванні і тому комерційні хмарні системи (такі як Amazon – лідер ринку надання хмарних послуг) не пропонують використовувати MySQL при об'ємах даних більш, ніж 3 ТБ [9], натомість як PostgreSQL не має таких обмежень. Комерційні системи, що підтримують реляційну модель та реплікації, такі як Oracle, MS SQL Server неприйнятні через закритий вихідний код та значну ліцензійну вартість. Враховуючи досвід Amazon [8] та перераховані критерії, слід обрати саме PostgreSQL.

Щодо інтерфейсу системи, пропонується розробити інформаційний портал на зразок «єдиного державного реєстру юридичних осіб, фізичних осіб-підприємців та громадських формувань» [9]. Мета portalу, рис. 4:

- забезпечити доступ усіх підрозділів для вводу даних;
- забезпечити інтерфейс для формування запитів до системи;
- забезпечити формування графічної звітності на основі сформованих запитів;
- забезпечити публікацію звітності відділів та обмін досвідом;
- забезпечити своєчасну доставку важливих звітів і матеріалів до відповідних підрозділів та інше.

Важливо зауважити, що пропонується саме веб-орієнтований підхід до створення portalу. Це надасть змогу підтримати будь-які мобільні пристрої, які мають вбудований веб браузер та вихід в інтернет. Таким чином, наповнювати БД інформацією, також як і скористатися інформацією, можна буде з любого терміналу, який має доступ, з місця пожежі чи надзвичайної ситуації, тощо. Даний підхід краще, аніж використання спеціалізованих додатків під мобільні операційні системи, такі як Android, iOS, Windows mobile, адже кожна з них потребує наявності команди розробників виключно під дану операційну систему.



Рис. 4. Функціональні задачі системи

Періодом оновлення інформації можливо визначити порівняно короткі терміни, наприклад, наступні:

- заповнення базової інформації облікової карточки пожежі – 1 день;
- заповнення повної облікової карточки пожежі – 7 днів;
- заповнення базової інформації облікової карточки надзвичайної ситуації – 1 день;
- заповнення облікової карточки надзвичайної ситуації – 14 днів;
- оприлюднення інформації для керуючих осіб – водночас із заповненням облікової карточки, моментально.

При розробці бази даних будь-якого рівня необхідно керуватися наступним планом:

1. Визначення мети створення БД, її користувачів та формування експертної групи, яка має надавати консультаційну інформацію щодо предметної області.
2. Пошук і впорядкування необхідних відомостей. База даних має містити так звані «Довідники», що містять повний перелік значень типових класифікаторів.
3. Розділення даних на таблиці зі збереженням нормальних форм БД [7].
4. Визначення зв'язків між таблицями.
5. Додавання даних, створення запитів до БД, розробка інтерфейсу користувача.

Важливо зауважити, що розробка електронних довідників-класифікаторів можлива на основі існуючих положень про наповнення масивів даних (відомчих класифікаторів типу [2]), які в процесі можливо переглядати і вдосконалювати у робочих групах експертів. Для початку роботи і отримання швидкого результату роботи portalу пропонується створити програмний комплекс для завантаження існуючих баз даних із форматів MS Excel. Таким чином ми отримаємо вхідні дані для побудови графічних та аналітичних матеріалів за попередні роки, та навчання існуючих спеціалістів підрозділів роботи з portalом.

**Пропозиції щодо застосування БД.** У інформаційній технології безпеки (ІТБ) [4] управління ризиками залежить від даних, що дозволяють охарактеризувати умови і кількісну оцінку інтенсивності ризиків. БД у такій технології є одним з елементів системи управління. Особи, що приймають рішення, мають знати поточний реальний стан об'єктів управління, тому, на наш погляд, визначення з типом даних з безпеки та ризиків на кожному рівні управління є першочерговим завданням з реалізації планів переходу на нову парадигму управління безпекою [3]. Це підтверджують європейські фахівці, на їх думку: «...інвентаризація даних, необхідних для розробки плану управління ризиками (ПУР) є обов'язковим кроком Комітету з управління ризиками на початковому етапі, який повинен включати [6]:

- визначення потреб у даних для розробки ПУР;
- аналіз існуючої системи збору даних, які можливо використати для оцінки ризику та впливу ризиків, та наявності даних;
- виявлення прогалів в даних, модифікація існуючих даних і систем розповсюдження інформації.

## Висновки

Є необхідність і реальна можливість інтегрування галузевих БД у загальнодержавну БД, що буде відповідати вимогам сучасності, надасть можливість включення її в контур управління ризиками у інформаційній технології.

Задача створення інтегрованої БД є комплексною, може бути вирішена поетапно, одночасно з іншими заходами, відповідно до розпорядження Кабміну. Щодо затвердження плану заходів впровадження нової концепції, і стосується усіх галузей виробництва.

З позицій ІТБ задача є першочерговою, тому що головна трудомісткість буде у визначенні саме типу даних для усіх галузей і сфер безпеки, рішення може бути за алгоритмом, що пропонується.

## ИНТЕГРИРОВАНИЕ ДАННЫХ ИЗ ОПАСНОСТЕЙ ДЛЯ СИСТЕМЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ В УКРАИНЕ

Е.И. Дятлов, В.В. Бегун

*В статье рассматривается проблема интегрирования статистических данных из опасностей для системы государственного управления рисками в Украине по методологии риск-ориентированного подхода. Создание единственной базы данных по безопасности является необходимым условием реформирования системы управления безопасностью. Анализируется состояние проблемы, определены методы и алгоритм ее решения. Впервые предлагается решение проблемы на основе создания информационной технологии безопасности (ИТБ), рассмотрены основные процессы, функции, математические модели и структура БД.*

**Ключевые слова:** безопасность, риск, базы данных, информационные технологии безопасности.

## INTEGRATION OF INFORMATION FROM DANGERS FOR SYSTEM OF STATE ADMINISTRATION RISKS IN UKRAINE

Ye.I. Diatlov, V.V. Begun

*The article describes issues of integration statistics data of risks for government risk control system in Ukraine using risk-oriented method. Creation of unified database of safety is a necessary condition of forming safety control system. The paper analyzes the current state of problem, defines a method and algorithms of its solving. The first time proposed a solution based on creation of information technology of safety (ITF), discovered main processes, functions, mathematical models and database structure.*

**Keywords:** safety, risks, databases, information technology of safety.

## Список літератури

1. Повідомлення про семінар ДСНС [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.mns.gov.ua/news/46251.html>.
2. Наказ МНС України від 29.01.2004 № 39 “Про заходи щодо організації виконання постанови Кабінету Міністрів від 26 грудня 2003 року № 2030”.
3. Про схвалення Концепції управління ризиками виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 22.01.2014 № 37-р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/37-2014-%D1%80>.
4. Гречанинов В.Ф. Актуальні проблеми моделювання ризиків і загроз критичних інфраструктур / В.Ф. Гречанинов, В.В. Бегун, В.П. Клименко, О.П. Яцук // Науковий вісник Укр.НДІПБ. – 2015. – № 1. – С. 125-134.
5. Кабмину предложили объединить государственные базы данных в одну систему. Проект Института Горшенкина [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: [http://economics.lb.ua/state/2016/03/02/329316\\_kabminu\\_predlozhili\\_obedinit.html](http://economics.lb.ua/state/2016/03/02/329316_kabminu_predlozhili_obedinit.html)
6. Глобальне водне партнерство Центральної та Східної Європи (2015). Керівництво для підготовки Планів управління посухами. Розробка і впровадження в контексті Водної Рамкової Директиви ЄС. – Брюссель: Глобальне водне партнерство Центральної та Східної Європи, 2015. – 48 с.
7. Thomas M.C. Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management. / M.C. Thomas, E.B. Carolyn. – 3-е изд. – М.: Вильямс, 2003. – 1436 с. – ISBN 0-201-70857-4.
8. Amazon RDS для MySQL. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://aws.amazon.com/ru/rds/mysql/>.
9. Єдиний державний реєстр юридичних осіб, фізичних осіб-підприємців та громадських формувань [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://usr.minjust.gov.ua>.

Надійшла до редколегії 22.02.2016

**Рецензент:** д-р техн. наук, проф. О.А. Смірнов, Кіровоградський національний технічний університет, Кіровоград.