

**МЕТОДОЛОГІЧНІ ТА КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ СТВОРЕННЯ  
Е-СИСТЕМ ЕПІДЕМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ**

---

**Анотація.** У статті розглядається питання щодо розширення організаційно-функціональної структури проблемно-орієнтованих інформаційних систем епідбезпеки на платформі засобів триади СхД&Оlap& ІАД (Сховища даних & On-line analytical processing & інтелектуального аналізу даних). Такі доповнення до традиційної організації інформаційної системи надають їй рис "розумної" системи, яка на основі людино-машинного аналізу (Olap) накопичених фактів своєї діяльності (СхД) здатна передбачати (ІАД) небажаний розвиток інфекційних процесів та пропонувати запобіжні заходи щодо самоорганізації системи.

**Ключові слова:** інформаційні системи, інтелектуалізація, методи інтелектуального аналізу даних, Сховище даних.

**Аннотация.** В статье рассматриваются вопросы расширения организационно-функциональной структуры проблемно-ориентированных информационных систем эпидбезопасности на платформе способов триады ХрД & Olap & ИАД (Хранилище данных & On-line analytical processing & интеллектуального анализа данных). Дополнения к традиционной организации информационной системы придают ей черты "разумной" системы, которая на основе человеко-машинного анализа (Olap) накопленных фактов деятельности (ХрД) способна предвидеть нежелательное развитие инфекционных процессов и предложит упреждающие меры по самоорганизации системы.

**Ключевые слова:** информационные системы, интеллектуализация, методы интеллектуального анализа данных, Хранилище данных.

**Abstract.** The article is dedicated to issues of expanding organizational and functional structure of problem-oriented information systems of energy security on the platform of the triad DS & Olap & IDA (Intellectual Data Analysis). Such extensions to traditional organization of informational system provide it with features of "reasonable" system. It is capable to foresee undesirable development of infectious process during the processes of interactive analysis (Olap) of activity facts accumulation (DS) and offer protective measures of self-organizing system (re-engineering).

**Keywords:** informational systems, intellectualization, methods of intellectual data analysis, data store.

## 1. Вступ

Кризові ситуації в галузі охорони здоров'я, які час від часу виникають в Україні, у значній мірі обумовлюються епідеміями інфекційних захворювань. Завдяки вивченню причин і механізмів тих чи інших епідемій, вакцинації населення, удосконаленню засобів діагностики і опрацюванню нових методів лікування, лікарі вже навчилися досить ефективно протидіяти епідеміям. На жаль, так і не вдалося подолати стійку тенденцію зростання інфекційної і неінфекційної патології серед різних груп населення. Рівень інфекційної захворюваності значно зріс. Зросла епідеміологічна небезпека у країні. Цьому у значній мірі сприяла масова наркоманія та ВІЧ-інфекції. З 2004 року спостерігається стійке зростання захворюваності населення активними формами туберкульозу.

В останні десятиріччя стало очевидним, що інфекції, які раніше «відступили», знову повертаються в Україну. За цих умов, для своєчасного виявлення закономірностей у процесі епідемічного розповсюдження «старих» і «нових» захворювань, потрібні спеціалізовані комп'ютерні системи аналізу епідемічної безпеки, на основі яких здійснювалися б моніторинг, оперативний аналіз і прогнозування масових епідемій серед тих чи інших груп населення [1–4].

Останнім часом в Україні активно впроваджуються системи інформаційного моніторингу, які використовуються для прийняття управлінських рішень щодо оздоровлення зовнішнього середовища та покращання здоров'я населення. За результатом моніторингу проводиться оцінка ризику погіршення здоров'я всього населення і окремих його груп, зокрема, військовослужбовців, вагітних жінок та донорів.

Крім того, в ході моніторингу уточнюються пріоритети регіональної політики щодо забезпечення епідеміологічного благополуччя на контрольованих територіях.

Інтегрована таким чином інформація є субстанцією, яка стимулює процес пізнання навколишнього середовища та результати діяльності людини.

Метою досліджень проблем інтелектуалізації інформаційних систем (ІС) на сучасному етапі стає створення інструментарію, який був би здатним сприймати „вказівки” користувача стосовно того, які дані, в яких вузлах збирати та зберігати, як забезпечувати та підтримувати їх високу якість [5–7].

Розширений таким чином арсенал засобів надасть системі рис „розумної” (інтелектуалізованої) системи, яка здатна забезпечити аналіз впливу небезпечних факторів на стан здоров'я населення. Саме на цій основі санітарно-епідеміологічна служба визначає ступінь ризику виникнення інфекційних захворювань серед тих чи інших груп населення, проводить аналіз епідеміологічної ситуації на контрольованих територіях і розраховує стандартизовані показники здоров'я, аналізує причини їх погіршення. Санепідслужбою розробляються також комплекси профілактичних заходів, спрямованих на попередження епідемії та групових спалахів інфекції. При цьому ключовою проблемою є надання системі здатності до людино-машинної самоорганізації й адаптації, маючи на увазі включення в її функціонально-організаційну структуру „розумних” механізмів та інструментів, які в інтерактивних процесах ситуативного аналізу діяльності спираються на засади, що допускають можливість часткової або повної реорганізації системи в порівнянні „з першими днями” її експлуатації. Надання ІС таких можливостей забезпечує далекоглядні її переваги, пов'язані саме з наявністю засобів самонавчання, самоорганізації та реорганізації (реінжинірингу) [8, 9].

Метою даної роботи є концептуальне формування можливого варіанту операційного розширення традиційної організаційно-функціональної структури ІС „розумними” засобами забезпечення регіональних е-ІС.

## **2. Постановка задачі**

З методологічної точки зору, епідемічні процеси інфекційної захворюваності серед тих чи інших контингентів населення завжди будуть залежати від кількісних взаємозв'язків епідемічних, вірусологічних та імунологічних факторів впливу навколишнього середовища. За цих умов визначити в повній мірі характер і динаміку епідпроцесу не завжди вдається. Як правило, інтенсивність епідпроцесу можна встановити лише по окремих патологіях. На цій основі проводяться розрахунки параметрів, які характеризують епідемічну обстановку, розраховуються показники, що характеризують динаміку епідпроцесу та відпрацьовується прогноз його розвитку на найближчу перспективу.

В епідеміології сьогодні існує багато моделей, які використовуються переважно для стратегічного управління епідпроцесами. Найбільш поширені серед них ті, що базуються на методологічній платформі Барояна і Рвачова [10]. Наші дослідження свідчать, що перевірку адекватності моделі цього класу доцільно проводити лише для моделей, які використовуються для прогнозування та оперативного управління інфекційними епідеміями. Першочерговою задачею інформатизації епідпроцесів стає аналіз відповідності між теоретичними моделями реальної дійсності та перевірка їх на адекватність.

За цих умов у багатьох інформаційних проектах епідбезпеки досліджується вплив факторів зовнішнього середовища, динаміка розповсюдження епідемій та ін. Ці дослідження мають цінність саме тому, що вони спрямовані на прогнозування виникнення та розвитку реальних статистичних спостережень за розвитком епідпроцесів.

Спостерігаючи епідеміологічну ситуацію, що виникає, слід враховувати кількісні показники по всіх контингентах населення, охоплених епідемією, тому що в невеликих популяціях епідпроцес може піти в непередбачених напрямках. Інформація, отримана для малих популяцій, може бути непридатна для вирішення задач оперативного (тактичного) управління епідпроцесом.

За цих умов розширення структури інформаційної системи епідзахисту доцільно проводити на платформі механізмів та інструментарію інтерактивною взаємодією сховища даних (СхД) [2, 3], on-line analytical processing (OLAP) та інтелектуального аналізу даних (ІАД) [4, 6, 7].

Інтелектуальні можливості консолідованої тріади дозволяють забезпечити підтримку аналітичних досліджень “історії життя” ІС. Разом з цим вона дозволяє забезпечити змістовну та часову узгодженість даних, отриманих з різних джерел інформації. Це дасть можливість формулювати єдину стратегічну поведінку як єдине ціле усіх показників діяльності ІС. За допомогою комп’ютерних механізмів та інструментів аналізу стану епідбезпеки в державі можна запропонувати єдину загальносистемну модель, алгоритми та нові технології обробки даних епідспостережень по всіх регіонах впровадження складових процесів управління епідбезпекою та інтеграції їх в єдиний інформаційний простір е-урядування.

Складність вирішення перелічених проблем полягає в необхідності враховувати велику кількість недовизначеної, слабоструктурованої медико-біологічної інформації при прийнятті рішень, пов’язаних з епідбезпекою.

### **3. Висновки**

Запропонований у даній роботі підхід до інтеграції системотвірних засобів традиційних інформаційних систем управління та інтелектуалізуючих їх засобів СхД&Olap&IAD дає підстави стверджувати, що таке поєднання забезпечує систему повнофункціональними механізмами, інструментами підтримки процесів ситуативного визначення можливих загроз її існуванню та шляхів їх попередження.

Підсумовуючи вищесказане, відзначимо, що цей висновок обумовлений таким:

– СхД вилучають, накопичують і зберігають для подальшого аналізу (Olap&IAD) інформацію змістовно зв’язаних різнорідних джерел первинних даних, які в сукупності характеризують історію діяльності об’єкта;

– механізми Olap дозволяють виконувати інтерактивні операції над багатовимірними зрізами СхД у пошуках гіпотез-припущень щодо виявлення та опрацювання нових залежностей між параметрами-показниками діяльності, тенденцій (як негативних, так і позитивних) їх розвитку;

– методи IAD допомагають виявляти та формувати нові знання на базі результатів інтерактивного ситуативного аналізу, тестувати їх на різних часових зрізах СхД.

### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Морозов А.О. Інтелектуалізація АСУ: проблеми, напрямки досліджень / А.О. Морозов, В.І. В’юн, Г.Є. Кузьменко // Математичні машини і системи. – 2001. – № 1–2. – С. 21 – 25.
2. Inmon W.H. Building the Data Warehouse (second edition) / Inmon W.H. – NY, NY: John Wiley, 1993.
3. Codd E.F. Providing Olap to User-Analysts: An IT Mandate / E.F. Codd, S.B. Codd, C.D. Salley. – Codd&Associates. – 1993.

4. В'юн В.І. Інтелектуалізація інформаційних систем – механізми та інструментарій інтерактивного ситуативного аналізу / В.І. В'юн // Математичні машини і системи. – 2004. – № 3. – С. 125 – 131.
5. Сахаров А.А. Концепция построения и реализации информационных систем, ориентированных на анализ данных / А.А. Сахаров // СУБД. – 1996. – № 3. – С. 44 – 53.
6. Андон Ф.И. Выявление знаний и изыскания в БД: подходы, модели, методы и системы (обзор) / Ф.И. Андон, А.С. Балабанов // Проблемы программирования. – 2000. – № 1–2. – С. 513 – 525.
7. Балабанов А.С. Проблема вывода знаний о структуре зависимостей между переменными из данных больших объемов в условиях помех / А.С. Балабанов // Проблемы программирования. – 2000. – № 1 – 2. – С. 527 – 535.
8. Михненко Ю.А. Синергетические подходы к решению проблем интеллектуализации СППР в здравоохранении / Ю.А. Михненко // Системи підтримки прийняття рішень. Теорія і практика: зб. доп. наук.-практ. конф. з міжнар. участю. – Київ: СП «Інтертехнодрук», 2008. – С. 136 – 138.
9. В'юн В.І. Інженерія онтологічних знань в інтелектуалізації СППР / В.І. В'юн, Ю.А. Міхненко // Системи підтримки прийняття рішень. Теорія і практика: зб. доп. наук.-практ. конф. з міжнар. участю. – Київ: СП «Інтертехнодрук», 2012. – С. 50 – 51.
10. Бароян О.В. Математика и эпидемиология / О.В. Бароян, Л.А. Рвачев. – М.: Знание, 1977. – 63 с.

*Стаття надійшла до редакції 11.07.2012*