

# ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ІНСТРУМЕНТАЛЬНІ ЗАСОБИ ПРОЕКТУВАННЯ

УДК 621.391

В.Б. Дудикевич<sup>1</sup>, Г.В. Микитин<sup>1,2</sup>, Ю.Р. Гарасим<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Національний університет “Львівська політехніка”,  
кафедра захисту інформації,

<sup>2</sup>Фізико-механічний інститут імені Г.В. Карпенка НАН України

## АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ «ЗАХИСТ АУДІОІНФОРМАЦІЇ»: РЕЄСТРАТОРИ, КАНАЛИ ВИТОКУ, ЗАСОБИ ЗАХИСТУ

© Дудикевич В.Б., Микитин Г.В., Гарасим Ю.Р., 2010

Розроблено автоматизовану систему обробки інформації з обмеженим доступом «Захист аудіоінформації» на основі концептуальної моделі: реєстратори – канали витоку – засоби захисту аудіоінформації; інформаційної моделі реляційної бази даних; технологій Apache Tomcat – MSSQL Server – Hibernate – Java.

Ключові слова – захист аудіоінформації, канали витоку, засоби захисту аудіоінформації, автоматизована система обробки інформації.

Information processing automated system «Audio information protection» with restricted access was designed based on receptionist conceptual model – diversion channels – audio information protection tools, relational database informational model, Apache Tomcat – MSSQL Server – Hibernate – Java technologies.

Keywords – audio information protection, diversion channels, audio information protection tools, information processing automated system.

### 1. Елементи системного аналізу у предметній сфері – захист аудіоінформації

**Мета роботи** – розробити системний підхід до захисту аудіоінформації та його представлення на рівні автоматизованої системи обробки з обмеженим доступом.

#### **Завдання:**

1) реалізація системного аналізу предметної сфери, реєстрація аудіоінформації на основі принципів ієрархічності, багатоаспектності, цілісності;

2) створення концептуальної моделі предметної сфери, реєстратор аудіоінформації, канал витоку, засіб захисту;

3) реалізація автоматизованої системи обробки інформації з обмеженим доступом на основі концептуальної моделі предметної сфери.

Фізична основа джерела акустичної (аудіо) інформації може бути різною: біологічні системи (людина, тварини, птахи, риби, мікроорганізми), технічні системи (клавіатура, динаміки радіоприймачів та телефонних трубок, пристрої та машини, матеріали структурних елементів технічних систем), змішані (комбіновані) системи. Акустичні хвилі як носії інформації характеризуються такими показниками та властивостями: швидкістю поширення (фазова, групова); величиною зникання або поглинання; умовами поширення; потужністю; інтенсивністю; частотою коливань.

Під час поширення акустичної хвилі в повітрі енергія передається частинками повітря, що отримують коливальні рухи. Якщо на шляху акустичної хвилі немає перешкод, вона рівномірно поширюється в усі сторони. Тут проявляється ефект звукопровідності, що характеризує можливість перехоплення інформації, що міститься в акустичній хвилі. Якщо на шляху акустичної хвилі

зустрічаються різні перепони, наприклад, стіни приміщень, меблі, що в ній знаходяться, різні прилади, вікна, двері тощо, то акустична хвиля відбивається від них, змінюючи напрям поширення, поглинається, викликає коливання елементів зовнішнього середовища. У цьому разі проявляються фізичні ефекти відбиття, дифракції та поглинання звуку, ефект ревербрації, ефект перетворення звукових коливань у різних сферах, ефект резонансу тощо. Усе це створює різноманітні можливості для перехоплення інформації. Приймач (реєстратор) аудіосигналу ґрунтується, як правило, на перетворенні акустичного сигналу в інші види сигналів з можливістю їх запису та подальшого відтворення. Тут використовуються такі фізичні ефекти: ефект перетворення акустичних коливань в рух елементів механічних або електромеханічних систем, ефект перетворення акустичних коливань у пружну деформацію тіл, у світлове випромінювання, в ультрафіолетове коливання тощо.

### **1.1. Пристрої реєстрації аудіоінформації**

Загалом усі пристрої реєстрації аудіоінформації (РАІ) можна поділити на дві групи: з фізичним проникненням на об'єкт та без фізичного проникнення. Розглянемо класифікацію пристроїв РАІ.

#### 1. З фізичним проникненням на об'єкт:

##### 1.1. акустичні закладки:

##### 1.1.1. за типом використання:

1.1.1.1. звичайні (окремі модулі);

1.1.1.2. камуфляжні;

##### 1.1.2. за місцем встановлення:

1.1.2.1. в інтер'єрі приміщення, меблях, предметах щоденного вжитку;

1.1.2.2. в конструкціях будівель;

1.1.2.3. в електромережах, електро- та радіопристроях;

1.1.2.4. в телефонних апаратах, з'єднувальних лініях;

##### 1.1.3. за типом джерела живлення:

1.1.3.1. від автономного джерела;

1.1.3.2. від електромережі;

1.1.3.3. від телефонної мережі;

1.1.3.4. від зовнішнього джерела радіовипромінювання;

##### 1.1.4. за способом передавання інформації:

1.1.4.1. радіоканалом;

1.1.4.2. оптичним (ІЧ) каналом;

1.1.4.3. електромережею;

1.1.4.4. телефонними лініями та з'єднувальними лініями мереж;

1.1.4.5. трубами, елементами конструкцій будівель тощо;

##### 1.1.5. за способом управління включенням передавача:

1.1.5.1. некеровані (безперервної дії);

1.1.5.2. з системою типу VOX (акустоматом);

1.1.5.3. дистанційного керування;

##### 1.1.6. за способом кодування інформації:

1.1.6.1. без кодування;

1.1.6.2. з аналоговим скремблюванням сигналу;

1.1.6.3. з цифровим шифруванням інформації;

##### 1.1.7. за типом сенсора:

1.1.7.1. мікрофонні (акустичні мікрофони);

1.1.7.2. стетоскопічні (контактні мікрофони, акселерометри тощо);

#### 1.2. радіозакладки:

1.2.1. за діапазоном довжин хвиль, що використовуються (LF-діапазон (кілометрові хвилі), MF-діапазон (гектометрові хвилі), VHF-діапазон (декаметрові хвилі), UHF-діапазон (дециметрові хвилі), SHF-діапазон (сантиметрові хвилі));

1.2.2. за потужністю випромінювача (малої потужності (до 10 мВт), середньої потужності (10 – 100 мВт), великої потужності (>100 мВт));

- 1.2.3. за видом сигналів, що використовуються (з простими сигналами (AM-, NFM-, WFM-модуляції), зі складними сигналами (шумоподібні з псевдовипадковою фазовою модуляцією; з псевдовипадковою перестановкою несучої частоти));
- 1.2.4. за способом модуляції сигналу (з модуляцією несучої частоти, з модуляцією проміжної частоти (з подвійною модуляцією));
- 1.2.5. за способом стабілізації частоти (нестабілізовані, зі схематичною стабілізацією, з кварцевою стабілізацією);
- 1.3. диктофони:
  - 1.3.1. за видом запису (касетні (аналогові), цифрові);
  - 1.3.2. за кількістю джерел речових сигналів, які записуються (для запису одного співбесідника, для фіксації діалогу, для фіксації розмови);
  - 1.3.3. за джерелом живлення (з автономним джерелом живлення, від електромережі);
  - 1.3.4. за габаритними розмірами (мініатюрні, середніх розмірів);
  - 1.3.5. за призначенням:
    - 1.3.5.1. спеціального призначення (професійні, інформаційного призначення, для запису переговорів);
    - 1.3.5.2. масового призначення;
- 1.4. мікрофони:
  - 1.4.1. за призначенням (ручні, закріплені, петличні, настільні, накамерні, повітряні, гідроакустичні, контактні);
  - 1.4.2. за принципом дії (динамічні, стрічкові, конденсаторні, електричні, вугільні, п'єзоелектричні, електродинамічні);
  - 1.4.3. за функціональністю (студійні, вимірювальні, мікрофонний капсуль для телеапаратів, радіоапаратні, мікрофони для прихованого використання, ларингофони, гідрофони);
  - 1.4.4. за смугою частот (вузькосмугові, ППФОКО-смугові);
- 2. Без фізичного проникнення на об'єкт:
  - 2.1. ВЧ-нав'язування;
  - 2.2. стетоскопи:
    - 2.2.1. за типом джерела живлення;
      - 2.2.1.1. від автономного джерела;
      - 2.2.1.2. від електромережі;
    - 2.2.2. за типом перетворювача:
      - 2.2.2.1. п'єзосенсор;
      - 2.2.2.2. сенсор без п'єзоелемента;
    - 2.2.3. за габаритами:
      - 2.2.3.1. мініатюрні;
      - 2.2.3.2. середніх розмірів;
      - 2.2.3.3. великі;
    - 2.2.4. за способом запису:
      - 2.2.4.1. запис на диктофон;
      - 2.2.4.2. без запису на носій;
  - 2.3. направлені мікрофони:
    - 2.3.1. область дії (всенаправлені, кардіоїдні, суперкардіоїдні, вісімка, односторонньої направленості, двосторонньої направленості, гострої направленості);
    - 2.3.2. тип антен, що використовуються (дзеркальні, мікрофонна трубка, направлені акустичні мікрофони органного типу, плоскі направлені акустичні мікрофони);
    - 2.3.3. зняття інформації по мережах (дзвінкова, реле, зняття інформації з вимірювальної головки вольтметрами та амперметрами, система радіотрансляції, система електрочасофікації, система пожежної та охоронної сигналізації);
  - 2.4. пристрої з мікрофонним ефектом.

Класифікацію пристроїв РАІ показано на рис. 1.

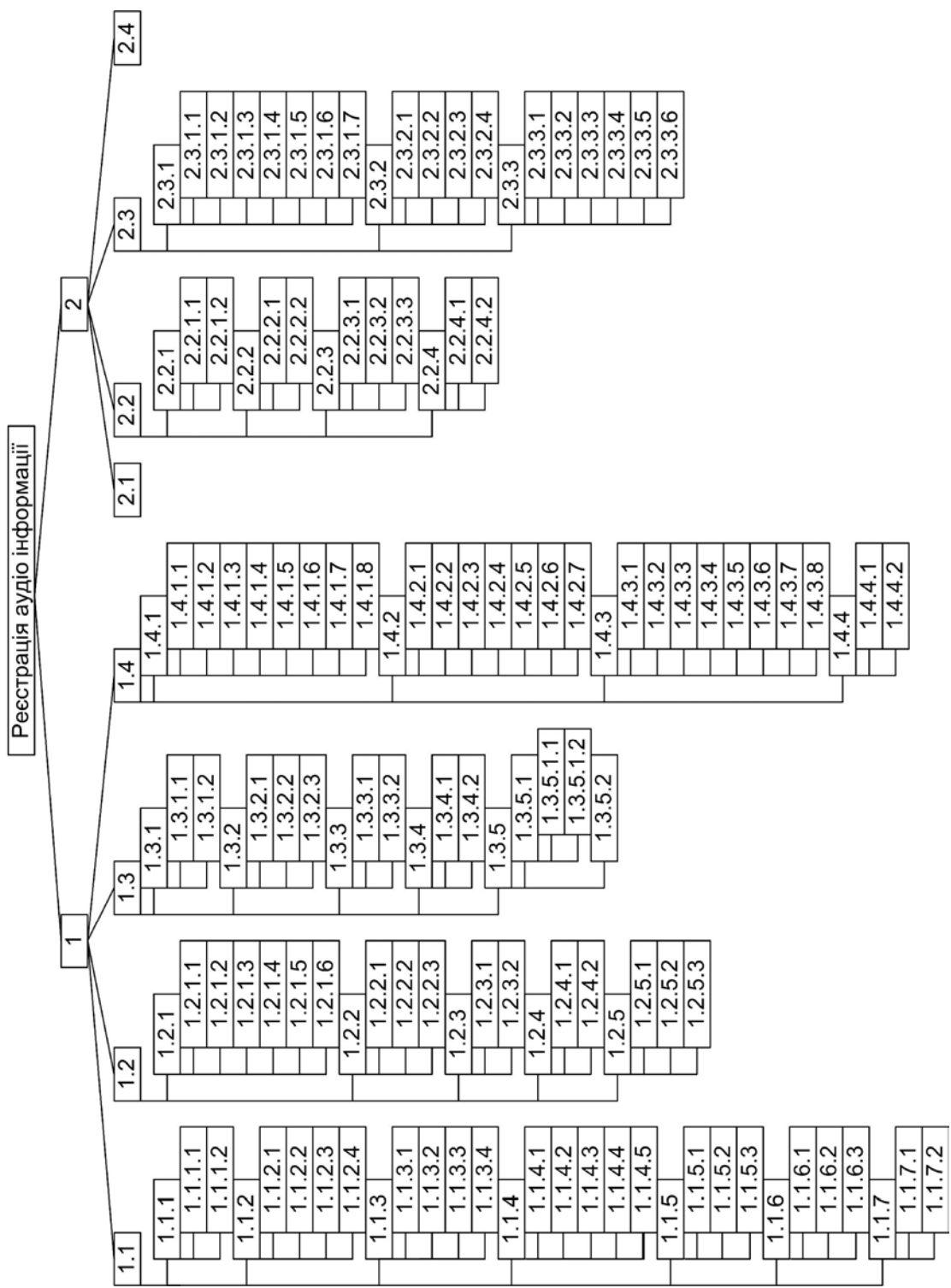


Рис. 1. Класифікація пристроїв РАІ

## 1.2. Аналіз каналів витоку аудіоінформації

Усі пристрої реєстрації аудіоінформації використовують технічні канали витоку інформації в процесі свого функціонування. Канали витоку інформації охоплюють усі елементи технічних каналів: джерела інформації, фізичне середовище в якому поширюється інформація від джерела технічного засобу, що використовується для НСД. Кожному каналу витоку інформації відповідають конкретні методи та засоби захисту інформації. Розглянемо класифікацію технічних каналів витоку та засобів захисту аудіоінформації.

### 1. Акустичний:

- 1.1. прямий акустичний (генератори шуму, плівки класу safety, віброперетворювачі, подавлювачі диктофонів);
- 1.2. акустовібраційний (віброакустичні зашумлювачі);
- 1.3. акустоелектричний (високочутливі підсилювачі НЧ, генератори НЧ-сигналів в електричних мережах, фільтри);
- 1.4. акустооптичний (швидкісні пошукові пристрої, генератори шумів, переносні пристрої ЗІ, системи радіоелектричного захисту приміщень, плівки класу safety, віброперетворювачі);
- 1.5. акустоелектронний (швидкісні пошукові пристрої, генератори шумів, переносні пристрої ЗІ, системи радіоелектричного захисту приміщень);
- 1.6. акустопараметричний (високочутливі підсилювачі НЧ, генератори НЧ-сигналів в електричних мережах, фільтри).

### 2. Електричний:

- 2.1. витік з електричних мереж;
- 2.2. витік через мережу електроживлення;
- 2.3. витік через мережу заземлення.

### 3. Оптичний:

- 3.1. візуально-оптичний;
- 3.2. фототелеканал;
- 3.3. канал ІЧ-випромінювання;
- 3.4. волоконно-оптичний канал.

### 4. Радіоканали:

- 4.1. перехоплення сигналів зв'язних радіостанцій;
- 4.2. перехоплення радіосигналів;
- 4.3. радіомаяки;
- 4.4. радіозакладки (генератори шуму, швидкісні приймачі, пристрої встановлення направлених завад, комбіновані пристрої з імітацією сигналів, генератори маскуючих завад, скремблери, пристрої придушення та блокування).

### 5. Із ПЕМВН:

- 5.1. через системи телефонного зв'язку;
- 5.2. системи факсимільного та телеграфічного зв'язку;
- 5.3. системи гучномовного зв'язку;
- 5.4. системи радіотрансляції;
- 5.5. системи охоронної сигналізації;
- 5.6. системи пожежної сигналізації;
- 5.7. системи електрочасофікації (генератори акустичних коливань, генератори шуму, фільтри, генератори радіочастотного шуму, багатофункціональні модулі захисту).

Інформація, яку отримують в результаті спостереження, реєстрації, вимірювання, повинна відображати адекватну модель досліджуваного об'єкта стосовно предметної області. Для створення адекватної моделі досліджуваного об'єкта ми використали концептуальну модель, застосовуючи основні принципи системного підходу, які є принципами системного аналізу: принцип цілісності; принцип ієрархічності; принцип багатоаспектності.

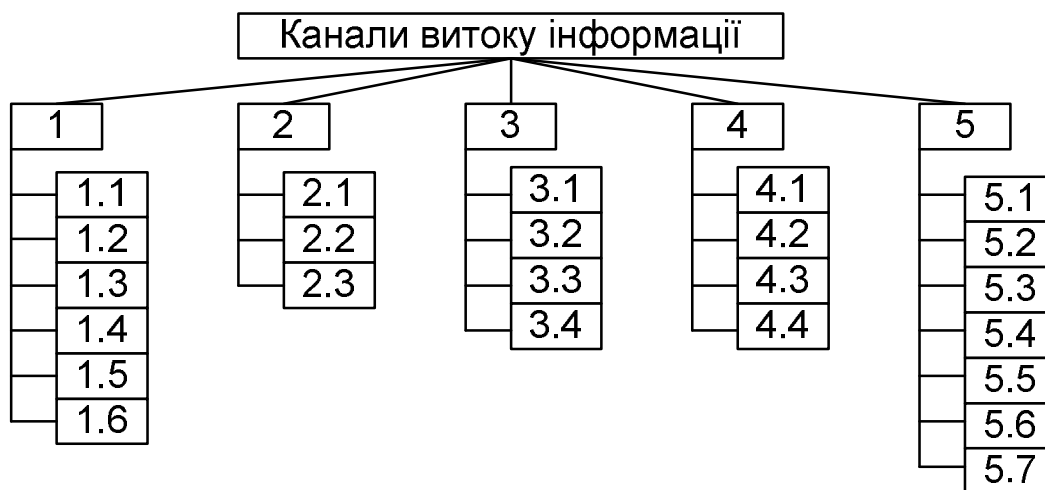


Рис. 2. Канали витоку аудіоінформації

Ієрархічність дає можливість точно виділити істотні властивості і взаємозв'язки складного об'єкта, що забезпечує докладний опис його властивостей за рахунок використання апріорних знань про внутрішню будову об'єкта.

Багатоаспектність вимагає розглядати об'єкт з різних точок зору з урахуванням взаємозв'язків виявлених аспектів, в цілісному розгляді розділення об'єкта на підсистеми, які дають змогу застосувати підхід до спрощеного опису об'єкта, з точністю, допустимою для побудови концептуальної моделі.

Цілісність передбачає інтеграцію (об'єднання) частин цілого і проявляється в появі нових властивостей (ознак, параметрів, характеристик, різних величин) цілого, які відсутні у його частинах.

## 2. Концептуальна модель предметної сфери «Захист аудіоінформації»

На основі вищеописаних основних принципів системного аналізу будуємо концептуальну модель, в якій об'єднуються зв'язками окремі частини предметної області, забезпечуючи цілісність системи. У моделі точно виділені існуючі властивості і взаємозв'язки частин складного об'єкта, відображається його докладний опис, що забезпечує ієрархічність системи. У моделі забезпечується багатоаспектність завдяки розгляду об'єкта з різних точок зору (рис. 3).

Загалом концептуальна модель показана у вигляді тривимірного простору, що складається з трьох площин: XZ – PAI, XY – засоби захисту, ZY – канали витоку інформації. На перетині трьох площин утворюється куб, що характеризує конкретний пристрій реєстрації інформації, технічний канал витоку інформації, яку він використовує, та пристрої захисту.

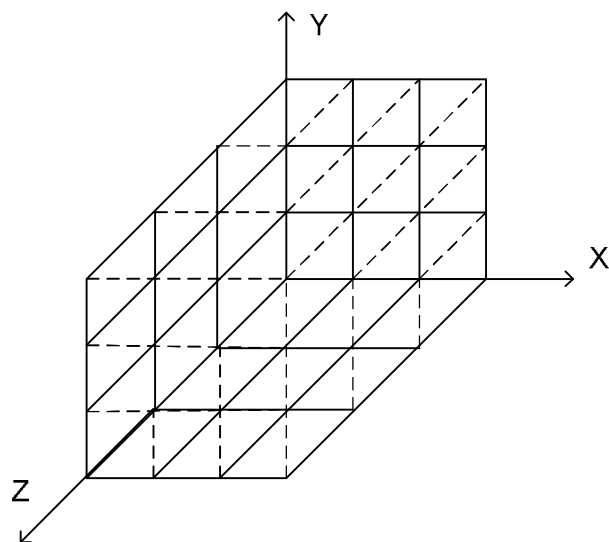
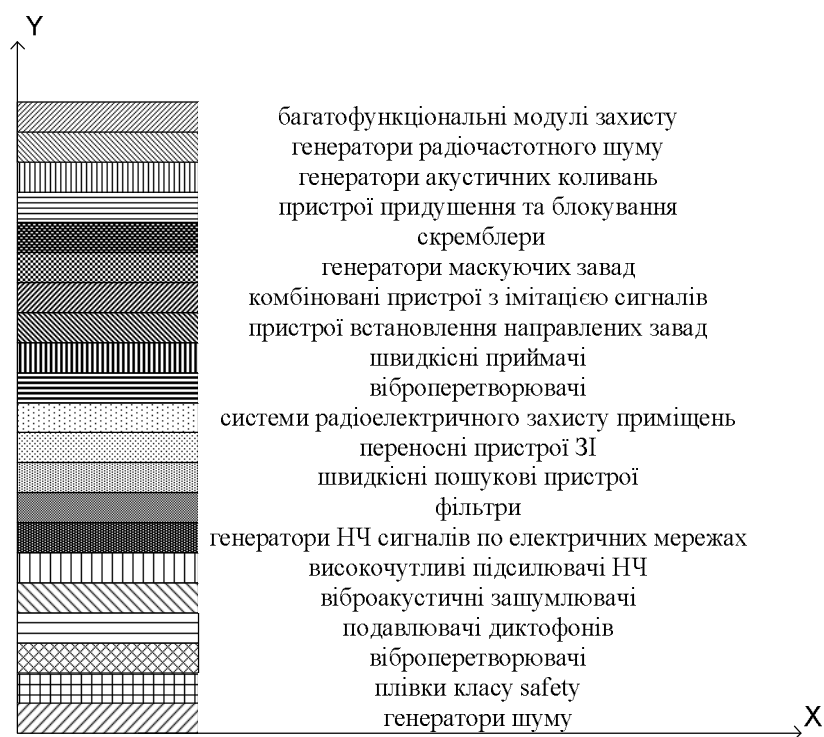
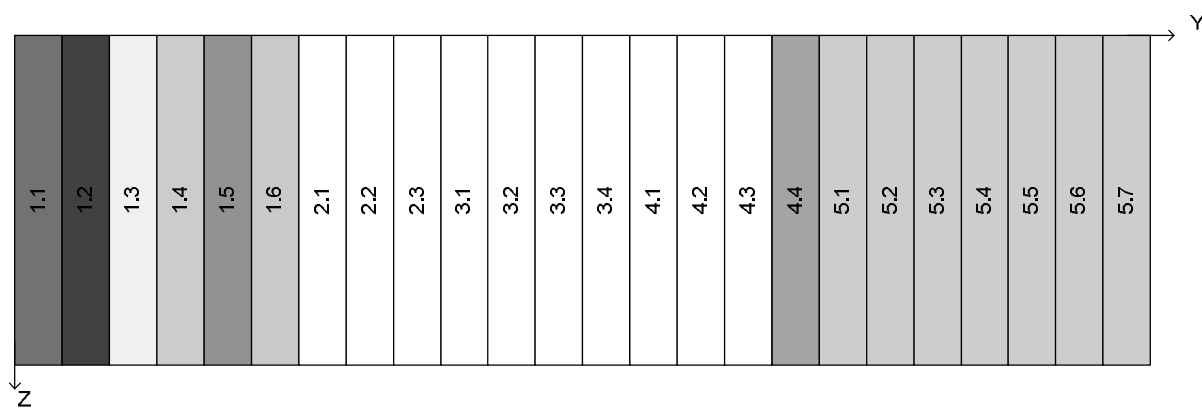


Рис. 3. Концептуальна модель предметної сфери «Захист аудіоінформації»



a



б

1.1.1.1	1.1.1.2	1.1.2.1	1.1.2.2	1.1.2.3	1.1.2.4	1.1.3.1	1.1.3.2	1.1.3.3	1.1.3.4	1.1.4.1	1.1.4.2	1.1.4.3	1.1.4.4	1.1.4.5	1.1.5.1	1.1.5.2	1.1.5.3	1.1.6.1	1.1.6.2		
1.2.1.1	1.2.1.2	1.2.1.3	1.2.1.4	1.2.1.5	1.2.1.6	1.2.2.1	1.2.2.2	1.2.2.3	1.2.3.1	1.2.3.2	1.2.4.1	1.2.4.2	1.2.5.1	1.2.5.2	1.2.5.3						
1.3.1.1	1.3.1.2	1.3.2.1	1.3.2.2	1.3.2.3	1.3.3.1	1.3.3.2	1.3.4.1	1.3.4.2	1.3.5.1. <sub>1</sub>	1.3.5.1. <sub>2</sub>	1.3.5.2										
1.4.1.1	1.4.1.2	1.4.1.3	1.4.1.4	1.4.1.5	1.4.1.6	1.4.1.7	1.4.1.8	1.4.2.1	1.4.2.2	1.4.2.3	1.4.2.4	1.4.2.5	1.4.2.6	1.4.2.7	1.4.3.1	1.4.3.2	1.4.3.3	1.4.3.4	1.4.3.5		
2.1																					
2.2.1.1	2.2.1.2	2.2.2.1	2.2.2.2	2.2.3.1	2.2.3.2	2.2.3.3	2.2.4.1	2.2.4.2													
2.3.1.1	2.3.1.2	2.3.1.3	2.3.1.4	2.3.1.5	2.3.1.6	2.3.1.7	2.3.2.1	2.3.2.2	2.3.2.3	2.3.2.4	2.3.3.1	2.3.3.2	2.3.3.3	2.3.3.4	2.3.3.5	2.3.3.6					
2.4																					

б)

Рис. 4. Три грані (а, б, в) концептуальної моделі

1.1.1.1	1.1.1.2	1.1.2.1	1.1.2.2	1.1.2.3	1.1.2.4	1.1.3.1	1.1.3.2	1.1.3.3	1.1.3.4	1.1.4.1	1.1.4.2	1.1.4.3	1.1.4.4	1.1.4.5	1.1.5.1	1.1.5.2	1.1.5.3	1.1.6.1	1.1.6.2		
1.2.1.1	1.2.1.2	1.2.1.3	1.2.1.4	1.2.1.5	1.2.1.6	1.2.2.1	1.2.2.2	1.2.2.3	1.2.3.1	1.2.3.2	1.2.4.1	1.2.4.2	1.2.5.1	1.2.5.2	1.2.5.3						
1.3.1.1	1.3.1.2	1.3.2.1	1.3.2.2	1.3.2.3	1.3.3.1	1.3.3.2	1.3.4.1	1.3.4.2	1.3.5.1. <sub>1</sub>	1.3.5.1. <sub>2</sub>	1.3.5.2										
1.4.1.1	1.4.1.2	1.4.1.3	1.4.1.4	1.4.1.5	1.4.1.6	1.4.1.7	1.4.1.8	1.4.2.1	1.4.2.2	1.4.2.3	1.4.2.4	1.4.2.5	1.4.2.6	1.4.2.7	1.4.3.1	1.4.3.2	1.4.3.3	1.4.3.4	1.4.3.5		
2.1																					
2.2.1.1	2.2.1.2	2.2.2.1	2.2.2.2	2.2.3.1	2.2.3.2	2.2.3.3	2.2.4.1	2.2.4.2													
2.3.1.1	2.3.1.2	2.3.1.3	2.3.1.4	2.3.1.5	2.3.1.6	2.3.1.7	2.3.2.1	2.3.2.2	2.3.2.3	2.3.2.4	2.3.3.1	2.3.3.2	2.3.3.3	2.3.3.4	2.3.3.5	2.3.3.6					
2.4																					

Рис. 5. Перетин площин РАІ та КВІ



Розглянемо інтерпретацію концептуальної моделі, наприклад, для:

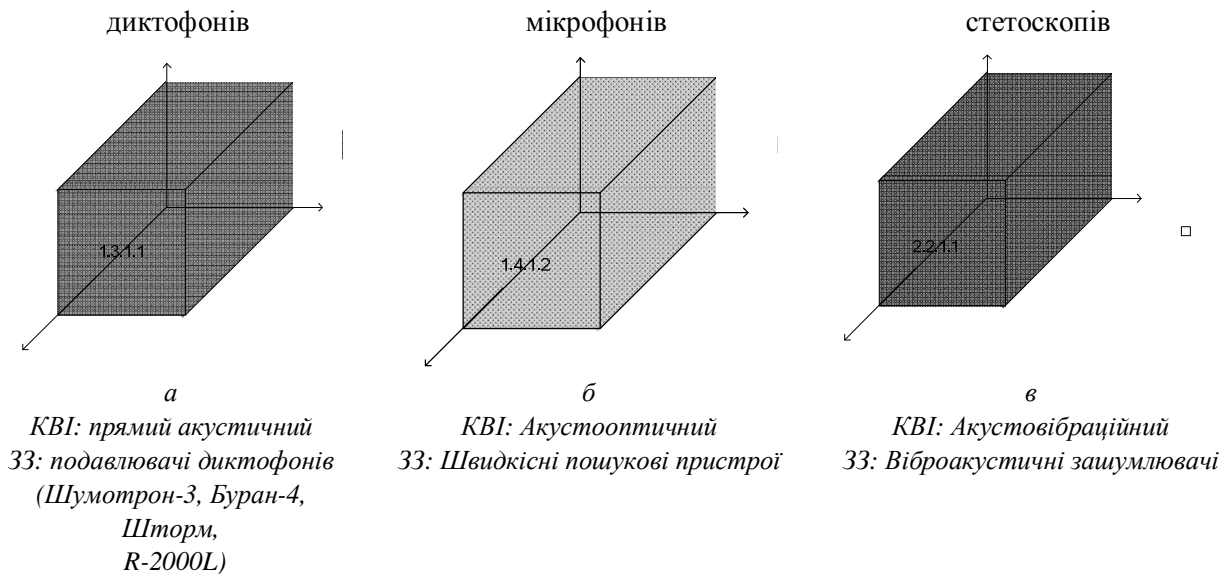


Рис. 6. Інтерпретація концептуальної моделі

### 3. Автоматизована система обробки інформації з обмеженим доступом «Захист аудіоінформації»

#### 3.1. Характеристика об'єкта дослідження

Застосування принципів системного аналізу під час створення АСОІ «Захист аудіоінформації» дає можливість не тільки класифікувати пристрої реєстрації аудіоінформації, але й відслідкувати весь логічний ланцюжок від РАІ до КВІ і відповідних пристроїв захисту. Це дає змогу згідно з опрацьованою інформацією усі пристрої реєстрації аудіоінформації поділити на шість груп: акустичні закладки; радіозакладки; мікрофони; диктофони; направлені мікрофони; стетоскопи.

Вищеописані технічні пристрої використовують такі КВІ, як: прямий акустичний, акустовібраційний, акустоелектричний, акустооптичний, акустоелектронний, акустопараметричний, радіозакладки та ПЕМВН. Для захисту цих КВІ існує багато пристроїв. До основних груп належать: генератори шуму; плівки класу safety; віброперетворювачі; подавлювачі диктофонні; віброакустичні зашумлювачі; високочутливі підсилювачі НЧ; генератори НЧ-сигналів по електричних мережах; фільтри; швидкісні пошукові пристрої; переносні пристрої ЗІ; системи радіоелектричного захисту приміщень; швидкісні приймачі; пристрої встановлення направлених завад; комбіновані пристрої з імітацією сигналів; генератори маскуючих завад; скремблери; пристрої придушення та блокування; генератори акустичних коливань; генератори радіочастотного шуму; багатофункціональні модулі захисту.

#### 3.2. Реляційна база даних: інформаційна модель, засоби створення

Існують три класи СУБД, які забезпечують роботу ієрархічних, мережових та реляційних моделей БД. Основні відмінності таких моделей полягають у представленні взаємозв'язків між об'єктами.

Реляційна БД – це сукупність відношень, що містять усю інформацію, яка повинна зберігатись в БД. Однак користувачі можуть сприймати таку БД, як сукупність таблиць. Реляційна структура характеризується простотою структури даних, усі сучасні засоби СУБД підтримують реляційну модель даних, тому обираємо саме її для побудови БД. Microsoft SQL Server — комерційна система керування базами даних, що розповсюджується корпорацією Microsoft. Мова, що використовується для запитів — Transact-SQL, створена спільно Microsoft та Sybase. Transact-SQL є реалізацією стандарту ANSI/ISO щодо структурованої мови запитів (SQL) із розширеннями.

Використовується як для невеликих і середніх за розміром баз даних, так і для великих баз даних масштабу підприємства.

Реляційна база створюється за допомогою мови програмування Java та технології hibernate.

Hibernate — засіб відображення між об'єктами та реляційними структурами (object-relational mapping, ORM) для платформи Java. Hibernate є вільним програмним забезпеченням, яке поширюється на умовах GNU Lesser General Public License. Hibernate надає легкий для використання каркас (фреймворк) для відображення між об'єктно-орієнтованою моделлю даних і традиційною реляційною базою даних.

Метою Hibernate є звільнення розробника від значних типових завдань із програмування взаємодії з базою даних. Розробник може використовувати Hibernate як при розробці з нуля, так і для вже існуючої бази даних.

Hibernate піклується про зв'язок класів з таблицями бази даних (і типів даних мови програмування із типами даних SQL), надає засоби автоматичної побудови SQL запитів й зчитування/запису даних і може значно зменшити час розробки, який, зазвичай, витрачається на ручне написання типового SQL і JDBC-коду. Hibernate генерує SQL-виклики і звільняє розробника від ручної обробки результуючого набору даних, конвертації об'єктів і забезпечення сумісності із різними базами даних.

Hibernate забезпечує прозору підтримку збереження даних (persistence) для «POJO»-об'єктів (тобто для звичайних Java-об'єктів); єдина суворя вимога до класу – конструктор за замовчуванням (Для коректної поведінки у деяких застосуваннях потрібно приділити особливу увагу до методів *equals* і *hashCode*).

Інформаційну модель системи реєстрації аудіоінформації показано на рис. 7.

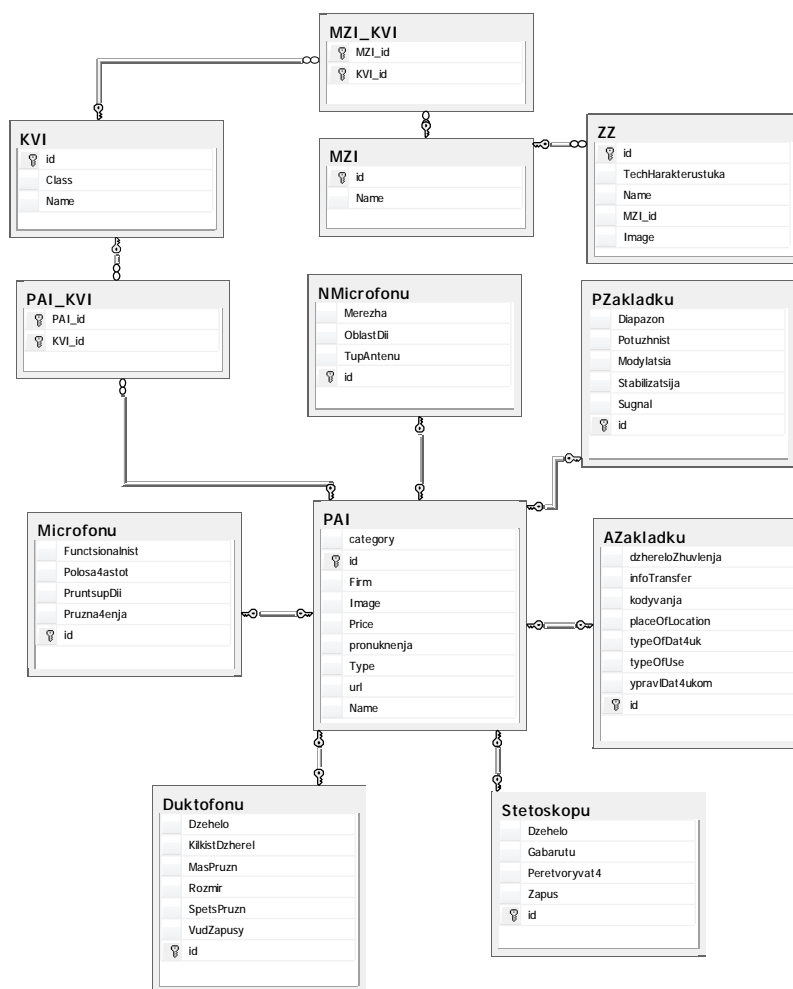


Рис. 7. Інформаційна модель автоматизованої системи «Захист аудіоінформації»

На інформаційній моделі зображено усі атрибути відношень та усі рівні залежностей (один до одного, один до багатьох, багато до багатьох).

Проаналізувавши функціональні залежності між атрибутами відношення, визначаємо, що наша БД складатиметься з 12 таблиць. Наведемо пояснення для усіх таблиць: PAI – таблиця, у якій містяться загальні дані про усі PAI; Duktofonu – таблиця, у якій містяться дані про мікрофони; Stetoskoru – таблиця, у якій містяться дані про стетоскопи; AZakladku – таблиця, у якій містяться дані про акустичні закладки; PZakladku – таблиця, у якій містяться дані про радіозакладки; NMikrofonu – таблиця, у якій містяться дані про направлені мікрофони; Mikrofonu – таблиця, у якій містяться дані про мікрофони; PAI\_KVI – зв'язна таблиця, у якій містяться ідентифікатори присторою PAI та KVI; KVI – таблиця, у якій містяться дані про KVI; MZI – таблиця, у якій містяться дані про класи засобів захисту; ZZ – таблиця, у якій містяться дані про конкретні засоби захисту; MZI\_KVI – зв'язна таблиця, у якій містяться ідентифікатори групи засобів захисту та KVI.

### 3.3. Алгоритмічно-програмне забезпечення АСОІ «Захист аудіоінформації»

На рис. 8 показано алгоритм роботи автоматизованої системи. Користувацький інтерфейс АСОІ з ОД реалізовано мовою програмування Java у вигляді веб-сайту. Загальне функціонування схеми здійснюється на основі технологій Apache Tomcat – MSSQL Server – Hibernate – Java.

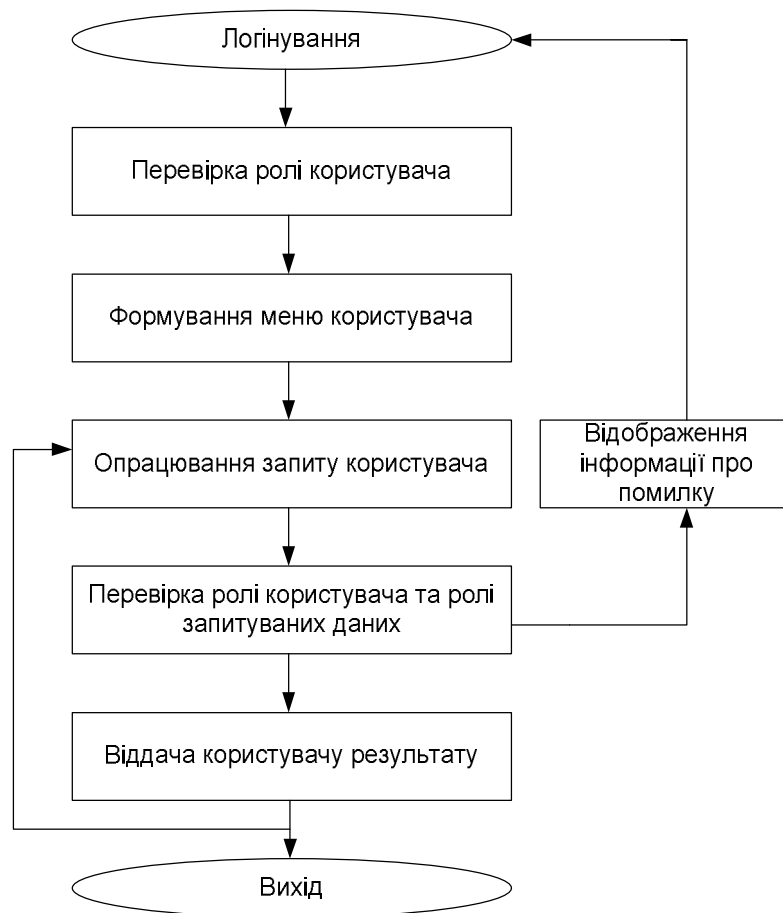


Рис. 8. Алгоритм роботи АСОІ

## 4. Методи захисту в АСОІ «Захист аудіоінформації»

### 4.1. Методи захисту в АСОІ на рівні бази даних

Ця система призначена для застосування як на індивідуальному ПК, так і у ЛОМ. У разі ЛОМ система встановлюється на веб-сервер, а інші комп'ютери мережі звертаються до системи через будь-який веб-браузер (Internet Explorer, Mozilla, Opera, Chrom тощо). У разі використання лише одного комп'ютера веб-сервер встановлюється на користувацький ПК.

Захист АСОІ ґрунтується на аутентифікації користувачів та на розмежуванні доступу до інформації. Для розмежування доступу використовуються так звані ролі «користувач», «адміністратор» та «гість». При логінуванні користувача в АСОІ його сеансу доступу присвоюється відповідна роль. Далі при зверненні до будь-якої сторінки перевіряється відповідність ролі сеансу до ролі сторінки. За незбігу ролей видається попередження про неможливість перегляду інформації. Дані про паролі користувачів та ролі зберігаються в таблиці Users, що містить такі поля: «логін», «пароль», «роль» (рис. 9).

Users			
	Column Name	Data Type	Allow Nulls
	id	numeric(19, 4)	<input type="checkbox"/>
	Login	varchar(255)	<input type="checkbox"/>
	Password	varchar(255)	<input type="checkbox"/>
	Role	varchar(255)	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>

Рис. 9. Структура таблиці користувачів

#### 4.2. Методи захисту в АСОІ на рівні веб-аплікації

Під час програмування користувацького інтерфейсу було використано паттерн програмування MVC (Model, View, Controller), що дає змогу програмно розділити частину представлення від частини логіки, що також підвищує захисні параметри АСОІ, і в подальшому рознести ці компоненти на різні комп'ютери (рис. 10).

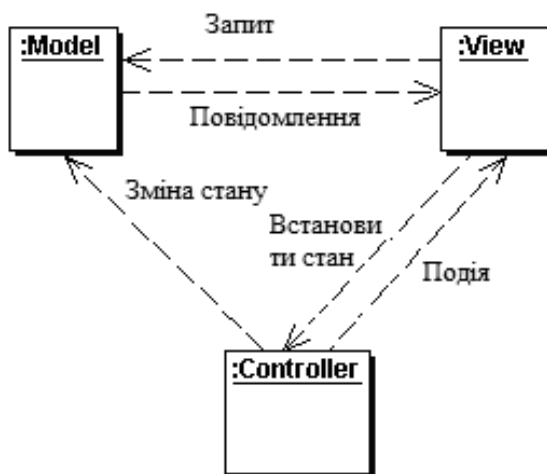


Рис. 10. Структура запиту в паттерні MVC

На рівні веб-аплікації також реалізується захист через методи, що передбачають розміщення усіх jsp (Java Servlet Page) файлів на веб-сервері в папці проекту під назвою Web-Inf (Web-Root). За замовчуванням усі файли, які розміщені у цій папці, не можна відкрити простим http запитом у вікні будь-якого браузера. Окрім того, паттерн MVC дає змогу розділити jsp (динамічно формуючи сторінки для відображення) та класи контролерів (класи в яких формуються запити до БД та обробка отриманих результатів, тут також відбувається обробка дій користувачів).

Також для підвищення захищеності процедури ідентифікації / аутентифікації було використано форми для введення пароля з методом передавання http-запитів методом post, що на

відміну від get методу дає змогу приховати усі дані, які передаються в тіло запиту, а не в заголовок, що потім відображається в браузері, і легко може бути зчитаний зловмисником.

### Висновок

На основі принципів системного аналізу створено концептуальну модель предметної сфери «Захист аудіоінформації». Створена АСОІ з обмеженим доступом засобами реляційної бази даних, СКБД MSSQL та мови програмування Java. Система є програмним продуктом у вигляді веб-сайту, який реалізований на основі клієнт-серверної архітектури.

1. Електронний ресурс. Режим доступу: [www.defend-seminars.ru/claude/claude/16466/1945/](http://www.defend-seminars.ru/claude/claude/16466/1945/). 2. Классификация микрофонов в зависимости от предназначения. Режим доступу: [www.pulscen.ru/info/special/specialequipment/microphone/application](http://www.pulscen.ru/info/special/specialequipment/microphone/application). 3. Способы и средства подавления устройств несанкционированного перехвата информации с телефонных линий / А. Хорев. – Режим доступу: [www.bre.ru/security/19053.html](http://www.bre.ru/security/19053.html). 4. Способы и средства защиты информации / А. Хорев. – Режим доступу: [www.analitika.info/zaschita.php](http://www.analitika.info/zaschita.php). 5. Соболев А.Н. Физические основы технических средств обеспечения информационной безопасности / А.Н. Соболев, В.М. Кириллов. – М.: Гелиос АРВ, 2004. – 224 с. 6. Хорев А.А. Защита информации от утечки по техническим каналам. – Ч.1: Технические каналы утечки информации: учеб. пособ. – М.: Гостехкомиссия России, 1998. — 320 с.

УДК 681.322

А.Б. Керницький

Національний університет “Львівська політехніка”,  
кафедра систем автоматизованого проектування

## ИНТЕГРАЦИЯ ЗНАНЬ У САПР ТП ИЗ ВИКОРИСТАННЯМ ВИСОКОРІВНЕВИХ МЕРЕЖ ПЕТРІ

© Керницький А.Б., 2010

Наведено інкрементаційний метод для побудови динамічного опису виробу та процесів його виготовлення у САПР ТП із використанням високорівневих мереж Петрі для інтеграції знань, поданих у вигляді продукційних правил і фреймів. Запропоновано методику вирішення конфліктів у моделях, побудованих із використанням високорівневих мереж Петрі.

**Ключові слова** – інтеграція знань, високорівневі мережі Петрі, САПР ТП.

**The work presented incremental method for dynamic description of the product and its manufacturing processes in CAD TP using high-level Petri nets for integration of knowledge represented as production rules and frames. The method of resolving conflicts in models has been built using high-level Petri nets.**

**Keywords** – knowledge integration, high-level Petri nets, CAD, CAM.

### Вступ

Останнім часом було запропоновано кілька підходів до використання технологій штучного інтелекту для опису моделей виробу та керування виробничими процесами його виготовлення [1–4]. Особливої популярності для подання декларативного опису поведінкових знань предметної області у базах знань набули продукційні правила. Проте виявилось, що продукційні правила не є адекватними для визначення термінів, опису виробничих об'єктів і взаємозв'язків між ними [5, 6]. Рішення були запропоновані у комерційних середовищах штучного інтелекту (LOOPS (Lisp Object-Oriented Language) або КЕЕ) у вигляді мови інтеграції фреймів та продукційних правил для формування можливостей гібридного подання [7, 8].