

## ПРОГРАМНО-АЛГОРИТМІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЦЕСУ НЕЙТРАЛІЗАЦІЇ НЕГАТИВНОГО ІНФОРМАЦІЙНОГО ВПЛИВУ

У статті запропоновано методологічні засади структури, функціонального спрямування, принципів реалізації, складу, особливостей побудови програмно-алгоритмічного забезпечення процесу нейтралізації негативного інформаційного впливу.

**Постановка проблеми.** Умови сьогодення переконливо доводять зростання ролі інформаційної боротьби в реалізації військових цілей. Це, перш за все, зумовлено стрімко зростаючим розвитком інформаційних технологій за останнє десятиріччя. Так, інформаційний контент певної події в інформаційному просторі миттєво доставляється у трансформованому вигляді до цільової аудиторії будь-якої точки земної кулі без селекції і вибірковості до вікових, соціальних, релігійних, психологічних особливостей населення. При цьому розвиток інформаційних технологій аж ніяк не прискорив розвиток психофізіологічних спроможностей особистості, усталених укладів її існування. За таких обставин свідомість людини, особливо середньої ланки освіченості і досвідченості, зазнає психологічного дисонансу. Таке явище мають за наслідки неосудні лавиноподібні дії особистості деструктивного характеру з неконтрольованою зміною світогляду на звичайні та аномальні явища реальності.

Зазначені процеси у вигляді спеціалізованих методів та засобів інтенсивно використовують в інформаційній боротьбі як складової гібридних війн. За таких умов особливої **актуальності** набуває питання своєчасної, адекватної та ефективної протидії негативним інформаційним впливам. Реалізація завдань протидії таким впливам потребує вирішення завдань комплексу дискретних, взаємопов'язаних етапів, що відображені у вигляді схеми на рис. 1.

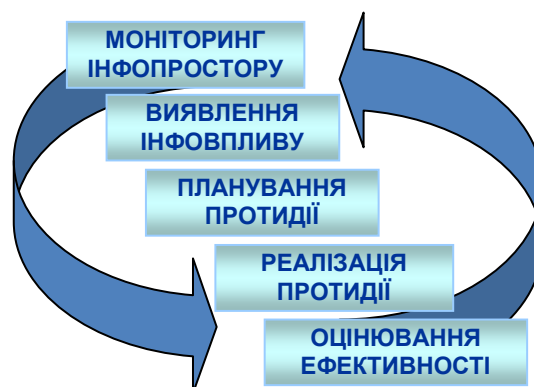


Рис. 1. Завдання протидії негативним інформаційним впливам

Реалізація комплексу зазначених етапів потребує обробки значного об'єму динамічно-змінюваних інформаційних масивів, а вимоги своєчасної, адекватної та ефективної їх реалізації потребують автоматизації цих процесів. Технологічно це реалізується комплексом програмно-алгоритмічного забезпечення процесів:

1. Автоматизованого збору та аналітичної обробки даних від заданого переліку інформаційних джерел.
2. Фільтрації інформаційних повідомлень від заданого переліку інформаційних джерел та їх класифікації.
3. Накопичення, систематизації, зберігання та маніпуляції цільовою інформацією.
4. Автоматизованого нанесення оперативної обстановки на карту цільового району.

**Огляд останніх досліджень і публікацій.** На даний час існує низка програмних засобів для автоматизованої аналітичної обробки даних (АОД). Найпоширеніші з них: Avalanche, Галактика-Zoom, RCO, Медиалогія, Аналитический курьер, X-Files, КРИТ, SCAI4Twi, Айкумена-Аналитик, АРИОН [1–3]. Їх недоліки: значна вартість закупівлі, навчання персоналу та експлуатації; неможливість оптимізації режимів роботи; відсутність прогнозуючої складової та контентного підходу в багатовимірному аналізі актуальних даних – вимагають розробки ефективних підходів до автоматизації АОД.

Традиційно фільтрація інформаційних повідомлень реалізується програмними засобами Intelligent Miner for Text (IBM), TextAnalyst, Text Miner (SAS), SemioMap (Semio Corp.), InfoStream (інформаційний центр «ЕЛВІСТІ»). Такі системи мають розвинені графічні інтерфейси, надають доступ до різних джерел даних, функціонують в архітектурі клієнт-сервер та надають широкі можливості зображення і візуалізації результату [5]. Основним їх недоліком є надлишковість знайдених посилань у відповіді на запит користувача, що є результатом дублювання інформації та її невідповідність запиту. Це вимагає розробки спеціалізованого програмно-алгоритмічного забезпечення процесу фільтрації інформаційних повідомлень.

Аналіз результатів, отриманих у галузі інформаційних технологій, показує досить поширену практику використання інформаційно-довідкових систем (ІДС) для накопичення, систематизації, зберігання та маніпуляції цільовою інформацією автоматизації [8]. Однак у кожному конкретному випадку розробнику ІДС необхідно виробити свій унікальний порядок дій для отримання ефективної програмної реалізації системи залежно від галузі її застосування. Тому потрібно встановити уніфікований порядок дій з розробки спеціалізованих ІДС.

Автоматизоване нанесення оперативної обстановки на цифрову карту цільового району традиційно реалізується засобами автоматизації підтримки прийняття рішень як вбудованого додатка або з використанням стандартних геоінформаційних систем (ГІС) [9]. В обох випадках вирішення специфічних завдань протидії негативним інформаційним впливам з відображенням джерел небезпеки, форм та способів дій суб'єктів впливу, складу і геопросторових характеристик об'єктів впливу тощо не забезпечується підтримкою розробки і використанням цифрових карт оперативної обстановки. Це вимагає вироблення дієвих програмно-алгоритмічних засобів реалізації процесу формування і відображення геопросторових даних.

У зв'язку із зазначеним **метою статті** є розробка спеціалізованого програмно-алгоритмічного забезпечення процесу нейтралізації негативного інформаційного впливу.

**Виклад основного матеріалу.** *Автоматизований збір та АОД* від заданого переліку інформаційних джерел повинні базуватись на реалізації: сховища даних, або складів даних (DataWarehouse); оперативної аналітичної обробки (On-LineAnalyticalProcessing, OLAP); інтелектуального аналізу даних (DataMining). Виходячи із зазначеного, програмно-

алгоритмічне забезпечення процесу АОД має включати такі функціональні етапи:

1. Формування єдиного сегмента даних певного формату для подальшої обробки у формі файлу певного формату. Універсальний формат дає можливість автоматизувати ввід електронних інформаційних потоків приведенням інформації до єдиного внутрішнього подання, а також зведення до мінімуму рутинної роботи щодо вводу нерегулярних текстових даних.

2. Зберігання сегмента у базі даних. Вбудована система автоматичного слідкування за публікацією «свіжих» новин на інформаційних сайтах в Інтернеті дозволяє автоматизувати і цю частину діяльності інформаційних та аналітичних служб.

3. Аналітичне оброблення даних шляхом проведення селекції інформаційного масиву за допомогою методу опорних векторів (1) служить для автоматизації процесу підготовки звітів та дайджестів, а також дозволяє аналітику відслідковувати та обробляти дані з інформаційного простору ЗМІ у режимі реального часу. Вона здійснюється за мінімумом параметра:

$$\cos(\alpha) = \frac{tf_1 \cdot tf_2 + idf_1 \cdot idf_2}{\sqrt{tf_1^2 + idf_1^2} \cdot \sqrt{tf_2^2 + idf_2^2}}, \quad (1)$$

де  $tf_1$  та  $idf_1$  – координати вектора тематики;

$tf_2$  та  $idf_2$  – вектор текстового документа.

3.1. Ідентифікація за часом появи реалізується з використанням формалізаційних обмежень появи актуального інформаційного масиву.

3.2. Ідентифікація за джерелом розповсюдження.

3.3. Ідентифікація за визначеним контентом реалізується за рахунок порівняння актуального масиву з масивом словникових слів, де також можуть створюватись ключові фрази з модифікованими відмінковими змінами.

4. Прогнозування ситуації, наприклад, з використанням методу найменших квадратів для побудови апроксимуючої поверхні [4]:

$$\hat{C} = (F^T F)^{-1} F^T \bar{Y}, \quad \hat{T} = F \hat{C}, \quad (2)$$

де  $\hat{C}$  – вектор коефіцієнтів згладжуючого полінома;

$F$  – матриця значень базисних функцій;

$\bar{Y}$  – вектор вимірних параметрів;

$\hat{T}$  – вектор згладжених параметрів.

5. Побудова графічного поля даних. Наочність отриманих результатів через графічне відображення залежностей.

6. Формування звіту про інформацію, отриману в результаті аналізу.

Зазначені технологічні етапи реалізуються у вигляді програмно-алгоритмічного забезпечення, структурна схема якого зображена на рис. 2. При цьому передбачалось реалізувати контроль інформаційного контенту за даними моніторингу інтернет-ресурсів.

На підставі запропонованої структури розроблено програмний комплекс автоматизованого збору та АОД, у якому реалізовано виконання технологічних функцій:

порівняння наявних новин із актуальним контентом; розрахунок часового проміжку актуальності новини; знаходження джерела з найбільшою активністю розповсюдження новини; побудова графічного відображення залежності актуальності новини від часу.

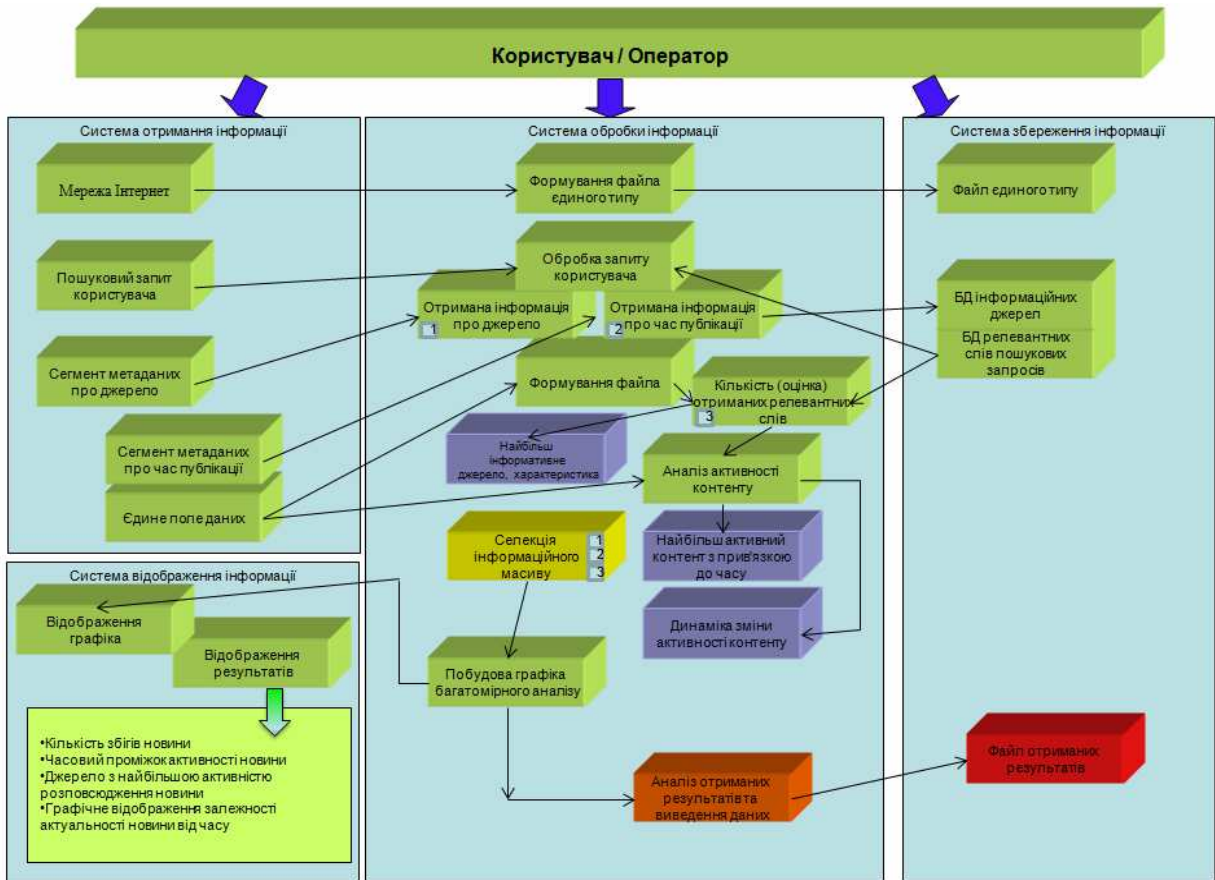


Рис. 2. Формалізований вигляд розробленої методики багатовимірного аналізу

Результати виконання зазначених функцій показано екранними формами на рис. 3–6.

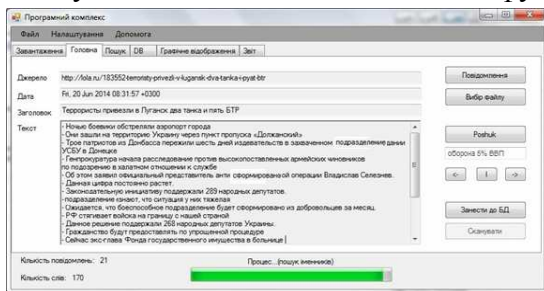


Рис. 3. Головна вкладка програмного комплексу

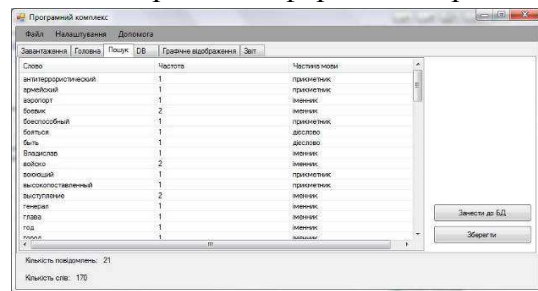


Рис. 4. Вкладка поглибленого аналізу

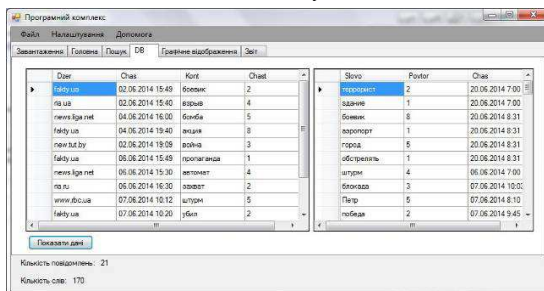


Рис. 5. Вкладка занесення інформації до БД

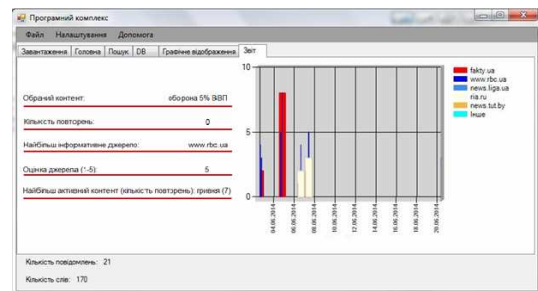


Рис. 6. Вкладка виведення інформації аналізу

Результатом використання даного комплексу передбачено досягнення цілей відсутності надмірності функцій, відкритості математичного апарату, можливості оптимізування режимів роботи, дешевизни в експлуатації, наявності прогнозуючої складової та ретроспективного аналізу.

*Оперативна фільтрація інформаційних повідомлень* від заданого переліку інформаційних джерел та їх класифікація реалізована програмним комплексом автоматизації АОД, поглиблена реалізація цього процесу потребує розробки окремого програмного додатка – *фільтрації інформаційних повідомлень*.

Загалом зміст процедури фільтрації – це алгоритм, який, переглядаючи набір документів  $(D_1, D_2, \dots, D_N)$ , встановлює їх відповідність до пошукового запиту (ПЗ). Оскільки пошуковий термін зустрічається в документах різну кількість разів, можна говорити про різний ступінь відповідності до ПЗ. Цей алгоритм обчислює коефіцієнт відповідності (КВ) для кожного документа КВ (ПЗ,  $D_i$ ), де  $1 \leq i \leq n$ . Процедура отримання та фільтрації інформації здійснюється поетапно за схемою, подану на рис. 7 [6].

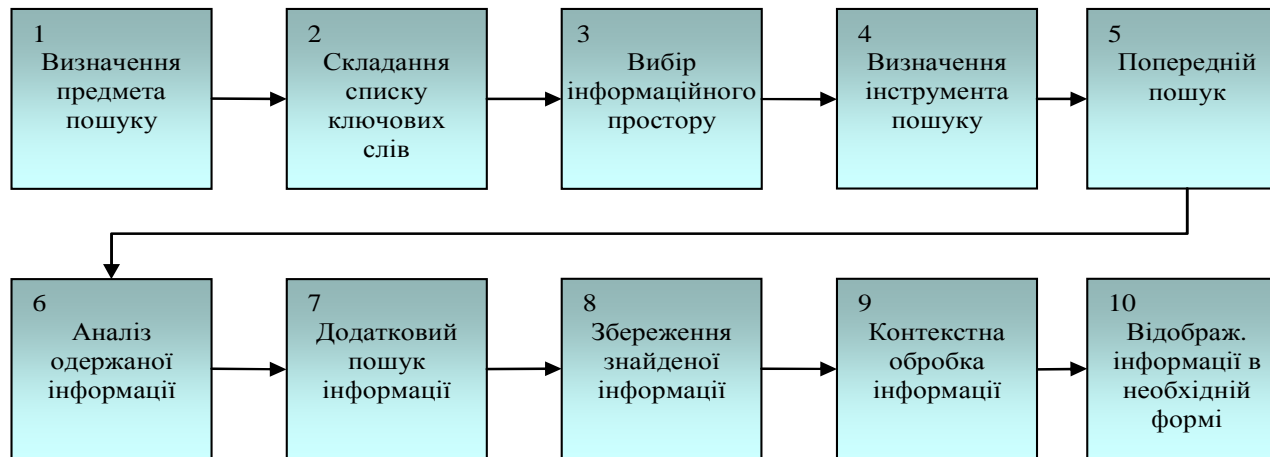


Рис. 7. Структурна схема алгоритму фільтрації інформації

Реалізація процесу фільтрації здійснюється за методом опорних векторів (1), методом найближчого сусіда чи методом Роше [7].

Вхідні дані для методу найближчого сусіда є множини точок  $V$  розмірністю  $N$ . Вихідні дані: маршрут  $T$ , що складається з послідовності відвідування точок множини  $V$ . Алгоритм найближчого сусіда містить етапи: вибрати довільну точку  $V_1$ ; встановити  $T_1 = V_1$ ; для  $i = 2$  до  $i = N$  виконати дії з вибору точки  $V_i$ , найближчої до точки  $T_{i-1}$ ; встановити  $T_i = V_i$  та  $T_{N+1} = V_1$ . Робота алгоритму завершується прийняттям рішення про релевантне джерело за мінімумом відстані  $V_i, T_{i-1}$ .

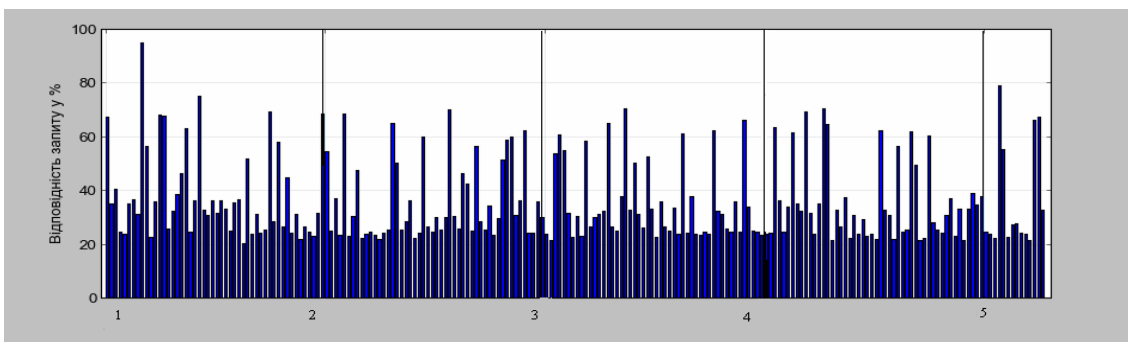
Метод Роше забезпечує вибір релевантного документа за близькістю його до еталонної рубрики  $c$  з ознаками у вигляді вектора  $w = (w_1, w_2, \dots, w_i)$ , обчисленого за формулою

$$w = \frac{1}{P(c)} - \frac{1}{N(c)}, \quad (3)$$

де  $P(c)$  та  $N(c)$  – множина документів з навчальної вибірки, які належать і не належать рубриці  $c$ .

Документ визнається релевантним за мінімуму відстані  $w$  до еталона.

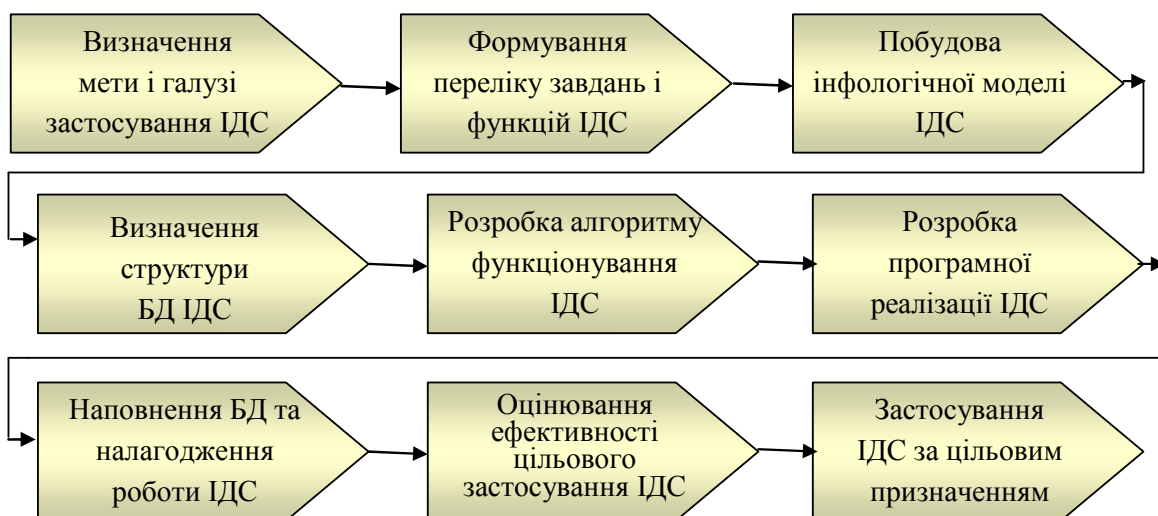
Одночасне застосування трьох названих методів фільтрації інформаційних повідомлень із суперпозицією кінцевого результату забезпечує попередню і поглиблену реалізацію цього процесу. На втілення в життя етапів структурної схеми (див. рис. 7), з урахуванням висвітленого математичного апарату, розроблено спеціалізований програмний додаток фільтрації інформаційних повідомлень. Приклад застосування програмного додатка полягає у розв'язанні типової задачі запиту. Нехай за стрічкою інформаційних повідомлень, отриманих з веб-сайтів ([www.comments.ua](http://www.comments.ua), [www.gazeta.ua](http://www.gazeta.ua), [www.feedsnews.ru](http://www.feedsnews.ru)), необхідно визначити активність інформаційної блогосфери щодо політичної обстановки та новітнього озброєння. Використовуючи програмний додаток, по чергово вирішуємо завдання, а результат формується у вигляді діаграми подібності запиту та вмісту конкретного джерела за частотою повторень «відповідність запиту» (вісь ординат), розгорнутих у часі звернень до інформаційних джерел за віссю абсцис (рис. 8).



*Рис. 8. Діаграма подібності*

Реалізацію завдань накопичення, систематизації, зберігання та маніпуляції цільовою інформацією в інтересах протидії негативним інформаційним впливам пропонується здійснити шляхом впровадження спеціалізованих ІДС. Уніфікація процесу побудови ІДС вбачається в реалізації процесів: загальнонаукових досліджень; аналітичної обробки інформації; створення спеціалізованих баз даних (БД) та ІДС; розробки та реалізації алгоритму роботи ІДС; оцінювання ефективності складних систем і процесів.

Уніфіковані етапи розробки ІДС подано у вигляді структурної схеми на рис. 9.



*Рис. 9. Структурна схема етапів розробки ІДС для автоматизації ІАР*

Надалі розкривається зміст етапів запропонованої схеми.

**1. Визначення мети і галузі застосування ІДС** передбачає: поглиблений аналіз етапів, спрямованих на отримання результату, відповідно до галузі застосування ІДС; розподіл повноважень між користувачем та ІДС, визначення сценарію її роботи.

**2. Формування переліку завдань і функцій ІДС** має на меті евристичне визначення ряду завдань, функцій, що їх реалізують і повинні здійснюватись системою, включаючи попередньо проведений розподіл їх за автоматизацією та ручною обробкою.

**3. Побудова інфологічної моделі ІДС** дає формалізоване уявлення предметної галузі застосування системи у вигляді причин і наслідків, яка оформлюється у вигляді таблиці, структурної схеми чи блок-схеми.

**4. Визначення структури БД ІДС** ґрунтується на головному завданні БД – гарантованому збереженні значних об'ємів інформації та наданні доступу до неї користувачам-аналітикам, а також прикладній програмі управління БД. Тому БД ІДС складатиметься з двох частин: безпосередньо інформаційного масиву та системи управління. Конкретика структури зазначених складових у повному обсязі визначається особливістю предметної галузі застосування ІДС.

**5. Розробка алгоритму функціонування ІДС** ґрунтується на результатах виконання попередніх етапів запропонованої схеми, але основна мета цього етапу – визначення сценарію спілкування «користувач – ІДС».

**6. Розробка програмної реалізації ІДС** передбачає вирішення двох завдань: вибір програмного середовища для створення ІДС; безпосередня розробка програмного середовища БД та ІДС.

**7. Наповнення БД та налагодження роботи ІДС** полягає в реалізації етапу навчання інтелектуальної ІДС. Наповнення БД – це є кропіткий і безперервний процес супроводження ІДС.

**8. Оцінювання ефективності цільового застосування ІДС** ґрунтується на проведенні багатокритерійного оцінювання ефективності функціонування ІДС із застосуванням для обробки інформації статистичних методів та багатокритерійного аналізу. Цей етап передбачає організацію зворотного зв'язку для решти етапів, якщо отримані результати не відповідають вимогам ефективності цільового застосування ІДС.

**9. Застосування ІДС за цільовим призначенням** передбачає якісну, вчасну та ефективну організацію її роботи щодо вирішення завдань за призначенням з ітераційним формуванням вимог до вдосконалення й оновлення розробленого зразка.

У загальному випадку процес автоматизованого нанесення оперативної обстановки на цифрову карту цільового району можна подати у вигляді структурної схеми, зображеної на рис. 10.

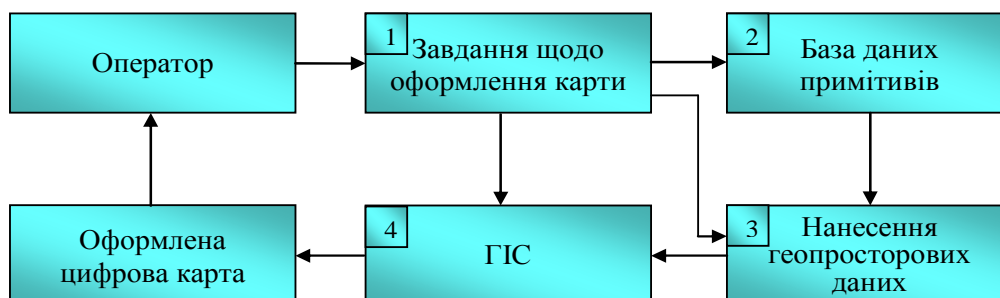


Рис. 10. Структурна схема процесу автоматизованого нанесення обстановки

Надане оператору завдання із картографування піддається декомпозиційному аналізу з його боку на підзадачі (блок 1). Сукупність часткових завдань для нанесення обстановки повинна узгоджуватись із закладеними в програму можливостями. Надалі з використанням базової ГІС (блок 4) та на підставі заздалегідь сформованої бази даних (БД) примітивів (блок 2) шляхом застосування спеціалізованого розробленого програмного додатка (блок 3) формується результуюча цифрова карта із нанесеною оперативною обстановкою. Як отриманий результат вона надається оператору.

На підставі зазначеної технологічної послідовності етапів розроблено спеціалізований програмний додаток, приклад використання якого для нанесення соціально-політичної обстановки у визначеному районі наведено на рис. 11–12.

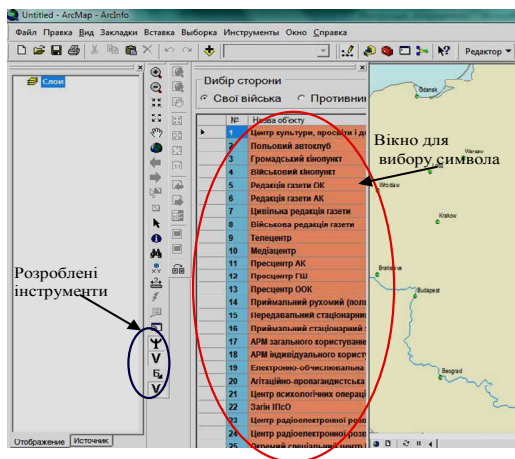


Рис. 11. Переліком умовних позначень

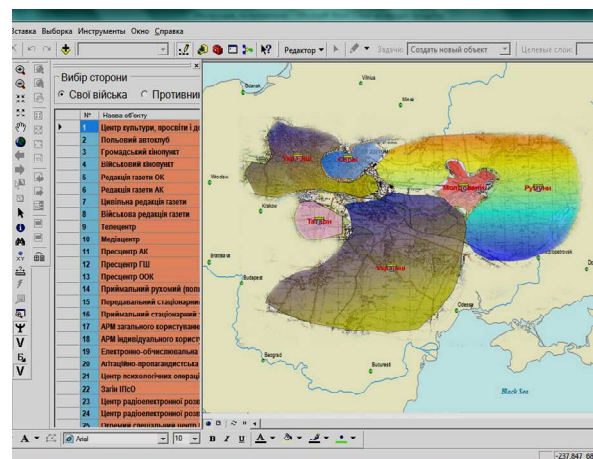


Рис. 12. Нанесена обстановка на карті

**Висновок.** Для реалізації комплексу завдань протидії негативним інформаційним впливам розроблено технологічні засади побудови програмно-алгоритмічного комплексу як сукупності програмних додатків, що реалізують процеси: автоматизованого збору й аналітичної обробки даних від заданого переліку інформаційних джерел; фільтрації інформаційних повідомлень та їх класифікації; накопичення, систематизації, зберігання та маніпуляції цільовою інформацією; автоматизованого нанесення оперативної обстановки на карту цільового району. Комплексне застосування запропонованих програмних додатків забезпечує ефективне вирішення етапів моніторингу інформаційного простору, виявлення фактів інформаційного впливу, планування заходів протидії, їх реалізацію та оцінювання ефективності досягнутого результату.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Технологии анализа данных: DataMining, VisualMining, TextMining, OLAP / А. А. Баргесян, М. С. Куприянов, В. В. Степаненко, И. И. Холод. – [2-е изд., перераб. и доп.]. – СПб. : БХВ-Петербург, 2007. – 384 с.
2. Вебер А. В. Knowledge-технологии в консалтинге и управлении / А. В. Вебер, А. Д. Данилов, С. И. Шифрин. – СПб. : Наука и Техника, 2003. – 204 с.
3. Sebastiani F. Machine Learning in Automated Text Categorization [Electronic resource] / F. Sebastiani. – Mode of access : <http://nmis.isti.cnr.it/sebastiani/>.
4. Ковбасюк С. В. Метод наименьших квадратов та його практичне застосування : монографія / С. В. Ковбасюк, О. О. Писарчук, М. Ю. Ракушев. – Житомир : ЖВІ НАУ, 2008. – 228 с.



5. Ланде Д. О. Глубинный анализ текстов. Технология эффективного анализа текстовых данных [Электронный ресурс] / Д. О. Ланде. – Режим доступа : <http://visti.net/~dwl/art/dz/>.
6. Батков Д. О. Информация: сбор, защита, анализ / Д. О. Батков, А. Г. Растомашкин. – М. : ООО Изд. Яуза, 2001. – 336 с.
7. A Text Classification Algorithm Based on Rocchio and Hierarchical Clustering [Electronic resource]. – Mode of access : [http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-642-24728-6\\_59](http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-642-24728-6_59)
8. Пермяков О. Ю. Інформаційні технології і сучасна збройна боротьба / О. Ю. Пермяков, А. І. Сбітнев. – Луганськ, 2008. – 204 с.
9. Петлюк І. В. ГІС-технології у військовій справі / І. В. Петлюк, С. Г. Власенко, О. І. Петлюк // Геоінформаційні системи та інформаційні технології у військових і спеціальних задачах / «Січневі ГІСи». Третій науково-практичний семінар : доповіді та тези. – Львів : АСВ, 2012. – С. 40.

Подано 19.03.2015

**А. А. Писарчук**

**ПРОГРАММНО-АЛГОРИТМИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЦЕССА НЕЙТРАЛИЗАЦИИ НЕГАТИВНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ**

*В статье предложены методологические принципы относительно структуры, функциональной направленности, принципов реализации, состава, особенностей построения и реализации программно-алгоритмического обеспечения процесса нейтрализации негативного информационного воздействия.*

**A. A. Pysarchuk**

**SOFTWARE AND ALGORITHMIC MEANS OF NEGATIVE INFORMATION INFLUENCE NEUTRALIZATION PROCESS**

*In the article methodological principles regarding the structure, functional loading, principles of realization, composition, features of construction and realization of software for negative information influence neutralization process are offered.*