

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**ДОБРОВОЛЬСЬКИЙ Євген Леонідович**

УДК 004.046(043.3)

**МЕТОДИ ТА МОДЕЛІ ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНОЇ  
ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В СФЕРІ  
ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ ДЕРЖАВИ**

Спеціальність 21.05.01 – інформаційна безпека держави

**Автореферат**  
дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата технічних наук

Київ – 2016

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана на кафедрі інформаційної безпеки Фізико-технічного інституту Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» Міністерства освіти і науки України.

**Науковий керівник:** доктор технічних наук, професор  
**Качинський Анатолій Броніславович**,  
професор кафедри інформаційної безпеки Фізико-технічного інституту Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут».

**Офіційні опоненти:** доктор технічних наук,  
старший науковий співробітник  
**Бурячок Володимир Леонідович**,  
завідувач кафедри інформаційної та кібернетичної безпеки Державного університету телекомунікацій;  
  
кандидат технічних наук, доцент  
**Дрейс Юрій Олександрович**,  
завідувач кафедри дистанційного навчання  
Національного авіаційного університету.

Захист відбудеться 07 липня 2016 р. о 13<sup>00</sup> на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.062.17 при Національному авіаційному університеті за адресою: 03680, м. Київ, пр. Космонавта Комарова, 1.

З дисертацією можна ознайомитись у науково-технічній бібліотеці Національного авіаційного університету.

Автореферат розісланий 31 травня 2016 р.

Учений секретар  
спеціалізованої вченої ради,  
кандидат технічних наук, доцент



С.О. Гнатюк

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** В сучасну епоху розвитку важливим завданням інформаційної безпеки держави є обґрунтування форм і методів захисту особи, суспільства та держави від загроз у спосіб підвищення ефективності використання інформаційних ресурсів держави. Використання таких ресурсів в рамках вивчення громадської активності з метою інформаційно-аналітичної підтримки прийняття рішень є невід'ємною складовою процесу забезпечення безпеки держави. Обробка результатів такого дослідження є обов'язковою частиною діяльності з забезпечення сталого та прогресивного розвитку держави. Своєчасна та об'єктивна інформація щодо проявів громадської активності дозволяє прогнозувати можливі наслідки прийняття політичних рішень, визначати соціальні групи, що здатні реалізувати певні форми громадської активності.

Значний вклад в розвиток процесів підтримки прийняття рішень у сфері інформаційної безпеки держави в інтересах дослідження соціальних процесів внесли Федотова Л. М., Авер'янов Л. Я., Шаляпіна С. К., Дьякова О. Г., Майкова В. П., Михайлов О. П., Головін В. О., Головко Б. М.

Сучасні комп'ютерні технології, що засновані на класичних методах контент-аналізу, дозволяють розв'язувати широке коло складних проблем у сфері безпеки, зокрема, на основі дослідження інформаційних потоків засобів масової інформації. Проте, в сьогоденні розрахунок якісних та кількісних показників явища громадської активності проводиться політологами в більшості випадків «в ручному режимі», тобто лише експерти, виконуючи аналіз останніх новин політичного та суспільного життя, можуть роботи висновки щодо зміни настрою суспільства, визначати взаємозв'язки різноманітних подій, прогнозувати подальший розвиток. Головним недоліком зазначеного методу є те, що на отримані результати дослідження накладають свій відбиток політичні вподобання дослідника: одні події отримують більш позитивний характер, інші навпаки – негативний.

Тому нині є **актуальною задачею** створення концептуально нових методів та моделей інформаційно-аналітичної підтримки прийняття рішень щодо забезпечення інформаційної безпеки держави та розрахунку характеристик громадської активності населення, що поєднують класичні методи контент-аналізу і статистичного апарату з сучасними інформаційними технологіями та інформаційними потоками засобів масової інформації (ЗМІ). Потреби у розробці новітніх та вдосконаленні наявних методів та обумовлені вимогами поліпшення та автоматизації робочих інструментів експертів відповідної галузі. Стрімкі зміни та розвиток подій в соціальному житті висувають жорсткі вимоги щодо швидкості розробки таких інструментів, виникає потреба у використанні новітніх засобів дослідження та вдосконаленні наявних.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційна робота виконана в рамках завдань Інституту стратегічних досліджень при Президентіві України: Госпдоговір на НДР «Розроблення концептуальних основ інформаційно-аналітичних систем підтримки управлінських рішень» (за договором №1-РНБО/08 від 14.02.2008 р.) та у відповідності з планами наукових досліджень Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» в рамках теми №2602-ф «Логіко-ймовірнісний підхід в задачах безпеки

структурно-складних систем» (номер державної реєстрації 0113U002468, 2010-2012 рр.).

**Мета і завдання дослідження.** *Мета роботи* – розробити новітні методи та моделі інформаційно-аналітичної підтримки процесів прийняття рішень в сфері інформаційної безпеки держави.

Для досягнення поставленої мети в дисертаційній роботі необхідно розв'язати наступні *задачі*:

1. На основі аналізу існуючих методів та моделей інформаційно-аналітичної підтримки процесів прийняття рішень інформаційної безпеки визначити їх недоліки та аргументувати можливі шляхи вдосконалення.

2. Розробити методи автоматизації отримання, аналітичної обробки та використання суспільно значущої інформації в інтересах забезпечення національної безпеки держави в розрізі вивчення громадської активності:

– метод побудови контент-запитів та виконання контент-дослідження інформаційних потоків ЗМІ (метод КЗКД);

– метод вивчення статистичних характеристик та екстремальних значень проявів громадської активності населення (метод СХЕЗ);

– метод оцінки мір взаємозв'язку чинників та проявів громадської активності населення (метод ОВЧП).

3. Розробити структурно-логічну модель практичної реалізації моделей взаємозв'язку громадської активності з державною політикою та ЗМІ (модель РТМ).

4. Виконати побудову моделей оцінки стану соціальних явищ та аналітичної підтримки прийняття рішень інформаційної безпеки:

– модель впливу суб'єктів інформаційно-правової діяльності держави на явище громадської активності (метод ВЗС);

– модель реалізації чинників громадської активності (метод ЧГА);

– модель взаємозв'язку суб'єктів інформаційно-правової діяльності держави (метод ВЗСП).

5. Побудувати структурно-функціональне рішення інформаційно-аналітичної системи оцінки стану соціальних явищ громадської активності (ОССЯГА) та підтримки прийняття рішень щодо інформаційної безпеки держави.

6. Виконати апробацію розробленої інформаційно-аналітичної системи на прикладі вивчення громадської активності в Україні за класифікацією Т. Жиро.

**Об'єктом дослідження** є процеси інформаційно-аналітичної підтримки прийняття рішень в сфері інформаційної безпеки держави.

**Предметом дослідження** є методи і моделі підвищення ефективності інформаційно-аналітичної підтримки процесів прийняття рішень щодо забезпечення інформаційної безпеки держави.

**Методи дослідження.** Розробка методів підвищення ефективності інформаційно-аналітичної підтримки процесів прийняття рішень базується на використанні методологій контент-аналізу, що застосовуються до потоків ЗМІ Інтернет. Результати контент-аналізу опрацьовуються за допомогою методів статистичного аналізу, теорії ймовірності, теорії екстремумів випадкових величин задля отримання кількісних оцінок вимірів явища. За допомогою методів

математичного моделювання виконується побудова моделей та структурно-функціонального рішення системи оцінки стану соціальних явищ.

**Наукова новизна одержаних результатів** полягає в розробці методів автоматизації процесів інформаційно-аналітичної підтримки прийняття рішень щодо забезпечення безпеки держави, а саме:

1. Вперше запропоновано методи отримання, аналітичної обробки та використання суспільно значущої інформації в інтересах забезпечення національної безпеки держави, які за рахунок послідовного комбінування технологій контент-досліджень до ЗМІ Інтернет, методів статистичної обробки даних та вивчення екстремальних значень, дозволяють автоматизувати процес збору інформації щодо проявів громадської активності, зменшити вплив людського чинника та автоматизувати процес отримання оцінок соціальних явищ.

2. Вперше розроблено структурно-логічну модель практичної реалізації теоретичних моделей взаємозв'язку громадської активності з державною політикою та засобами мас-медіа, яка за рахунок застосування технологій контент-досліджень до ЗМІ Інтернет, дозволяє автоматизувати процес отримання кількісних оцінок соціальних явищ та зменшити вплив людського чинника.

3. Вперше запропоновано моделі оцінки стану соціальних явищ та аналітичної підтримки прийняття рішень інформаційної безпеки, які за рахунок інтеграції методів системного моделювання до результатів контент-дослідження інформаційних потоків ЗМІ, дозволяють автоматизувати розрахунок параметрів їх математичних рівнянь та розрахунок кількісного прогнозу змін настроїв громади, мінімізувати вплив людського чинника на отримувані результати, а на відміну від інших моделей – враховують взаємозв'язок трьох суб'єктів інформаційно-правової діяльності держави: «ЗМІ», «Соціум» та «Державна політика».

4. Вперше запропоновано структурно-функціональне рішення системи оцінки стану соціальних явищ громадської активності, що базується на запропонованій сукупності методів, це дозволило побудувати комплексне рішення аналізу, прогнозування й інформаційно-аналітичної підтримки процесів прийняття рішень щодо забезпечення інформаційної безпеки держави, автоматизувати розрахунок оцінок та зменшити вплив людського чинника.

**Теоретичне значення одержаних результатів** полягає в розробці новітніх методів та моделей інформаційно-аналітичної підтримки процесів прийняття рішень безпеки держави з метою дослідження громадської активності населення, чіткому формулюванні послідовності кроків алгоритму. Зазначені методи дослідження можуть бути адаптовані для дослідження інших соціальних явищ.

**Практичне значення одержаних результатів** роботи підтверджено в рамках науково-дослідних робіт:

1. Вихідні дані методу КЗКД застосовані при комплексних дослідженнях впливу засобів масової інформації на безпеку держави в науково-дослідній роботі Інституту проблем реєстрації інформації Національної академії наук України за темою «Методи і засоби моніторингу, адаптивного агрегування та узагальнення потоків інформації з глобальних комп'ютерних мереж для інформаційно-аналітичної діяльності». Застосування методу дозволило пришвидшити процес вивчення за рахунок застосування додаткового джерела даних.

2. Система ОССЯГА дозволила мінімізувати людський вплив в визначенні чинників та оцінок громадської активності в науково-дослідній роботі Інституту телекомунікацій та глобального інформаційного простору Національної академії наук України в рамках вирішення завдань з розробки прототипу національної системи індикаторів інформаційного суспільства, що враховує специфіку України. Завдяки цьому точність результативної оцінки була підвищена на 13,7%.

3. За допомогою використання моделей ВЗС, ВЗСП та ЧГА підвищено ефективність оцінки залежності «ЗМІ – Соціум» з метою підвищення аналізу інформаційних впливів на державу та соціум в роботі в/ч К-1410.

**Особистий внесок здобувача.** Усі основні положення і результати дисертаційної роботи отримано здобувачем особисто. У друкованих працях, опублікованих у співавторстві, здобувачеві належать: [2–4, 6] – застосування методу КЗКД для отримання кількісних вимірів явища на основі потоків ЗМІ; [2, 4] – розробка та демонстрація роботи методу ОВЧП; [2, 3] – розробка та демонстрація практичної реалізації методу СХЕЗ; [4, 6] – запропоновано та продемонстровано метод РТМ.

**Апробація результатів роботи.** Основні результати та положення дисертаційної роботи обговорювалися та доповідалися на: 1. Круглому столі «Інформаційне суспільство: Право Інновації - Бізнес» національної академії правових наук України Науково-дослідного центру правової інформатики, 28 лютого 2012 року. 2. Тринадцятій всеукраїнській науковій конференції «Українська наука: минуле сучасність, майбутнє» 24-25 травня 2012 року. 3. П'ятій міжнародній науково-практичній конференції «Наукові дослідження сучасності» 2012 року. 4. Шістнадцятій всеукраїнській науковій конференції «Українська наука: минуле сучасність, майбутнє» 28-29 листопада 2012 року.

**Публікації.** За темою дисертації опубліковано 11 наукових робіт: 7 статей у фахових журналах (одна з яких входить до міжнародних наукометричних баз), 4 тез на міжнародних та всеукраїнських конференціях.

**Структура роботи та її обсяг.** Дисертація складається із вступу, чотирьох розділів, загальних висновків, списку використаних джерел, додатків, і має 134 сторінки основного тексту, 39 рисунків, 20 таблиць, 49 сторінок додатків. Список використаних джерел містить 117 найменувань і займає 12 сторінок. Загальний обсяг роботи становить 195 сторінок.

## **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ**

**У вступі до дисертаційної роботи** представлена загальна характеристика роботи, висвітлений стан наукової проблеми, наведено обґрунтування актуальності теми роботи. Сформульовано мету та завдання, об'єкт та предмет дослідження, відмічено наукову новизну та практичну цінність результатів даної роботи, її зв'язок з науковими програмами. Вступ містить інформацію щодо публікацій за темою дисертаційної роботи та опис особистого внеску здобувача.

**В першому розділі роботи** на основі результатів аналізу літератури за темою дисертаційної роботи описано характеристики об'єкту та предмету дослідження. Розглянуто явище громадської активності за класифікацією Т. Жиро, аргументовано вплив громадської активності на національну та інформаційну безпеку держави.

Зосереджено увагу на функціях ЗМІ в сфері розповсюдження суспільно значущої інформації, зроблено висновок щодо можливих шляхів моніторингу явища активності громади на основі даних з інформаційних потоків ЗМІ. Аргументовано можливість використання інформаційних потоків ЗМІ українського сегменту всесвітньої мережі Інтернет в якості національних інформаційних ресурсів для виконання зазначеного моніторингу.

Особливу увагу приділено методологіям вилучення суспільно значущої інформації за допомогою методів контент-аналізу. Зроблено висновок щодо можливості використання методів контент-аналізу для вилучення інформації щодо проявів громадських активності населення з інформаційних потоків ЗМІ. В розділі розглянуто ряд існуючих методик та моделей дослідження соціальних явищ активності громади: метод АС (Федотова Л. М. «Аналіз змісту – соціологічний метод вивчення засобів масової комунікації»), метод КА (Авер'янов Л. Я. «Контент-аналіз»), метод КМКА (Шаляпіна С. К. «Побудова категоріальної моделі в контент-аналізі»), метод ВМК (Дьякова О. Г. «Влада і масова комунікація: Досвід теоретичного моделювання»), метод ЗМІ (Майкова В. П. «ЗМІ як важливий фактор формування громадської свідомості: Філософський аналіз»), метод КВ (Михайлов О. П. «Моделювання концепту «влада» в українській мовній картині світу»), метод МГР (Головін В. О. у своїй роботі «Моделювання та генерація рішень в соціальних системах»), метод У-ЗМІ (Головко Б. М. «Соціолінгвістичне моделювання управління сучасними ЗМІ»). Наведено порівняльний аналіз методик та моделей (табл. 1) за наступними характеристиками:

Хар.1. Використання методології контент-аналізу;

Хар.2. Математична обробка отриманих результатів, перевірка достовірності;

Хар.3. Побудова математичних моделей;

Хар.4. Опис взаємодії трьох складових: «Державна політика», «Соціум» та «ЗМІ»;

Хар.5. Можливість автоматизації процесу дослідження та моделювання.

**В другому розділі роботи** виконано розробку методів автоматизації отримання, аналітичної обробки та використання суспільно значущої інформації в інтересах забезпечення національної безпеки держави в розрізі вивчення громадської активності.

Першим кроком виконано розробку методу побудови контент-запитів для дослідження складових громадської активності та проведення контент-дослідження інформаційних потоків українського сегменту мережі Інтернет (метод КЗКД). Запропонований метод передбачає виконання наступних кроків:

*Крок 1. Побудова контент-запитів.* Для кожної складової громадської активності визначити лексичні одиниці, що слугують для її опису. З множини лексичних одиниць сформувані контент-запити  $S = \{U_{i=1}^S S_i\}$  відповідно до

Таблиця 1  
Порівняльна характеристика існуючих методів інформаційно-аналітичної підтримки прийняття рішень

Назва моделі чи методу	Досліджувана характеристика				
	Хар.1	Хар.2	Хар.3	Хар.4	Хар.5
Метод АС	+	-	-	-	-
Метод КА	+	-	-	+	-
Метод КМКА	+	-	+	-	-
Метод ВМК	+	-	+	+	-
Метод ЗМІ	+	+	-	+	-
Метод КВ	+	+	-	+	-
Метод МГР	+	-	+	+	-
Метод У-ЗМІ	+	-	+	+	-

синтаксису автоматизованої системи контент-аналізу, де  $S_i$  – контент запит,  $s$  – кількість визначених складових громадської активності.

*Крок 2. Визначення інформаційних потоків.* Подати на вхід до автоматизованої системи контент-аналізу множину інформаційних потоків ЗМІ  $D = \{U_{i=1}^n U_{j=1}^{d_i} D_{ij}\}$ , де  $D_{ij}$  – текстова новина,  $d_i$  – їх кількість за  $i$ -й день періоду дослідження, а  $n$  – загальна тривалість досліджуваного періоду в днях.

*Крок 3. Розрахунок кількостей статей.* За допомогою автоматизованої системи контент-аналізу виконати вимірювання випадкових величин  $O = \{U_{i=1}^o O_i\}$ , що відповідають кількості статей з описом одного з видів громадської активності в розрізі  $i$ -го дня дослідження, тобто реалізувати відображення:

$$F_1: D, S \rightarrow \xi, \quad (1)$$

де  $\xi = \{U_{i=1}^n \xi_i\}$ ,  $n$  – кількість днів у досліджуваному періоді.

*Крок 4. Розрахунок слів-характеристик.* За допомогою системи контент-дослідження визначити множину слів та словосполучень  $O = \{U_{i=1}^o O_i\}$ , що характеризують досліджувану тематику:

$$F_2: D, S \rightarrow O, \quad (2)$$

де  $O_i$  – слово (словосполучення), що характеризує явище, а  $o$  – їх кількість.

*Крок 5. Побудова ситуаційних аналогів.* Побудувати ситуаційні аналоги, що надають можливість визначити тематично-змістове поле, необхідне для формування кінцевого висновку і його інтерпретації, визначити множини  $A = \{U_{i=1}^a A_i\}$  та  $A' = \{U_{i=1}^{a'} A'_i\}$ , що несуть в собі опис двох протилежних напрямків розвитку системи ( $A_i$  – лексичні одиниці, що мають позитивне забарвлення,  $A'_i$  – негативне).

*Крок 6. Виконання порівняння з образом.* Виконати порівняння «образу» ситуації навколо об'єкту дослідження з ситуаційними аналогами:

$$F_3: D, A, A' \rightarrow R, \quad (3)$$

де  $R$  – множина результатів порівняння.

*Крок 7. Розрахунок ймовірностей розвитку ситуацій.* За допомогою системи контент-аналізу сформуванню результату, що придатний до інтерпретування людиною:

$$F_4: R \rightarrow M, \quad (4)$$

де  $M$  – множина оцінок розвитку ситуації  $M = \{U_{i=1}^m M_i\}$ ,  $M_i$  – оцінка.

*Крок 8. Кластерний аналіз.* Виконати кластерний аналіз текстів новин, на основі чого визначити групи чинників громадської активності населення:

$$F_5: D, O \rightarrow \{W, v\}, \quad (5)$$

де  $W$  – множина слів та словосполучень  $W = \{U_{i=1}^w W_i\}$ , що характеризують чинник громадської активності,  $v$  – кількісні оцінки частоти появи таких словосполучень,  $v = \{U_{i=1}^v v_i\}$ , де  $v_i$  – частота з якою зустрічається  $W_i$ .

*Крок 9. Очищення аномальних даних.* За результатами контент-дослідження отримано вибірку випадкових величин  $\xi_i, i = \overline{1, n}$  для кожної складової громадської активності, де  $\xi_i$  являє собою кількість статей з визначеною тематикою за  $i$ -й день дослідження. В роботі аргументовано модель очищення аномальних даних: згладжування за допомогою рухомого інтервалу довжиною 7 днів (розмір інтервалу обрано у зв'язку з циклічністю інтенсивності потоку новин), нормування отриманого значення на загальну кількість статей, що надійшли до системи за один окремий день. Таке очищення даних задається формулою:



$$\xi'_i = 1/7 \sum_{j=i-3}^{j=i+3} \frac{\xi_j}{d_j} \quad (6)$$

Таким чином отримано  $\xi' = \{\cup_{i=1}^n \xi'_i\}$ , де  $\xi'_i$  являє собою «згладжений» та нормований відсоток статей з визначеною тематикою за  $i$ -й день дослідження.

Схематичне зображення дев'яти кроків методу КЗКД відображено на рис. 1.

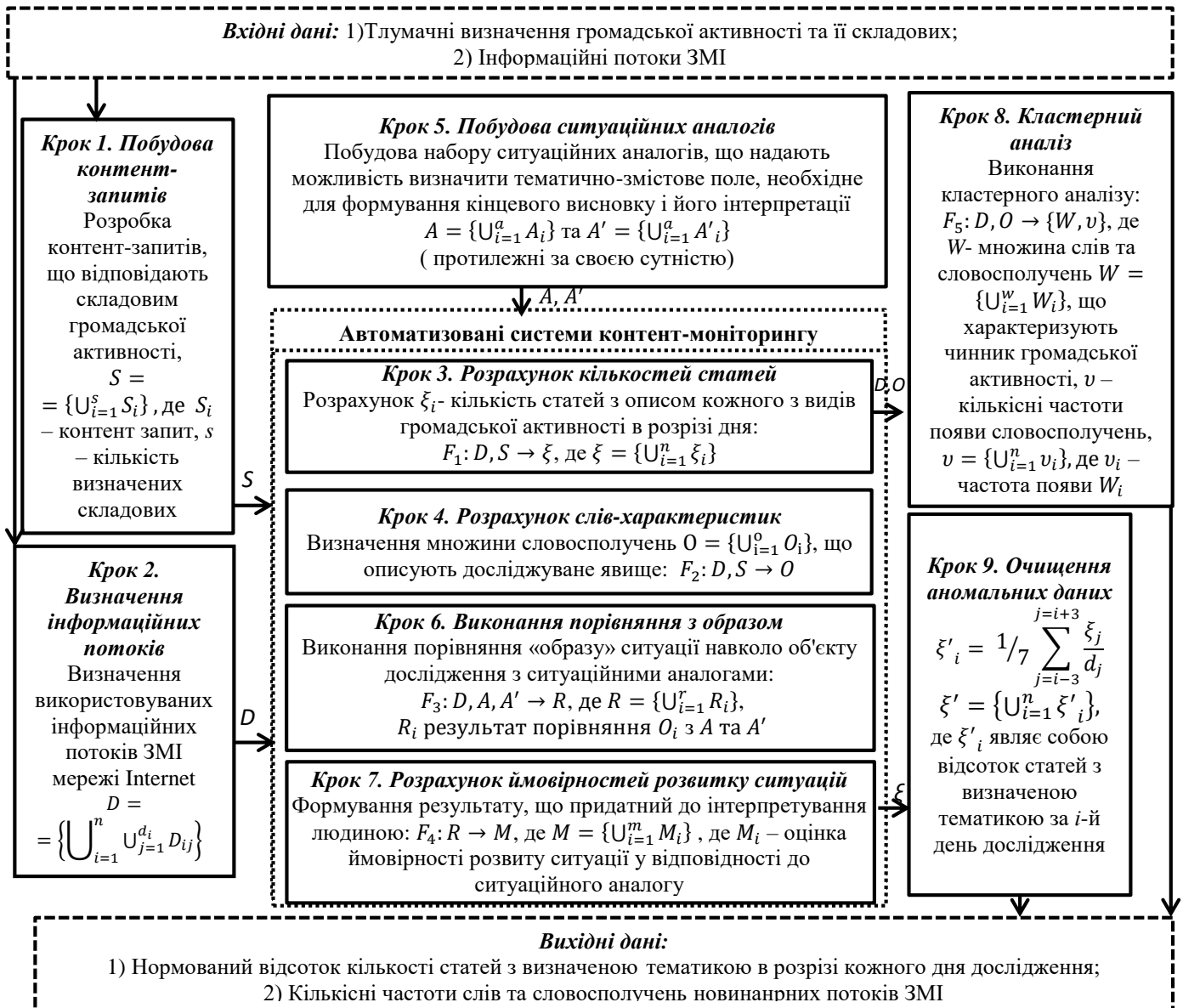


Рис. 1. Схематичне зображення методу побудови контент-запитів для дослідження складових громадської активності та проведення контент-дослідження

Надалі запропоновано метод вивчення статистичних характеристик та екстремальних значень проявів громадської активності населення (метод СХЕЗ), які являють загрози з точки зору національної безпеки держави. Даний метод включає:

**Крок 1. Знаходження закону розподілу для  $\{\xi'_i\}$ .** Дослідити випадкові величини  $\{\xi'_i\}$ ,  $i = \overline{1, n}$ , що визначають кількість статей відповідної тематики, на відповідність закону Пуассона (гіпотеза  $H_0$  – розподілені за Пуассоном,  $H_1$  – не розподілені):

$$F(\xi = k) = \frac{e^{-\lambda} \cdot \lambda^k}{k!}, \quad \lambda > 0, k = 0, 1, 2, \dots \quad (7)$$

На основі оцінки вхідного параметру  $\lambda$  визначити теоретичну функцію розподілу для досліджуваного явища, котру подати на вхід до статистики  $\chi^2$ :

$$\chi^2 = N \cdot \sum \frac{(P_i^{theor} - P_i^{imp})^2}{P_i^{theor}}, \quad (8)$$

де  $P_i^{theor}$  и  $P_i^{imp}$  – теоретична та емпірична ймовірності потрапляння випадкової величини в  $i$ -й інтервал. За результатами статистики  $\chi^2$  (8) зробити висновок, щодо достовірності  $H_0$ . Виконати аналогічну перевірку випадкових величин на відповідність закону біноміального розподілу:

$$F(\xi = k) = \frac{n!}{(n-k)!k!} p^k (1-p)^q, \quad (9)$$

де  $\xi$  є сумою  $n$  випадкових величин, що розподілені за законом Бернуллі, тобто:

$$\xi = \sum_{i=1}^n y_i, \text{ де } y_i = \begin{cases} 1, \text{ з ймовірністю } p \\ 0, \text{ з ймовірністю } 1-p \end{cases}, \quad i = 1, \dots, n. \quad (10)$$

Виконати оцінку параметру біноміального розподілу  $p$ , розрахувати теоретичну та емпіричну функції розподілу. Підтвердити або спростувати істинність гіпотези  $H_0$ , у разі потреби виконати перевірки для інших законів розподілу випадкових величин.

*Крок 2. Розрахунок екстремальних значень.* Виконати аналіз екстремальних значень проявів громадської активності, що дозволяє визначати небезпечні моменти перебігу явища. Згідно теорії екстремумів випадкових величин (в.в.) розподіл кількості виходів в.в.  $\{\xi'_i\}$ ,  $i = \overline{1, n}$  за граничне значення за одиницю часу має підкорюватися закону Пуассона (8). Отже необхідно визначити  $n$  періодів дослідження, та випадкові величини  $\{v_k\}$ ,  $k = \overline{1, n}$ , що відповідають кількості виходів  $\xi'_i$ ,  $i = \overline{1, n}$  за граничне значення у відповідний період досліджень, тобто:

$$v_k = \sum_{i \in \{v_k\}} \mathbf{1}_{\xi'_i > \text{граничне значення}}, \quad (11)$$

де  $\mathbf{1}$  – функція-індикатор точки виходу  $\xi'_i$ ,  $i = \overline{1, n}$  за граничне значення.

*Крок 3. Знаходження закону розподілу для  $\{v_k\}$ .* Для всіх значень  $\{v_k\}$  виконати розрахунок статистики  $\chi^2$  (8) в залежності від рівня відсікання, підтвердити або спростувати істинність гіпотези про відповідність закону Пуассона.

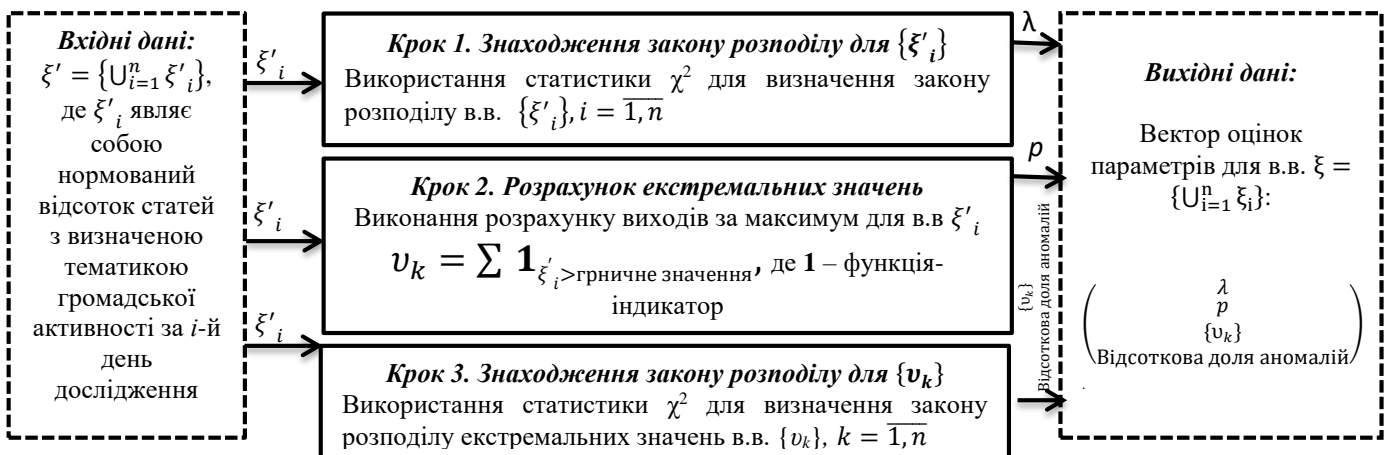


Рис. 2. Схематичне зображення методу вивчення статистичних характеристик та екстремальних значень проявів громадської активності

Надалі в розділі №2 виконано розробку методу оцінки мір взаємозв'язку чинників та проявів громадської активності населення (ОВЧП), який включає:

*Крок 1. Кластерний аналіз.* За допомогою системи контент-аналізу отримати кількісні виміри проявів активності, а за допомогою кластерного аналізу визначити групи чинників та їх частотні характеристики  $F_4: O \rightarrow \{W, v\}$ , де  $W$  - множина слів та словосполучень  $W = \{\cup_{i=1}^W W_i\}$ ,  $v$  - кількісні частоти появи словосполучень,  $v = \{\cup_{i=1}^n v_i\}$ , де  $v_i$  - частота появи  $W_i$  (див. метод КЗКД).

*Крок 2. Побудова таблиць Дж. Флейса.* Для кожної складової громадської активності та її чинників скласти та обчислити таблиці спряженості Дж. Флейса та таблиці сумісних пропорцій (табл. 2 та табл. 3).

Таблиця 2  
Модель таблиці спряженості Дж. Флейса

Прояв	Чинник		
	Наявний	Відсутній	Всього
<b>Наявний</b>	$n_{11} =  \{\xi\} \cap \{v\} $	$n_{12} =  D \setminus \{v\} $	$n_{1.} = n_{11} + n_{12}$
<b>Відсутній</b>	$n_{21} =  D \setminus \{\xi\} $	$n_{22} =  D \setminus \{v\} \setminus \{\xi\} $	$n_{2.} = n_{21} + n_{22}$
<b>Всього</b>	$n_{.1} = n_{11} + n_{21}$	$n_{.2} = n_{12} + n_{22}$	$n_{..} = n_{.1} + n_{.2} = n_{11} + n_{12} + n_{21} + n_{22}$

Таблиця 3  
Модель таблиці «Сумісні пропорції»

Прояв	Чинник		
	Наявний	Відсутній	Всього
<b>Наявний</b>	$P_{11} = \frac{n_{11}}{ D }$	$P_{12} = \frac{n_{12}}{ D }$	$P_{1.} = P_{11} + P_{12}$
<b>Відсутній</b>	$P_{21} = \frac{n_{21}}{ D }$	$P_{22} = \frac{n_{22}}{ D }$	$P_{2.} = P_{21} + P_{22}$
<b>Всього</b>	$P_{.1} = P_{11} + P_{21}$	$P_{.2} = P_{12} + P_{22}$	$P_{.1} + P_{.2} = P_{1.} + P_{2.} = 1$

В табл. 2 та табл. 3 використано позначення  $n_{ij}$  - кількість випадків, що характеризують наявність або відсутність чинника та відповідного прояву активності громади.

*Крок 3. Розрахунок характеристик зв'язку.* Для визначення кількісної міри зв'язку чинника та виду громадської активності виконати розрахунки наступних параметрів:

- 1) Параметру  $\chi^2$ :

$$\chi^2 = n_{..} \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^2 \frac{(|P_{ij} - P_{i.} P_{.j}| - 1/(2 n_{..}))^2}{P_{i.} P_{.j}}, \quad (12)$$

де  $1/(2 n_{..})$ - поправка Іейтса;

- 2) Міри зв'язності ( $\varphi$ -коефіцієнт):

$$\varphi = \sqrt{\frac{\chi_u^2}{n_{..}}}, \quad (13)$$

де  $\chi_u^2$  - статистика  $\chi^2$  без поправок;

- 3) Відношення шансів:

$$w = \frac{P_{21}(1-P_{11})}{P_{11}(1-P_{21})}; \quad (14)$$

- 4) Привнесений ризик:

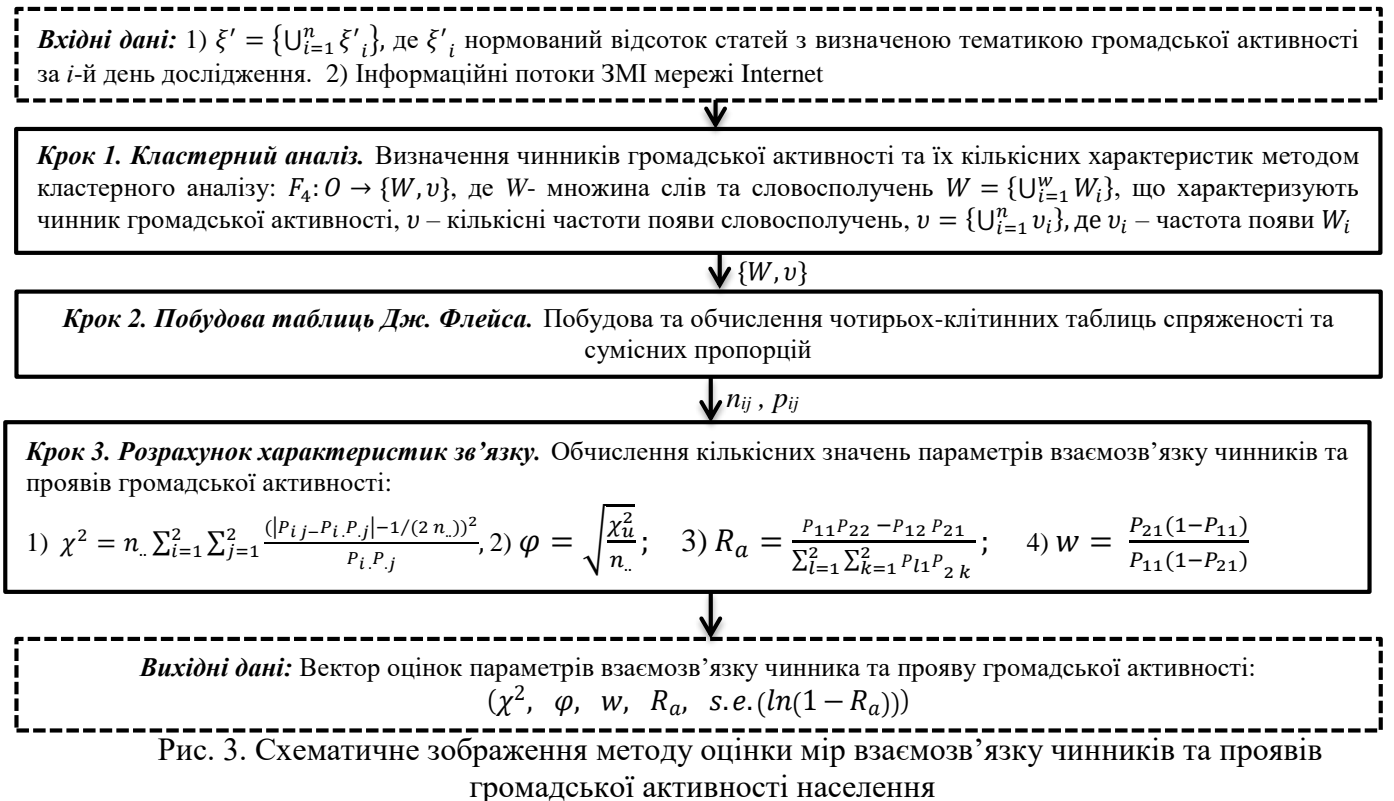
$$R_a = \frac{P_{11}P_{22} - P_{12}P_{21}}{\sum_{l=1}^2 \sum_{k=1}^2 P_{l1}P_{2k}}; \quad (15)$$

5) Оцінка стандартної похибки для  $\ln(1-R_a)$  слугує для розрахунку довірчого інтервалу для значень привнесеного ризику:

$$s.e.(\ln(1-R_a)) = \sqrt{\frac{P_{12} + R_a(P_{11} + P_{22})}{n_{..} P_{21}}}, \quad (16)$$

$$-\sqrt{\frac{P_{12} + R_a(P_{11} + P_{22})}{n_{..} P_{21}}} \leq \ln(1-R_a) \leq \sqrt{\frac{P_{12} + R_a(P_{11} + P_{22})}{n_{..} P_{21}}}. \quad (17)$$

Завдяки використанню запропонованого методу стає можливим розрахунок кількісних мір зв'язності проявів громадської активності та чинників, що призводять до її прояву, їх кореляції, оцінки шансів та привнесених ризиків. Схематичне зображення даного методу відображено на рис. 3.



Наступна частина другого розділу присвячена розробці структурно-логічної моделі практичної реалізації існуючих теоретичних моделей взаємозв'язку суб'єктів інформаційно-правової діяльності держави: «ЗМІ – Соціум» та «ЗМІ – Соціум – Державна політика» (метод РТМ). Наприклад, виконано практичну реалізацію моделі «Стимул – Реакція»:  $D_{S-R}: S \rightarrow R$ , де  $S$  – множина (компонента моделі) стимулів, а  $R$  – множина (компонента моделі) реакцій. Запропонований метод практичної реалізації даної моделі «Стимул – Реакція» передбачає наступні кроки:

**Крок 1. Побудова контент-запитів.** Відповідно до опису компонентів моделі сформулювати контент-запити  $S = \{U_{i=1}^s S_i\}$ , де  $S_i$  – контент-запит,  $s$  – кількість визначених складових моделі.

**Крок 2. Визначення інформаційних потоків.** На вхід до системи контент-моніторингу подати множину інформаційних потоків ЗМІ  $D = \{U_{i=1}^n U_{j=1}^{d_i} D_{ij}\}$ .

**Крок 3. Розрахунок кількостей статей.** За результатами контент-дослідження отримати інформацію, щодо кількості статей, що відповідають модулям теоретичної моделі, таким чином встановити відображення:

$$D_{S-R}: (S, D) \rightarrow (\xi_S, \xi_R), \quad (18)$$

де  $\xi_S = \{U_{i=1}^n \xi_{S_i}\}$  та  $\xi_R = \{U_{i=1}^n \xi_{R_i}\}$  – множини кількості статей, що відповідають тематиці стимулу та реакції відповідно.

**Крок 4. Розрахунок «коефіцієнт корисної дії» ЗМІ.** Зроблено висновок, що дана модель дозволяє оцінити кількісну міру впливу складової «Стимул» на «Думку Соціуму». Співвідношення кількості статей з компоненти «Реакція» до кількості

статей з компоненти «Стимул» в розрізі кожного окремого дня дослідження визначає «коефіцієнт корисної дії» впливу ЗМІ:

$$D_{efficiency}: i \rightarrow \frac{\xi_{R_i}}{\xi_{S_i}} \quad (19)$$

*Крок 5. Розрахунок затримки реакції.* Головний прикладний результат, що дозволяє отримати модель «Стимул – Реакція», є проміжок часу  $\Delta$  між піковим значенням стимулу та реакції соціуму, тобто затримку реакції від дії стимулу:

$$\begin{cases} i = IND_i(\max\{\xi_{S_i}\}) \\ j = IND_j(\max\{\xi_{R_i}\}), \\ \Delta = i - j \end{cases} \quad (20)$$

де  $IND_i()$  – функція отримання індексу  $i$  вхідного масиву.

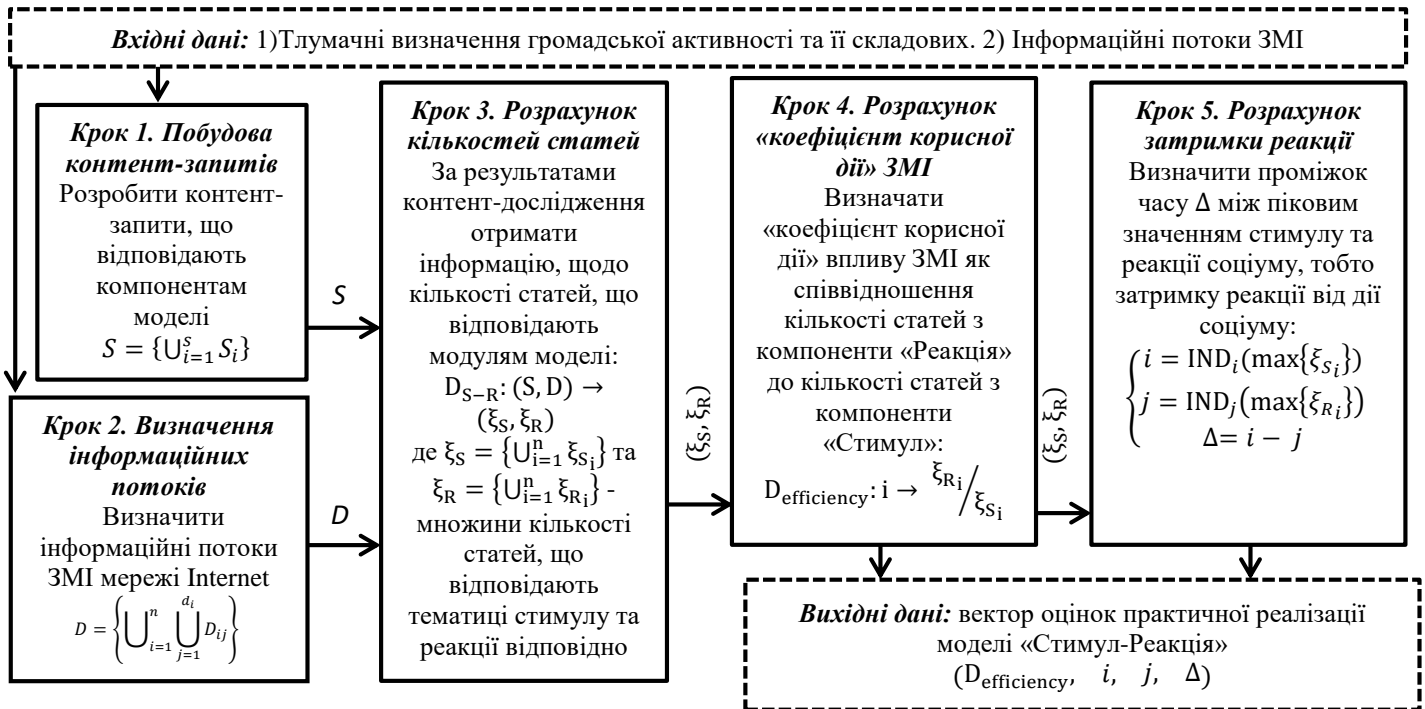


Рис. 4. Схематичне зображення структурно-логічної моделі практичної реалізації існуючих теоретичних моделей взаємозв'язку «ЗМІ – Соціум» та «ЗМІ – Соціум – Державна політика»

Аналогічним чином в роботі виконано побудову структурно-логічних моделей практичної реалізації інших моделей взаємозв'язку «ЗМІ – Соціум» та «ЗМІ – Соціум – Державна політика» (рис. 5).

**В третьому розділі роботи** описано побудову моделей аналітично-інформаційної підтримки процесів прийняття рішень у сфері інформаційної безпеки держави. Задля моделювання впливу суб'єктів інформаційно-правової діяльності держави, виконано розробку моделі впливу ЗМІ на настрої громади та його зв'язок з громадською (модель ВЗС). Вхідними даними для моделі визначено кількість статей  $\xi = \{U_{i=1}^n \xi_i\}$  та кількість актів громадської непокорності  $y = \{U_{i=1}^n y_i\}$  в розрізі кожного окремого дня дослідження. Наступними кроками алгоритму є (рис. 6.):

*Крок 1. Розрахунок лінгвістичних характеристик текстів.* Визначити ряд чинників, які характеризують новинні статті, та котрі здатні впливати на сприйняття людиною представленої інформації:

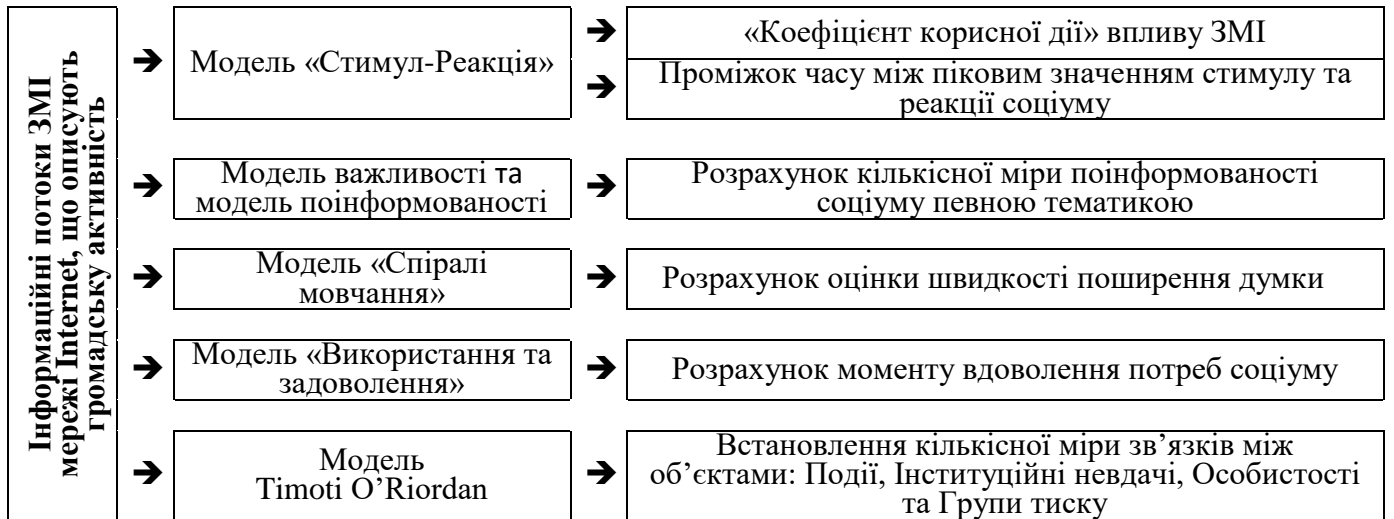


Рис. 5. Схематичне зображення структурно-логічних моделей практичної реалізації моделей взаємозв'язку «ЗМІ – Соціум» та «ЗМІ – Соціум – Державна політика»

1) Семантична щільність новинної інформації:

$$C_i = \frac{1}{d_i} \sum_{j=1}^{d_i} C_{ij}, \quad (21)$$

де  $C_{ij} = 100\% - B_{ij}$ ,  $B_{ij}$  – відсоткове відношення незначущих слів (в яких суть питання відображені мінімально) до їх загальної кількості в тексті статті  $D_{ij}$ .

2) Час затрачуваний на доставку інформації, іншими словами швидкість доведення інформації до соціуму. Цей параметр залежить насамперед від кількості інформації:

$$T_i = \frac{d_i k_{1i}}{n}, \quad (22)$$

де  $i = \overline{1, n}$ ,  $k_{1i}$  – коефіцієнт доставки, що залежить від кількості слів всіх інформаційних повідомлень за  $i$ -й день дослідження.

3) Складність доставки, що виражається складністю доведення інформації до свідомості соціуму:

$$M_i = \frac{d_i k_{2i}}{n}, \quad (23)$$

де  $k_{2i}$  – коефіцієнт «вартості» доставки, що залежить від кількості слів всіх новинних повідомлень за  $i$ -й день дослідження.

4) Відповідність тривалості надаваного матеріалу визначає своєчасність доведення інформації до свідомості людини і залежить від семантичної щільності:

$$L_i = \frac{k_{3i}}{n} \sum_{j=1}^{d_i} C_{ij}, \quad (24)$$

де  $k_{3i}$  – коефіцієнт тривалості, що залежить від загальної кількості слів всіх новинарних повідомлень за  $i$ -й день дослідження та семантичної щільності тексту.

5) Відповідність формату подачі контенту перевагам користувача, що залежить від семантичної щільності тексту:

$$F_i = \frac{k_4}{n} \sum_{j=1}^{d_i} C_{ij}, \quad (25)$$

де  $k_4$  – коефіцієнт формату: залежить від формату подання інформації і при текстовій подачі (яка розглядається в даному дослідженні) дорівнює 0,96.

*Крок 2. Побудова моделі.* Отже визначено параметр, що описується моделлю: кількість актів цивільного непокори  $y = \{U_{i=1}^n y_i\}$ , та 6 показників, що його визначають. Для розрахунку рівняння моделі необхідно скористатися механізмом множинної кореляції та представити рівняння множинної регресії у вигляді :

$$y = a + b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2 + b_3 \cdot x_3 + b_4 \cdot x_4 + b_5 \cdot x_5 + b_6 \cdot x_6 + \varepsilon, \quad (26)$$

де  $y$  – кількість актів громадської непокори,  $x_1$  – кількість статей ЗМІ  $\xi = \{U_{i=1}^n \xi_i\}$ ,  $x_2$  – показник семантичної щільності  $C_i$ ,  $x_3$  – час, затрачуваний на доставку об'єктів  $T_i$ ,  $x_4$  – складність доставки об'єктів  $M_i$ ,  $x_5$  – відповідність тривалості надаваного матеріалу перевагам користувача –  $L_i$ ,  $x_6$  – відповідність формату подачі контенту перевагам користувача  $F_i$ . Для розрахунку значущості факторів розрахувати коефіцієнти парної кореляції за формулою:

$$r_{yx_i} = \frac{\bar{x}_i \bar{y} - \bar{x}_i \bar{y}}{\sqrt{x_i^2 - (\bar{x}_i)^2} \sqrt{y^2 - (\bar{y})^2}}. \quad (27)$$

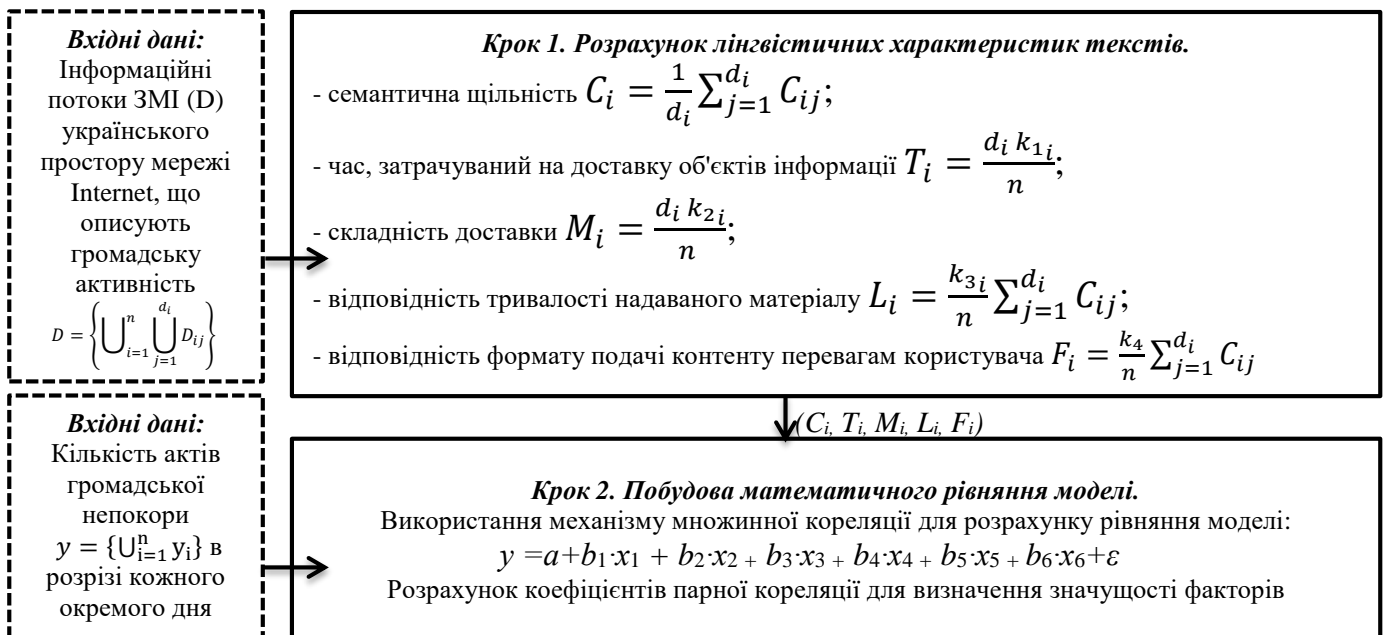


Рис. 6. Схематичне зображення алгоритму побудови моделі впливу ЗМІ на настрої громади та його зв'язок з громадською активністю

Надалі в третьому розділі роботи розроблено модель реалізації чинників громадської активності (модель ЧГА), для цього вихідними даними визначено:

- Кількість акцій протесту по країні за досліджуваний період в розрізі дня –  $y$ .
- Кількість статей ЗМІ, що описують події, що в свою чергу є стимулами громадської непокори (керуюча змінна), за досліджуваний період в розрізі дня –  $X_1$ .
- Кількість людей, що брали участь в актах громадянської непокори (керуюча змінна), за досліджуваний період в розрізі дня –  $X_2$ .
- Кількість людей, затриманих правоохоронними органами за результатом виступів протесту(керуюча змінна), за досліджуваний період в розрізі дня –  $X_3$ .

Рівняння множинної регресії залежності представлено у вигляді:

$$y = f(\beta, X) + \varepsilon, \quad (28)$$

де  $X = X(X_1, X_2, X_3)$  – вектор незалежних (керуючих) змінних;  $\beta$  – вектор параметрів (підлягаючих визначенню);  $\varepsilon$  – випадкова помилка (відхилення);  $Y$  – залежна змінна. Теоретичне лінійне рівняння множинної регресії представлено у вигляді:

$$y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \varepsilon, \quad (29)$$

де  $\beta_0$  – вільний член, що визначає значення  $Y$ , у випадку, коли всі пояснюючі змінні  $X_j$  рівні 0. Наступними кроками алгоритму побудови моделі є:

**Крок 1. Перевірка передумов для застосування МНК:** математичне очікування відхилення  $\varepsilon_i$  рівне 0 для всіх спостережень; дисперсія  $\varepsilon_i$  постійна:  $D(\varepsilon_i) = D(\varepsilon_j) = S^2$  для будь-яких  $i$  та  $j$ ; відсутність автокореляції; випадкове відхилення незалежне від пояснюючих змінних; модель є лінійна щодо параметрів; відсутність мультиколінеарності: між пояснюючими змінними відсутня сильна лінійна залежність; помилки  $\varepsilon_i$  мають нормальний розподіл (виконання даної передумови важливе для перевірки статистичних гіпотез і побудови довірчих інтервалів).

**Крок 2. Розрахунок рівняння регресії** за допомогою механізму множинної кореляції:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_m X_m \quad (30)$$

**Крок 3. Перевірка значимості отриманого рівняння моделі і його коефіцієнтів, дослідження абсолютних і відносних помилок апроксимації:** середня помилка апроксимації:  $A = \frac{\sum |\varepsilon_i|}{n} \cdot 100\%$ , оцінка дисперсії:  $s_B^2 = (Y - X \cdot Y_2(X))^T \cdot (Y_2 - X \cdot Y_2(X))$ , незміщена оцінка дисперсії:  $s^2 = \frac{2}{n-m-1} \cdot s_B^2$ , оцінка середньоквадратичного відхилення (стандартна помилка оцінки  $Y$ ):  $S = \sqrt{s^2}$ .

Як результат отримати уточнене рівняння моделі оцінки ризику (рис.7).

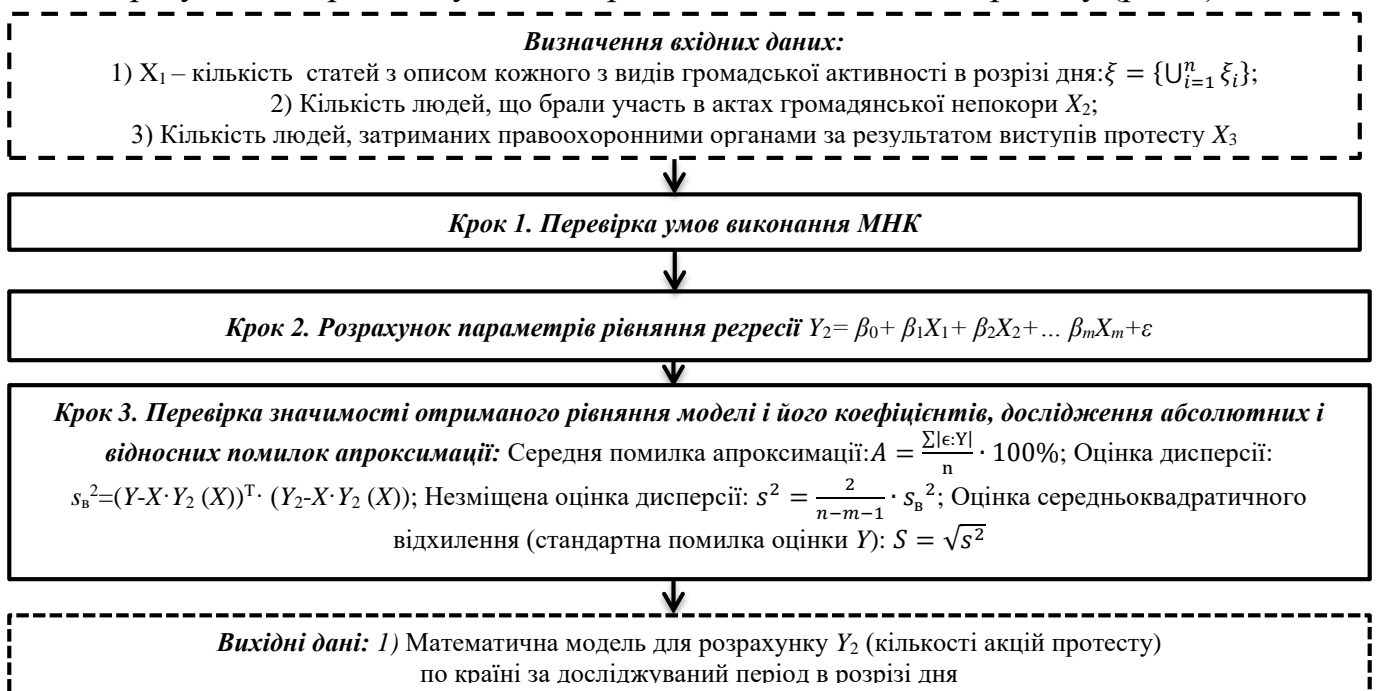


Рис. 7. Схематичне зображення алгоритму побудови моделі реалізації чинників громадської активності

Надалі третій розділ дисертаційної роботи містить опис розробки моделі взаємозв'язку «ЗМІ – Соціум – Державна політика» (модель ВЗСП), що базується на наступній послідовності кроків:

**Крок 1. Визначення тонального розподілу статей.** Вхідними даними для визначення основних залежностей структурного аналізу подій визначено:



-  $Y_3$  – залежна (тобто така, що пояснюється) змінна - оцінка рейтингу політичної особистості;

-  $X = X(X_1, X_2, X_3)$  – вектор незалежних (пояснюючих) змінних: кількість позитивних  $X_1$ , негативних  $X_2$  та нейтральних  $X_3$  статей ЗМІ, що описують політичну особистість. Розподіл статей за тональним забарвленням виконується за допомогою систем контент-аналізу, що за часту є частиною їх базової функціональності, у протилежному випадку застосовуються ситуаційні аналоги (див. модель КЗКД).

*Крок 2. Розрахунок рівняння множинної регресії.* Рівняння множинної регресії моделі представлено у вигляді:

$$Y_3 = f(\beta, X) + \varepsilon, \quad (31)$$

де  $\beta$  – вектор параметрів (підлягають визначенню);  $\varepsilon$  – випадкова помилка (відхилення). А емпіричне рівняння множинної регресії представлено у вигляді:

$$Y_3 = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + e, \quad (32)$$

де  $b_0, b_1, b_2, b_3$  – оцінки теоретичних значень  $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3$  коефіцієнтів регресії (емпіричні коефіцієнти регресії);  $e$  – оцінка відхилення  $\varepsilon$ . Визначити вектор оцінок коефіцієнтів регресії згідно з методом найменших квадратів:  $s = (X^T X)^{-1} X^T Y_3$ . Виконати перевірку значимості отриманого рівняння.

Запропонована модель взаємозв'язку «ЗМІ – Соціум – Державна політика» (рис. 8), що базується на кількісних результатах контент-моніторингу інформаційних потоків ЗМІ, дозволяє автоматизувати аналіз реакції соціуму на дії влади, а отже є корисним інструментом в роботі експертів відповідної галузі.

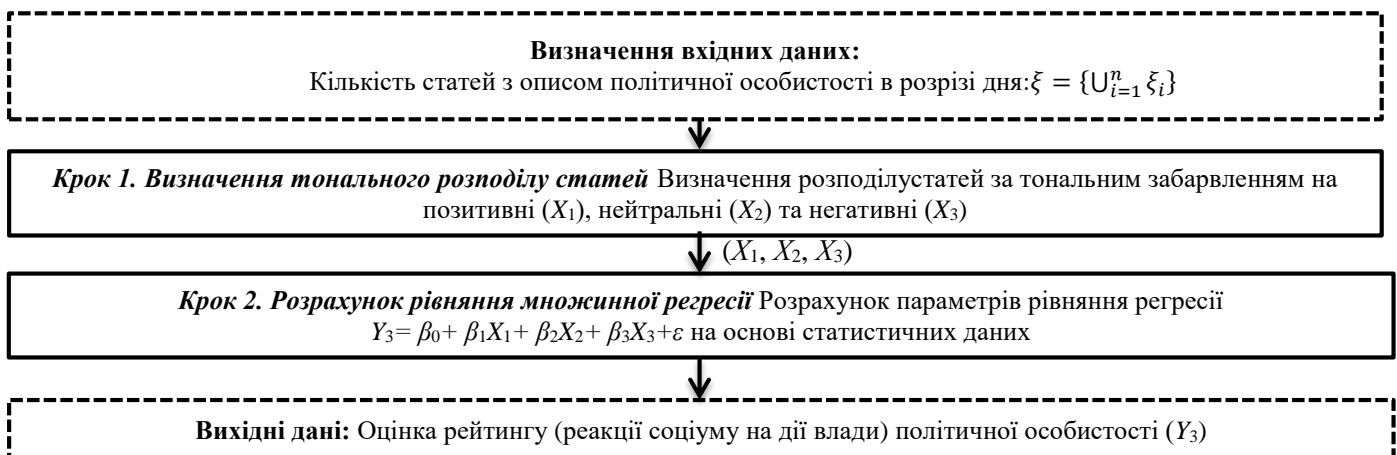


Рис. 8. Схематичне зображення алгоритму побудови моделі взаємозв'язку «ЗМІ – Соціум – Державна політика»

**Четвертий розділ дисертаційної роботи** присвячений розробці структурно-функціонального рішення системи оцінки стану соціальних явищ громадської активності (система ОССЯГА), що базується на запропонованій сукупності методів та моделей, та дозволяє побудувати комплексне рішення аналізу, прогнозування й інформаційно-аналітичної підтримки процесів прийняття рішень щодо забезпечення інформаційної безпеки держави. Загальна схема роботи системи представлена на рис. 9, а в табл. 4 наведено порівняльну характеристику для складових розроблених комплексних методів системи у відповідності до характеристик, що були використані для дослідження вже існуючих інструментів (табл. 1.).

Вихідні дані системи використовуються у системах прийняття рішень інформаційної та національної безпеки країни, а саме в блоках прийняття рішень та

побудови правил прийняття рішень. На основі отриманих результатів експерти відповідних галузей мають змогу будувати нові правила, вносити корективи та оптимізувати існуючі, виконувати оцінку часу на прийняття рішення, моделювати соціальні процеси громадської активності та отримувати прогнози.

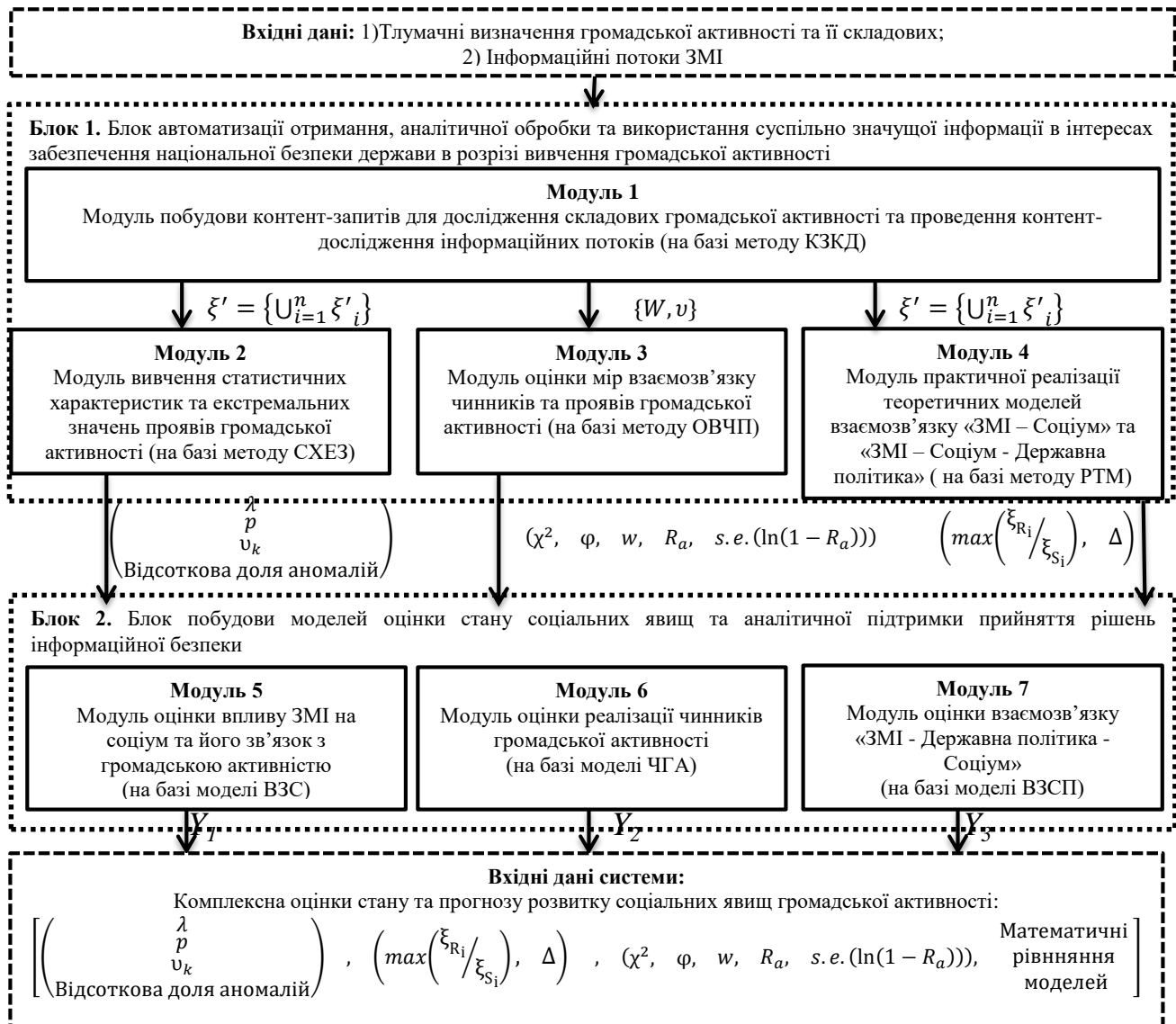


Рис.9. Схематичне зображення структурно-функціонального рішення системи оцінки стану соціальних явищ громадської активності

Детальний опис принципів функціонування системи виконано в рамках апробації на прикладі вивчення суспільних подій в Україні. Результати апробації системи оцінки стану соціальних явищ громадської активності підтверджені в рамках застосування даного комплексу в роботі в/ч К-1410 з метою підвищення аналізу інформаційних впливів на державу та соціум, що дозволило підвищити точність результативної оцінки на 13,7%.

Таблиця 4  
Порівняльна характеристика розроблених моделей, методів та системи

Назва	Характеристика				
	Хар.1	Хар.2	Хар.3	Хар.4	Хар.5
Метод СХЕЗ	+	+	-	-	+
Метод ОВЧП	+	+	-	-	+
Метод РТМ	+	+	-	+	+
Модель ВЗС	+	+	+	-	+
Модель ЧГА	+	+	+	-	+
Модель ВЗСП	+	+	+	+	+
Система ОССЯГА	+	+	+	+	+

## **ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ ТА ВИСНОВКИ**

Головним результатом роботи є розв'язання науково-практичної задачі побудови автоматизованих методів та моделей інформаційно-аналітичної підтримки процесів прийняття рішень щодо забезпечення інформаційної безпеки держави на прикладі вивчення явища громадської активності населення. Проведені дослідження дозволяють зробити наступні висновки:

1. Вперше запропоновано методи отримання та аналітичної обробки суспільно значущої інформації в інтересах забезпечення національної безпеки держави, що базуються на композиції методологій контент-досліджень, методів статистичної обробки даних та вивчення екстремальних значень. Це дозволило автоматизувати процес збору інформації щодо проявів громадської активності, автоматизувати та зменшити вплив людського чинника на процес отримання оцінок соціальних явищ.

2. Вперше запропоновано структурно-логічну модель практичної реалізації моделей взаємозв'язку «ЗМІ – Соціум – Державна політика». Це дозволило автоматизувати процес збору інформації щодо проявів громадської активності, автоматизувати та зменшити вплив людського чинника на процес отримання оцінок.

3. Вперше запропоновано моделі оцінки стану соціальних явищ та аналітичної підтримки прийняття рішень інформаційної безпеки, що базуються на інтеграції методів системного моделювання до результатів контент-дослідження інформаційних потоків ЗМІ. За допомогою даного методу автоматизовано процес розрахунку параметрів математичних рівнянь та розрахунок кількісного прогнозу змін настроїв громади, мінімізований вплив людського чинника.

4. Вперше запропоновано структурно-функціональне рішення системи оцінки стану соціальних явищ громадської активності, що базується на запропонованій сукупності моделей та методів, це дозволило побудувати комплексне рішення інформаційно-аналітичної підтримки процесів прийняття рішень, автоматизувати розрахунок оцінок та зменшити вплив людського чинника.

5. Застосування даного комплексу моделей та методів виконано в роботі в/ч К-1410 з метою підвищення аналізу інформаційних впливів на державу та соціум, за рахунок чого підвищено ефективність оцінки залежності «ЗМІ – Соціум», що підтвердило адекватність та достовірність результатів дисертаційної роботи, а точність результативної оцінки була підвищена на 13,7%.

### **ПУБЛІКАЦІЇ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ**

1. Добровольський Є.Л. Метод побудови моделі взаємозв'язку «ЗМІ – Соціум – Державна політика» в інтересах забезпечення інформаційної безпеки держави / Є.Л. Добровольський // Безпека інформації – 2015 – №2(21). – С. 213 – 219.

2. Добровольський Є.Л. Застосування сучасних інформаційних технологій для дослідження політичної активності громади / Є.Л. Добровольський, А.Б. Качинський // Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони. – 2010. №2 (8). – С. 81 – 93.

3. Добровольський Є.Л. Вивчення статистичних характеристик громадської активності населення, як індикатора загроз національній безпеці України / Є.Л. Добровольський, А.Б. Качинський, Д.В. Ланде // Інформаційна безпека. – 2011. – №1 (5). – С. 59 – 67.

4. Добровольський Є.Л.

Прикладні аспекти застосування моделей взаємозв'язку «ЗМІ – Соціум» на прикладі реформування податкової системи України / Є.Л. Добровольський, О.М.

Барановський, А.Б. Качинський, Д.В. Ланде // Інформаційна безпека людини, суспільства, держави. – 2011. – № 2 (6). – С. 140 – 146.

5. Добровольський Є.Л. Прикладні аспекти застосування моделей взаємозв'язку «ЗМІ – Соціум – Державна політика» / Є.Л. Добровольський // Правова інформатика. – 2012 – №2(34). – С. 102 – 113.

6. Добровольський Є.Л. Характеристики інформаційних потоків, пов'язаних з реформуванням податкової системи України / Є.Л. Добровольський, О.М. Барановський, А.Б. Качинський А., Д.В. Ланде // Правова інформатика. – 2012 – №2(34). – С. 89 – 95.

7. Добровольський Є.Л. Використання сучасних інформаційних технологій як аналітичного інструменту аналізу політичної активності громади / Є.Л. Добровольський // Спеціальні телекомунікаційні системи та захист інформації. – 2012 – №1(21). – С. 5 – 25.

8. Добровольський Є.Л. Вивчення статистичних характеристик громадської активності населення, як індикатора загроз національній безпеці України [Електронний ресурс] / Є.Л. Добровольський // Круглий стіл «Інформаційне суспільство: Право Інновації - Бізнес» 28 лютого 2012 року. – Електронні дані. – [Київ: науково-дослідний центр правової інформатики]. – Режим доступу: <http://ippi.org.ua/drugii-shchorichnii-kruglii-stil-na-temu-informatsiine-suspilstvo-pravo-innovatsii-ta-biznes> (дата звернення 14.05.2016 р.). – Назва з екрана.

9. Добровольський Є.Л. Прикладні аспекти застосування моделей взаємозв'язку «ЗМІ – Соціум» на прикладі реформування податкової системи України / Є.Л. Добровольський // Тринадцята всеукраїнська наукова конференція «Українська наука: минуле сучасність, майбутнє» 24-25 травня 2012 року: матеріали конф. – Тернопіль, 2012.– С. 12 – 16.

10. Добровольський Є.Л. Прикладні аспекти застосування моделей взаємозв'язку «ЗМІ – Соціум – Державна політика» на прикладі реформування податкової системи України / Є.Л. Добровольський // «Наукові дослідження сучасності» за матеріалами Міжнародної науково-практичної конференції «Наукові дослідження сучасності»: зб. наук. праць. – Київ, 2012. – С. 37 – 46.

11. Добровольський Є.Л. Використання сучасних інформаційних інструментів як аналітичного засобу оцінки громадської активності / Є.Л. Добровольський // Шістнадцята всеукраїнська наукова конференція «Українська наука: минуле сучасність, майбутнє» 28-29 листопада 2012 року: матеріали конф. – Тернопіль, 2012.– С. 9.

#### АНОТАЦІЯ

**Добровольський Є.Л. Методи та моделі інформаційно-аналітичної підтримки прийняття рішень в сфері інформаційної безпеки держави.** – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 21.05.01 – інформаційна безпека держави. – Національний авіаційний університет, Київ, 2016.

Дисертаційна робота присвячена вирішенню важливої наукової задачі – розробці новітніх методів та моделей інформаційно-аналітичної підтримки процесів прийняття рішень щодо забезпечення інформаційної безпеки держави. Зазначені методи забезпечують підвищення ефективності (автоматизацію) використання національних інформаційних ресурсів, дозволяють отримувати кількісні оцінки

виміру громадської активності населення, її статистичних характеристик та прогнозування розвитку явища. В роботі: 1) Розроблено методи автоматизації отримання та аналітичної обробки суспільно значущої інформації в інтересах забезпечення національної безпеки держави в розрізі вивчення громадської активності; 2) Розроблено моделі оцінки стану соціальних явищ та аналітичної підтримки прийняття рішень інформаційної безпеки; 3) Побудовано структурно-функціональне рішення для інформаційно-аналітичної системи оцінки соціальних явищ громадської активності.

*Ключові слова: контент-аналіз, інформаційні потоки, громадська активність, моделі та методи прийняття рішень безпеки.*

### **АННОТАЦИЯ**

**Добровольский Е.Л. Методы и модели информационно-аналитической поддержки принятия решений в сфере информационной безопасности государства.** – Рукопись.

Диссертация на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 21.05.01 – информационная безопасность государства. – Национальный авиационный университет, Киев, 2016.

Диссертационная работа посвящена решению важной научной задачи – разработке новейших методов и моделей информационно-аналитической поддержки процессов принятия решений по обеспечению информационной безопасности государства. Указанные методы обеспечивают повышение эффективности (автоматизацию) использование национальных информационных ресурсов, позволяющих получать количественные оценки измерения общественной активности населения, ее статистических характеристик и прогнозирования развития явления. В диссертационной работе: 1) Разработаны методы автоматизации получения и обработки общественно значимой информации в интересах обеспечения национальной безопасности государства в разрезе изучения общественной активности; 2) Разработаны модели оценки состояния социальных явлений и аналитической поддержки принятия решений информационной безопасности; 3) Построено структурно-функциональное решение информационно-аналитической системы оценки социальных явлений гражданской активности.

*Ключевые слова: контент-анализ, информационные потоки, гражданская активность, модели и методы принятия решений безопасности.*

### **ABSTRACT**

**Dobrovolsky E. Methods and models of information-analytical decision support in field of the 1state information security.** – Manuscript.

Thesis for Ph.D. degree in specialty 21.05.01 – information security of the state. – National Aviation University, Kyiv, 2016.

The dissertation work is intended to solve important scientific task: development of new methods and models for information-analytical decision-making support processes in the state information security field. These methods provide efficiency improvement (automation) using national information resources, allowing obtaining quantitative estimates of social activity dimensions, its statistical characteristics and quantitative prediction of the process. In today's such calculation of qualitative and quantitative indicators of the social activity phenomenon conducted by political scientists in most cases in "manual mode", i.e. only the experts analyze the latest news of political and public life, can make conclusions on the change of social mood. The main disadvantage of this

method is that obtained results are affected by the political preferences of researcher: some events have a more positive, others are negative.

The objective of work was to develop new methods and models of information-analytical support for decision-making processes in the field of state information security.

In the dissertation work were done:

1) Designed methods of automation, analytical processing and usage of public information on the security state interests in the context of public activity research:

–the method of content requests constructing and content analysis performing of information flows for media on the social activity subject (CCCA method);

–the method of statistical parameters and extreme values research for social activity manifestations (SPEV method);

–the assessment method for measurement correlation between the factors and social activity manifestations (AMFM method).

2) Developed structural-logical model for practical implementation of theoretical relationship models between social activity to public policy and means of mass media (PTM model).

3) Developed assessing status model of social phenomena and analytical decision-support in the field of information security:

–the model of legal information subjects and state action impact on the phenomenon of social activity (ISA method);

–the model of social activity implementation factors (IFAC method);

–the model of between subjects of legal information and state (ISSA method).

4) Developed structural-functional solution of the information-analytical system for assessment social phenomena (IASASP system) of social activity and decision support relative to information security.

5) Perform testing information-analytical system on the example of social phenomena social activity research in Ukraine according to the classification of Thomash Jiro.

The methods and models development process were based on the methodologies of content analysis applied to media streams of the Internet and aimed to improve information-analytical support efficiency of decision-making processes. The results of the content analysis were processed using methods of statistical analysis, probability theory, extremes and random variables theory to obtain quantitative estimates of the phenomenon dimension. Using mathematical modeling methods were built models and structural-functional solutions of the system of assessment of social phenomena.

Theoretical significance of obtained results is development of novel information-analytical support methods and models for decision-making processes of the state security articulate a sequence of algorithm steps.

Experimental research of proposed methods and models, which prove the validity of theoretical and practical results of the thesis concerning the capability to achieve better estimations has been done. The results allow build a comprehensive solution for analyzing, forecasting and analytical support for decision-making processes to ensure information security of the state, to automate estimation calculation and to reduce the influence of human factor. Due to this, the effective accuracy assessment was increased by 13.7%. Methods of practical implementation can be adapted to research other social and political phenomena with the goal of providing information and national security.

*Keywords: content analysis, information flows, social activity, models and methods of decision-making security.*