

Міністерство освіти і науки України
Національний університет «Львівська політехніка»

Марковець Олександр Вікторович



УДК 004.738.5+004.773

**МАТЕМАТИЧНЕ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
ОРГАНІЗАЦІЇ ВЗАЄМОДІЇ ГРОМАДЯН З ОРГАНАМИ ВЛАДИ
В ГІТЕРОГЕННИХ ВЕБ-СЕРЕДОВИЩАХ**

Спеціальність 01.05.03 – математичне та програмне забезпечення
обчислювальних машин і систем

АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Львів – 2015

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана у Національному університеті «Львівська політехніка» Міністерства освіти і науки України.

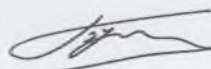
- Науковий керівник – доктор технічних наук, професор
Пелешишин Андрій Миколайович,
Національний університет «Львівська політехніка», завідувач кафедри соціальних комунікацій та інформаційної діяльності
- Офіційні опоненти – доктор фізико-математичних наук, професор
Цегелик Григорій Григорович,
Львівський національний університет імені Івана Франка,
завідувач кафедри математичного моделювання соціально-економічних процесів
- кандидат технічних наук, доцент
Угрин Дмитро Ілліч,
Чернівецький факультет Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»,
завідувач кафедри інформаційних систем

Захист відбудеться 22 жовтня 2015 р. о 16 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 35.052.05 у Національному університеті «Львівська політехніка» (79013, м. Львів, вул. С. Бандери, 12).

З дисертацією можна ознайомитися у науково-технічній бібліотеці Національного університету «Львівська політехніка» (79013, м. Львів, вул. Професорська, 1).

Автореферат розісланий “ 18 ” вересня 2015 р.

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради,
доктор технічних наук, професор



Р. А. Бунь

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Засоби комунікації через мережу Інтернет стають все популярнішими та поступово витісняють або інтегрують у себе інші засоби традиційних та електронних комунікацій. Розвиваються спеціальні комунікаційні сервіси для задоволення різноманітних потреб користувачів Інтернету. Відповідно до тенденцій розвитку інформаційного суспільства значна частина потреб громадян декларується в соціальних середовищах мережі Інтернет, різнорідних за суттю, проте об'єднаних однією спільною рисою – можливістю обмінюватись думками, побажаннями та вести дискусії. Обсяги інформаційного наповнення стрімко зростають і містять інформацію, цінну для органів влади (ОВ), що можна розглядати як безпосереднє звернення громадян і як первинну інформацію для аналітичного опрацювання. Окрім того, очевидна висока ефективність використання Інтернету як середовища реагування на деякі види звернень користувачів, зокрема як один з інструментів широкого інформування населення та інтерактивного задоволення потреб громадян.

Офіційні засоби, які нині використовують для зв'язку з громадянами, зводяться до надсилання електронних листів та заповнення електронних форм на сайті ОВ і не враховують гетерогенності організації інформації в Інтернеті та комунікації громадян. Зокрема, вони не враховують значного шару дописів із онлайн-спільнот (ОС), які за суттю є зверненнями громадян.

Тому дослідження інформації з гетерогенних веб-середовищ дасть змогу відстежити запити користувачів у різноманітних ОС і на їх основі скерувати звернення до ОВ.

У цих та суміжних напрямках працювали українські та закордонні вчені, зокрема відомі дослідження електронної комунікації як механізму розвитку інноваційно-орієнтованого суспільства (Клімушин П.С., Серенок А.О.), розроблення механізмів реалізації прав громадян через місцеве самоврядування з використанням сучасних інформаційних технологій (Сидоренко В.В.), інформаційно-аналітичного забезпечення діяльності ОВ (Голобуцький О.П., Дубов Д.В., Клименко І.В, Коваль Р.А., Линьов К.О., Таіров А.І.), специфіки функціонування Інтернет-представництв ОВ як комунікативного ресурсу (Коритнікова Н.В., E.Downey, C.Ekstrom, M.Jones), стратегії використання онлайн-спільнот (Пелещишин О.П.). Проте їхні дослідження не охоплюють фактора гетерогенності та прикладного застосування у сфері виявлення потреб користувачів. Це зумовлює актуальність створення математичного та програмного забезпечення організації взаємодії громадян з ОВ у гетерогенних веб-середовищах.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційну роботу виконано в межах зареєстрованої тематики кафедри соціальних комунікацій та інформаційної діяльності Національного університету «Львівська політехніка», зокрема: «Розробка методів і засобів реалізації соціальних систем в мережі Інтернет в умовах розвитку інформаційного суспільства» (номер державної реєстрації 0110U005019) – у межах цієї теми розроблено модель системи опрацювання звернень громадян (СОЗГ) та алгоритм

опрацювання результатів пошуку з тематичного веб-середовища; «Аналіз та моделювання процесів соціальних комунікацій у Інтернеті як основи інформаційного суспільства» (номер державної реєстрації 0113U005285) – розроблено рівні створення СОЗГ та методи визначення рівня довіри до автора звернення.

Тематика дисертаційної роботи безпосередньо пов'язана з пріоритетними напрямками розвитку науки і техніки в межах державних програм розвитку та інформатизації: розпорядження КМУ № 1014-р «Про затвердження плану заходів щодо реалізації Концепції розвитку електронного урядування в Україні» від 26.09.2011 р., розпорядження КМУ № 718-р «Про затвердження плану заходів щодо створення Єдиного державного порталу адміністративних послуг» від 11.09.2013р., Закону України № 537-V «Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007–2015 роки» від 09.01.2007 р.

Мета і завдання дослідження. Мета дисертаційної роботи – підвищити ефективність використання гетерогенних веб-середовищ у взаємодії громадян з ОВ, розробивши математичне та програмне забезпечення для організації комунікації громадян з ОВ.

Мета роботи визначила необхідність виконання таких завдань:

- здійснити комплексний аналіз СОЗГ як Інтернет-орієнтованого засобу взаємодії громадян з ОВ, зокрема в гетерогенних веб-середовищах;
- побудувати формальні моделі для предметної області, що міститимуть формальну модель автора звернення, формальну модель звернення, формальну модель виконавця звернення та формальну модель джерела створення звернення;
- розробити методи визначення рівня довіри адміністратора до автора звернення у СОЗГ;
- розробити метод виявлення звернень у дописах учасників ОС;
- розробити загальний алгоритм реалізації СОЗГ у гетерогенних веб-середовищах;
- побудувати інформаційні моделі СОЗГ, джерела створення звернень та користувачького словника пошукових фраз і кваліфікаційних термінів;
- змодельовати процеси взаємодії громадян з ОВ у гетерогенних веб-середовищах за допомогою систем масового обслуговування з урахуванням вимог до опрацювання звернень та ресурсів ОВ;
- розробити програмно-алгоритмічний комплекс для організації взаємодії громадян з ОВ у гетерогенних веб-середовищах.

Об'єктом дослідження є гетерогенні веб-середовища.

Предметом дослідження є математичне та програмне забезпечення для організації взаємодії громадян з органами влади в гетерогенних веб-середовищах.

Методи дослідження. Для вирішення завдань моделювання СОЗГ та її компонентів використано теоретико-множинні підходи, елементи загальної теорії систем, апарат теорії реляційних баз даних. Для моделювання процесу опрацювання звернень громадян використано елементи теорії масового обслуговування та метод імітаційного моделювання. Підчас розроблення атестаційного методу визначення

рівня довіри до автора звернення використано метод побудови професіограми. Для розроблення методів пошуку та відбору інформації для звернень із дописів користувачів ОС застосовано апарат формальних мов для формування параметризованих запитів до глобальних пошукових систем. Під час проектування СОЗГ використано апарат розподілених інформаційних систем класу «клієнт-сервер» і технології обміну інформацією у відкритих системах, а також методи структурного та об'єктно-орієнтованого проектування.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в науковому обґрунтуванні та побудові нових методів розв'язання задачі ефективної комунікації громадян з ОВ у гетерогенних веб-середовищах за допомогою розроблення математичного та програмного забезпечення для організації опрацювання звернень громадян. Отримано такі наукові результати:

- удосконалено механізми формування звернень введенням низки ряду додаткових елементів процесу виявлення та опрацювання звернень з Інтернет-орієнтованих гетерогенних джерел, що дало змогу істотно розширити сферу застосування СОЗГ;
- удосконалено модель СОЗГ формалізацією характеристик автора звернення і джерела створення звернень з урахуванням фактора гетерогенності, що стало основою для проектування бази даних для обліку та аналізу діяльності виконавців звернення;
- уперше розроблено методи визначення рівня довіри адміністратора СОЗГ до автора звернення визначення за допомогою встановлення його рейтингу, який формується на підставі показників діяльності автора звернення в СОЗГ, що дало можливість визначити пріоритети в опрацюванні звернень громадян;
- уперше розроблено метод виявлення звернень у дописах учасників ОС аналізуванням тексту допису на наявність пошукових фраз та кваліфікаційних термінів, що дало змогу збільшити кількість цільових звернень громадян та призначити їх виконавця.

Практичне значення одержаних результатів зумовлено тим, що вони дають можливість організувати взаємодію громадян з ОВ у гетерогенних веб-середовищах. Зокрема, практично цінними є такі результати:

- розроблено алгоритм реалізації СОЗГ у гетерогенних веб-середовищах, який ґрунтується на моделі цієї системи, що дає змогу створити компоненти СОЗГ та налагодити їхню взаємодію;
- побудовано інформаційні моделі СОЗГ, джерела створення звернень та користувацького словника пошукових фраз і кваліфікаційних термінів за допомогою аналізу процесу взаємодії громадян з ОВ у гетерогенних веб-середовищах, що дає змогу структурувати інформаційне наповнення СОЗГ;
- розроблено інструментарій для створення імітаційної моделі опрацювання звернень громадян, яка ґрунтується на застосуванні систем масового обслуговування, що дає змогу визначити необхідні часові та людські ресурси ОВ для опрацювання звернень громадян;
- розроблено програмно-алгоритмічний комплекс для організації взаємодії громадян з ОВ у гетерогенних веб-середовищах, функціональність якого

ґрунтується на запропонованих у роботі методах і алгоритмах опрацювання звернень громадян.

Результати дисертаційних досліджень упроваджено в таких організаціях: Департаменті інформаційної діяльності та комунікацій з громадськістю Львівської обласної державної адміністрації, Львівському комунальному підприємстві «Міський центр інформаційних технологій», Національному університеті «Львівська політехніка», а також використано у навчальному процесі Національного університету «Львівська політехніка» для викладання курсу лекцій з дисциплін «Електронний документообіг» та «Сучасне програмне забезпечення», що підтверджено відповідними актами.

Особистий внесок здобувача. Усі наукові результати дисертаційної роботи отримані автором самостійно. У друкованих працях, опублікованих у співавторстві, автору належать: [1] – підрозділи 10.3.1. «Автоматизований розбір по шаблону веб-сторінок дискусій» та 10.3.2. «Формування запитів до глобальних пошукових сервісів», [2, 7, 27] – побудова імітаційної моделі СОЗГ, [3, 4] – опис функцій та компонент СОЗГ, методи визначення виконавця звернення, [6] – рівні реалізації СОЗГ, [8, 9, 10] – алгоритми роботи СОЗГ, [11, 25] – функціональна модель оцінки якості надання адміністративних послуг, [17] – стратегії вибору та опрацювання дописів веб-форумів, [18] – підходи до формування словника термінів для пошуку ОС, [22] – огляд сервісу «Електронні звернення громадян», [23] – особливості системи «Електронна приймальня», [24, 29] – опис підсистеми обліку звернень громадян.

Апробація результатів дисертації. Основні результати наукових досліджень доповідалися на міжнародних та всеукраїнських наукових семінарах і конференціях, зокрема: 1, 2, 3 та 4 Міжнар. наук. конф. «Інформація, комунікація, суспільство» (Львів, 2012, 2013, 2014, 2015); 13, 15 та 19 Міжнар. молод. форумі «Радіотехніка та молодь в XXI столітті» (Харків, 2009, 2011, 2015); XII Міжнар. конф. «Сучасні проблеми радіоелектроніки, телекомунікацій, комп'ютерної інженерії TCSET'2014» (Львів, 2014); Міжнар. наук. конф. «Інтелектуальні системи прийняття рішень і проблеми обчислювального інтелекту» (Євпаторія, 2010, 2011); XI Міжнар. наук.-техн. конф. «Системний аналіз та інформаційні технології» (Київ, 2009); Міжнар. наук.-техн. конф. «Системи-2013» (Львів, 2013); VII міжнар. наук.-прак. конф. «Математичне та програмне забезпечення інтелектуальних систем (MPZIS-2009)» (Дніпропетровськ, 2009); Всеукр. наук.-прак. конф. «Сучасні інформаційні технології в економіці, менеджменті та освіті» (Львів, 2010).

Публікації. За результатами виконаних досліджень опубліковано 29 наукових праць, з них - 1 монографія у колективі співавторів, 1 публікація у закордонному періодичному виданні, 9 статей у фахових наукових виданнях (технічні науки), 18 публікацій у формі матеріалів і тез доповідей наукових конференцій, що відображають основні наукові результати дисертації.

Структура та обсяг роботи. Дисертаційна робота складається зі вступу чотирьох розділів, висновків, списку літератури із 147 найменувань та додатку. Загальний обсяг дисертації становить 167 сторінок, з них 124 сторінок основного тексту, який містить 32 рисунки і 2 таблиці.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі наведено загальну характеристику роботи, обґрунтовано її актуальність, сформульовано мету та основні завдання досліджень, визначено основні методи вирішення сформульованих завдань, зазначено наукову новизну роботи і практичну цінність отриманих результатів, а також викладено короткий зміст роботи.

У першому розділі подано загальний аналіз комунікаційних сервісів як середовища для створення звернень громадян. Проаналізовано наукові дослідження, що стосуються взаємодії громадян з ОВ, які ведуться на теперішній час, та визначено напрямки, що потребують досліджень, а саме: використання проактивних методів у пошуку дописів у гетерогенних веб-середовищах та побудові на їх основі звернень громадян; опрацювання текстів дописів на предмет виявлення потенційних звернень громадян; організації планування навантаження працівників ОВ з опрацювання звернень громадян для ефективного використання людських та часових ресурсів.

Розглянуто традиційний спосіб опрацювання звернень громадян та визначено недоліки для кожного з суб'єктів цього процесу. Обґрунтовано застосування електронного способу опрацювання звернень та наведено вимоги до нього. Запропоновано вдосконалену СОЗГ та розглянуто особливості опрацювання інформації за допомогою неї.

Описано рівні реалізації СОЗГ в ОВ та особливості їх застосування для створення звернень громадян. Для кожного із рівнів наведено переваги і недоліки використання та відмінності між ними. Обґрунтовано використання розширеного рівня реалізації СОЗГ для створення позитивного іміджу ОВ серед учасників ОС.

Розглянуто використання інформаційного наповнення ОС для створення звернень громадян, описано властивості ОС та особливості організаційної структури представлення інформації. Проведено аналіз інформаційного наповнення ОС, яке може бути використане для створення звернень громадян.

Описано функції модуля опрацювання дописів з ОС для додаткового генерування звернень громадян та визначено переваги використання такого модуля в СОЗГ. Розглянуто і проаналізовано використання служб сервісної підтримки для комунікації громадян з ОВ та визначено необхідні умови для створення СОЗГ.

У другому розділі здійснено аналіз організації взаємодії громадян з ОВ у гетерогенних веб-середовищах. Розроблено формальну модель СОЗГ, яка складається з компонент, кожна з яких є теоретичним підґрунтям для подальшої побудови методів та засобів опрацювання звернень громадян. Формальна модель СОЗГ описується кортежем з чотирьох елементів :

$$RPS = \langle Declarant, Claim, Clerk, Source \rangle, \quad (1)$$

де *Declarant* – автор звернення, користувач СОЗГ, який має можливість створювати звернення; *Claim* – звернення у СОЗГ з інформацією про проблему та стан опрацювання; *Clerk* – виконавець звернення, користувач СОЗГ з обов'язками опрацювання звернення громадян; *Source* – джерело створення звернення, а саме: соціально активні джерела (соціальні мережі, веб-форуми, системи

публікування коментарів), Інтернет-представництва ОВ (офіційний сайт, група у соціальній мережі) та традиційні засоби створення звернення (письмове звернення, запис на прийом до посадовця ОВ).

Множина всіх авторів звернень *Declarant* записується таким чином:

$$Declarant = \{Declarant_i\}_{i=1}^{N^{Declarant}}, \quad (2)$$

де $N^{Declarant}$ – кількість авторів звернень.

У загальному випадку *Declarant_i* описується як трійка:

$$Declarant_i = \langle PersonalData_i, History_i, SysInfoD_i \rangle, \quad (3)$$

де *History_i* – множина звернень, які були подані автором; *SysInfoD_i* – системна інформація про автора звернення, *PersonalData_i* – персональні дані автора:

$$PersonalData_i = \langle Name_i, DateofBirth_i, Profession_i, Address_i \rangle, \quad (4)$$

де *Name_i* – ПІБ автора звернення; *DateofBirth_i* – дата народження автора; *Profession_i* – професія автора; *Address_i* – адреса проживання автора звернення.

У формальній моделі усі звернення, створені автором звернення, описуються як історія звернень *i*-го автора звернення – *History_i*. Історія звернень *i*-го автора звернення описується як

$$History_i = \{Claim_{i,j}\}_{j=1}^{N^{History_i}}, \quad (5)$$

де $N^{History_i}$ – кількість звернень поданих *i*-м автором звернення; *Claim_{i,j}* – *j*-те звернення *i*-го автора звернення;

Множина всіх звернень у СОЗГ є об'єднанням історій звернень усіх авторів звернень

$$Claim = \bigcup_{i=1}^{N^{History}} History_i. \quad (6)$$

Системна інформація про автора звернення описується за допомогою кортежу:

$$SysInfoD_i = \langle CreatorID_i, TechInfoD_i, Trust_i \rangle, \quad (7)$$

де *CreatorID_i* – ідентифікатор *i*-го автора; *TechInfoD_i* – технічна інформація про *i*-го автора, яка включає: IP-адресу, логін та регіон географічного розташування комп'ютера, з якого був здійснений доступ до СОЗГ; *Trust_i* – рівень довіри адміністрації СОЗГ до *i*-го автора звернення.

Рівень довіри визначається базовими методами, на основі показників активності, дописуваності та коректності автора звернення і використовуються для створення рейтингового списку звернень.

Для рівня довіри природними обмеженнями є $0 \leq Trust_i \leq 1$. Сам же рівень довіри до автора звернення у загальному випадку обчислюється як лінійна згортка базових методів:

$$Trust_i = TrustM_i * C_m + TrustA_i * C_a + TrustO_i * C_o + TrustP_i * C_p, \quad (8)$$

де *TrustM_i* – рівень довіри до *i*-го автора звернення згідно з моніторинговим методом, $0 \leq TrustM_i \leq 1$; *TrustA_i* – рівень довіри до *i*-го автора звернення згідно з

атестаційним методом, $0 \leq TrustA_i \leq 1$; $TrustO_i$ – рівень довіри до i -го автора звернення згідно з організаційним методом, $0 \leq TrustO_i \leq 1$; $TrustP_i$ – рівень довіри до i -го автора звернення згідно з персоніфікованим методом, $0 \leq TrustP_i \leq 1$; C_m, C_a, C_o, C_p – вагові коефіцієнти кожного з методів, які залежать від предметної області застосування СОЗГ.

Для вагових коефіцієнтів виконуються такі умови:

$$C_m + C_a + C_o + C_p = 1, \quad (9)$$

$$0 \leq C_i \leq 1, i \in \{m, a, o, p\}. \quad (10)$$

При цьому можуть виникати ситуації, при яких рівень довіри з певних методів не буде враховуватись.

Застосування методів визначення рівня довіри адміністрації СОЗГ до автора звернення визначається на основі інформації про стан комп'ютеризації ОВ та кількості користувачів СОЗГ. Залежно від співвідношення цих показників може використовуватись той чи інший метод визначення рівня довіри до автора звернення. Ілюстративне співвідношення стану комп'ютеризації ОВ до кількості користувачів СОЗГ для вибору методу визначення довіри до автора звернення наведено на рис. 1.

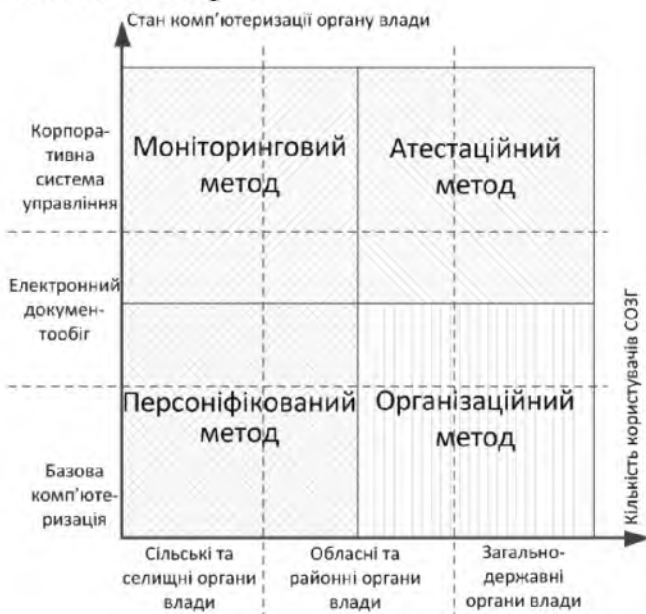


Рис. 1. Схема використання методів визначення рівня довіри до автора звернення

Критеріями моніторингового методу є активність автора звернення і коректність його роботи в СОЗГ. Рівень довіри при моніторинговому методі розраховується згідно з формулою

$$TrustM_i = K_Q * Q_i + K_C * C_i, \quad (11)$$

де Q_i – показник активності i -го автора звернення; C_i – показник коректності i -го автора звернення; K_Q – коефіцієнт важливості активності автора звернення; K_C – коефіцієнт важливості коректності автора звернення.

Коефіцієнти K_Q та K_C

визначаються експертним шляхом, та їх значення можуть змінюватись у залежності від вимог, які будуть

ставитись до авторів звернень, у залежності від специфіки використання та області застосування СОЗГ. Якщо для СОЗГ важливою є кількість дописів автора звернень, то K_Q буде збільшуватись, а K_C – зменшуватись. І навпаки, якщо для СОЗГ важливим є інформаційне наповнення звернення та коректність його написання, тоді K_Q буде зменшуватись, а K_C – збільшуватись, причому $K_C + K_Q = 1$.

Для визначення показника активності i -го автора звернення використовується формула

$$Q_i = \begin{cases} \frac{N_i^{(Claim)}}{CN}, N(Claim) \leq CN, \\ 1, N(Claim) > CN, \end{cases} \quad (12)$$

де $N(Claim)$ – загальна кількість цільових звернень; CN – показник типової дописуваності автора звернення встановлюється експертним шляхом.

Показник коректності автора звернення C_i визначається на основі інформації про відгуки на звернення цього автора. Відгуки можуть бути позитивні та негативні. У залежності від їх значень визначається показник коректності автора звернення за формулою

$$C_i = \frac{Cl_i - (Cp_i - CK * Cb_i)}{Cl_i}, \quad (13)$$

де Cl_i – кількість відгуків на дописи i -го автора звернення; Cp_i – кількість позитивних відгуків на дописи i -го автора звернення; Cb_i – кількість негативних відгуків на дописи i -го автора звернення; CK – коефіцієнт некоректності, визначається експертним шляхом в залежності від вимог та правил користування СОЗГ.

При розрахунку рівня довіри згідно з моніторинговим методом повинна виконуватись умова:

$$TrustM_i = \begin{cases} TrustM_i, TrustM_i > 0. \\ 0, TrustM_i \leq 0. \end{cases} \quad (14)$$

Рівень довіри згідно з моніторинговим методом оновлюється з певною періодичністю, яку визначає адміністратор СОЗГ.

Для реалізації **атестаційного методу** доцільно послуговуватися методом побудови професіограми, з певними модифікаціями та змінами, зважаючи на специфіку використання СОЗГ. Зокрема, використовувати для оцінки тільки професійні та особистісні характеристики автора звернення. Професійні характеристики оцінюють за допомогою систем дистанційного навчання, а особистісні – на основі інформації, яка є в СОЗГ або в ОС. Результати проходження тестів та відповідність еталонним значенням формують рівень довіри до автора звернення згідно з атестаційним методом:

$$TrustA_i = Kt * Test_i + Kr * Standart_i, \quad (15)$$

де Kt та Kr – коефіцієнти професійних та особистісних характеристик автора звернення, причому $Kt + Kr = 1$ і $Kt, Kr \geq 0$, встановлюються експертами і залежать від особливостей сфери використання СОЗГ; $Test_i$ – результат співвідношення правильних відповідей i -го автора звернення на тестові завдання до кількості тестових завдань; $Standart_i$ – результат співвідношення відповідності даних i -го автора звернення до еталонних значень.

Організаційний метод визначення рівня довіри до автора звернення використовуються для ранжування користувачів СОЗГ, а саме для надання певним групам користувачів СОЗГ рейтингових балів, відповідно до їхніх функціональних обов'язків у СОЗГ. Кількість балів, які нараховуються, визначається згідно з критеріями: посада в організаційній структурі ОБ – O_i ; суспільна вага автора

звернення – O_2 ; відповідальність автора звернення – O_3 ; відзнаки, стягнення та заохочення автора звернення – O_4 .

Кожен з критеріїв має певний діапазон значень, який визначає адміністрація СОЗГ. Умова, яка має виконуватися при організаційному методі визначення рівня довіри до автора звернення, така:

$$TrustO_i = \begin{cases} TrustO_i^*, TrustO_i^* < 1. \\ 1, TrustO_i^* \geq 1. \end{cases} \quad (16)$$

Рівень довіри до автора звернення при визначенні його за допомогою організаційного методу обчислюється за формулою

$$TrustO_i^* = \frac{O_1 + O_2 + O_3 + O_4}{100}. \quad (17)$$

За допомогою **персоніфікованого методу** здійснюється перевірка реєстраційних даних автора звернення з його персональними даними, які надані ним адміністрації СОЗГ у вигляді офіційних документів. При цьому методі однозначно визначається достовірність отриманих від автора звернення персональних даних. Повнота інформації про автора звернення впливає на рівень довіри адміністрації СОЗГ. Значення рівня довіри $TrustP_i$ належить проміжку $[0,1]$ і визначається експертним шляхом для кожного автора звернення.

У випадку створення звернень на базі дописів з ОС автор звернення-допису $D^{(F)}$ описується як трійка $Declarant_i^{(F)} = \langle PersonalData_i^{(F)}, History_i^{(F)}, SysInfoD_i^{(F)} \rangle$ (див. формулу (3)). Проте через специфіку використання ОС для створенні звернень громадян, відрізняються значення елементів кортежу, зокрема: $PersonalData_i^{(F)}$ – особисті дані автора допису в ОС; $History_i^{(F)}$ – множина дописів, даного автора; $SysInfoD_i^{(F)}$ – системна інформація про автора допису. Особливістю цієї моделі автора звернення є те, що інформацію про нього і його звернення отримують з RSS-файла ОС.

Необхідними складовими допису в ОС для створення звернення є: інформація про автора допису; дата створення допису; текст допису. Для створення звернення може використовуватись службова інформація ОС або із облікового запису автора допису.

Звернення $Claim_i$ – це інформаційне повідомлення, в якому викладено суть порушеного питання, зауваження чи пропозиції, що надсилається автором звернення до ОВ для отримання відповіді. Звернення описуються:

$$Claim = \{Claim_i\}_{i=1}^{N^{Claim}}. \quad (18)$$

Кожне звернення описується як:

$$Claim_i = \langle Text_i, Attach_i, SysInfoClaim_i, AnswerText_i \rangle, \quad (19)$$

де $Text_i$ – текст i -го звернення; $Attach_i$ – ідентифікатор прикріплених файлів до i -го звернення; $SysInfoClaim_i$ – системна інформація про i -те звернення; $AnswerText_i$ – текст відповіді на i -те звернення.

Кожен з прикріплених до звернення файлів описується наступним чином:

$$Attach_i = \langle Type_i, Size_i, File_i \rangle. \quad (20)$$

де $Type_i$ – тип файлу i -го звернення; $Size_i$ – розмір файлу; $File_i$ – прикріплений файл i -го звернення у СОЗГ.

Системна інформація звернення описується кортежем:

$$SysInfoClaim_i = \langle ClaimCreatorID_i, Date_i, Status_i, Source_i, TechInfoClaim_i \rangle. \quad (21)$$

де $ClaimCreatorID_i$ – ідентифікатор автора i -го звернення, причому $ClaimCreatorID_i \in CreatorID$; $Date_i$ – дата створення i -го звернення; $Status_i$ – статус i -го звернення (неопрацьоване, прийняте, відхилене, відразу виконане, виконується, виконане, протерміноване); $Source_i$ – назва джерела створення i -го звернення; $TechInfoClaim_i$ – технічна інформація про i -те звернення.

Технічна інформація описується як кортеж:

$$TechInfoClaim_i = \langle IP_i, Login_i, Region_i, Lie_i, Bad_i \rangle. \quad (22)$$

де IP_i , $Region_i$ – IP-адреса комп'ютера і регіон розташування комп'ютера, з якого було відправлено i -те звернення; $Login_i$ – логін автора i -го звернення; Lie_i – ознака недостовірності i -го звернення; Bad_i – ознака порушень правил написання i -го звернення. Технічна інформація потрібна для виявлення звернень, що згенеровані автоматично або з метою заподіяти шкоду.

На основі базових характеристик звернення визначають додаткові характеристики: стилістику тексту звернення, складність опрацювання, тематику, ключові слова, технічну достовірність інформації у зверненні.

Виконавець ($Clerk_i$) – це користувач СОЗГ, який відповідає за виконання завдань, згенерованих на основі звернень громадян. У базовому варіанті СОЗГ виконавцем є працівник підрозділу ОВ, який відповідно до своїх посадових обов'язків зобов'язаний надавати компетентні відповіді на звернення громадян.

У загальному випадку $Clerk_i$ описується як четвірка:

$$Clerk_i = \langle Claim_i, Answer_i, ManagerData_i, Rating_i \rangle, \quad (23)$$

де $Claim_i$ – множина звернень до i -го виконавця; $Answer_i$ – множина відповідей на звернення від i -го виконавця; $ManagerData_i$ – персональна інформація про i -го виконавця; $Rating_i$ – рейтинг i -го виконавця в СОЗГ.

Персональна інформація про виконавця описується кортежем

$$ManagerData_i = \langle ClerkID_i, Name_i, Category_i, Unit_i, ContactInfo_i \rangle, \quad (24)$$

де $ClerkID_i$ – ідентифікатор, $Name_i$ – ПІБ, $Category_i$ – тематика діяльності, $Unit_i$ – підрозділ, $ContactInfo_i$ – контактна інформація i -го виконавця.

Рейтинг виконавця у СОЗГ $Rating_i$ використовується для розподілу звернень громадян між виконавцями, а саме при однакових тематиках діяльності виконавця звернення призначається виконавцю з вищим рейтингом. Рейтинг виконавця в СОЗГ обчислюється за формулою

$$Rating_i = TrustO_i + (Valuation_i - K_{debt} * Debt_i), \quad (25)$$

де $TrustO_i$ – рівень довіри до виконавця у СОЗГ, який формується за допомогою організаційного методу визначення рівня довіри і належить проміжку $[0,1]$; $Valuation_i$ – експертна оцінка виконавця керівництвом ОВ, виставляється на основі

результатів роботи залежить від якісних та кількісних показників роботи виконавця, $Valuation_i \in [0,1]$; $Debt_i$ – кількість протермінованих звернень i -го виконавця; K_{debt} – коефіцієнт важливості неопрацьованих звернень.

Окремим випадком виконавця у СОЗГ є працівник ОВ, який забезпечує комунікацію учасників ОС з ОВ. Він повинен бути зареєстрованим **модератором ОС** з відповідними правами та бути достатньо компетентним у діяльності ОВ. Рівень довіри до нього визначається на основі його професійних та особистісних характеристик. Особливістю діяльності цього виконавця є дещо модифікована функція з виконання звернення. Нею передбачено діяльність з надання відповідей на однотипні звернення та пошук відповідей серед виконаних звернень.

Одночас діяльність пов'язана з безпосереднім виконанням доручень керівництва ОВ пов'язаних зі зверненнями не є частиною функцій виконавця-учасника ОС.

Модифікована модель виконавця-учасника ОС описується як:

$$ClerkF_i = \langle ClaimF_i, AnswerF_i, ManagerData_i, RatingF_i \rangle, \quad (26)$$

де $ClaimF_i$ – множина звернень, створених із дописів ОС; $AnswerF_i$ – множина відповідей на звернення, створених із дописів ОС; $ManagerDataF_i$ – персональна інформація; $RatingF_i$ – рейтинг i -го виконавця-учасника ОС в СОЗГ.

Персональна інформація виконавця-учасника ОС описується кортежем:

$$ManagerDataF_i = \langle LoginF_i, NameF_i, DataF_i, Au_i \rangle, \quad (27)$$

До неї належать: дані про логін в ОС, назву ОС, дату реєстрації у ОС, а також **Авторитетність у ОС (Au)** – визначає, наскільки виконавець важливий для учасників ОС і базується на інформації про: кількість дописів виконавця в ОС та кількість відгуків учасників ОС на дописи виконавця, а також час появи дописів у ОС. Авторитетність визначає адміністратор ОС експертним шляхом і належить проміжку $[0,1]$.

Рейтинг i -го виконавця-учасника ОС обчислюється на основі інформації про рівень довіри адміністрації СОЗГ до виконавця-учасника ОС та про його діяльності у ОС за формулою

$$RatingF_i = TrustA_i + \frac{\|ClaimF_i\|}{\|AnswerF_i\|} + Au_i, \quad (28)$$

де $TrustA_i$ – рівень довіри адміністрації СОЗГ до виконавця-учасника ОС; $\|ClaimF_i\|$ – кількість згенерованих звернень із дописів ОС, $\|AnswerF_i\|$ – кількість відповідей, які надав виконавець; Au_i – авторитетність виконавця у ОС.

Джерелами створення звернень громадян можуть бути веб-сторінка СОЗГ ОВ, коли громадяни самі створюють звернення, а також соціально активні Інтернет-ресурси, в яких працівники ОВ здійснюють пошук тематичних дописів. Модель джерела опишемо наступним кортежем:

$$Source_i = \langle SourceID_i, Type_i, RatingS_i, InfoS_i, TechS_i \rangle, \quad (29)$$

де $SourceID_i$ – ідентифікатор; $Type_i$ – тип; $RatingS_i$ – рейтинг у СОЗГ; $InfoS_i$ – статистичні дані; $TechS_i$ – тех.характеристики i -го джерела створення звернень.

Для формування рейтингового списку звернень до опрацювання аналізують інформацію про рівень довіри до автора звернення, рейтинг джерела створення звернення у СОЗГ та важливість тематики звернення. На основі значень цих характеристик формується список звернень.

У третьому розділі визначено етапи реалізації СОЗГ у гетерогенних веб-середовищах та виявлено особливості виконання кожного з них (див. рис. 2). Характер і зміст етапів можуть відрізнятися залежно від конкретних вимог ОВ та обставин, що супроводжують організацію процесу опрацювання звернень громадян, проте загальні характеристики етапів залишаються незмінними.

Етап формування проблематики діяльності ОВ забезпечує підготовку до процесів опрацювання звернень громадян. На цьому етапі використовується



Рис. 2. Етапи реалізації СОЗГ у гетерогенних веб-середовищах

професійні знання працівників ОВ, а також юристів та експертів з галузі державного управління. Цей етап універсальний для ОВ, в діяльності яких передбачено законом взаємозв'язок з громадськістю.

Етап формування переліку виконавців ОВ залежить від організаційної структури ОВ та схеми підпорядкування працівників. На цьому етапі формується

перелік працівників (виконавців), кожен з яких буде відповідати за певну категорію питань у сфері діяльності ОВ.

На етапі комплексного тематичного огляду діяльності ОВ здійснюється опис напрямку діяльності ОВ, а саме визначається тематика за допомогою інструментарію пошукових термінів. Для кожної з цих категорій формується свій перелік ключових слів, які об'єднуються у словник СОЗГ.

На етапі пошуку джерела створення звернень здійснюється пошук ОС інформаційне наповнення, яких може слугувати для створення звернень громадян. Пошук джерела створення звернень здійснюється за допомогою алгоритму пошуку ОС, який містить в собі алгоритми формування пошукових запитів та опрацювання результатів пошуку. Він базується на пошукових запитах з використанням термінів зі словника СОЗГ. Результатом алгоритму є ОС, які відповідають тематиці та є потенційними джерелами створення звернень.

На етапі аналізу характеристик джерела створення звернень визначається доцільність співпраці із ОС. Здійснюється збір технічної і

статистичної інформації про джерело створення звернень і оцінюється відповідність тематик ОС до діяльності ОВ та популярність ОС.

На етапі *визначення правил взаємодії з гетерогенними веб-середовищами* здійснюється формування переліку правил, які б забезпечили ефективний зв'язок

та обмін інформацією між ОС та СОЗГ.

На етапі *підготовки та наповнення інформаційного ресурсу для опрацювання звернень* здійснюється визначення характеристики об'єктів, що приймають участь в опрацюванні звернень, та джерела отримання інформації. А саме, визначаються варіанти співпраці із доступу до інформаційних ресурсів ОС, здійснюється розробка структури бази даних СОЗГ та інтерфейсу для її наповнення, наповнюють інформацією користувачий словник, створюють правила визначення рівня довіри для авторів звернень, рейтингу виконавця та джерела. На цьому етапі створюють звернення громадян із дописів в ОС (рис.3), та реєструються звернення, створенні за допомогою веб-сторінки СОЗГ.

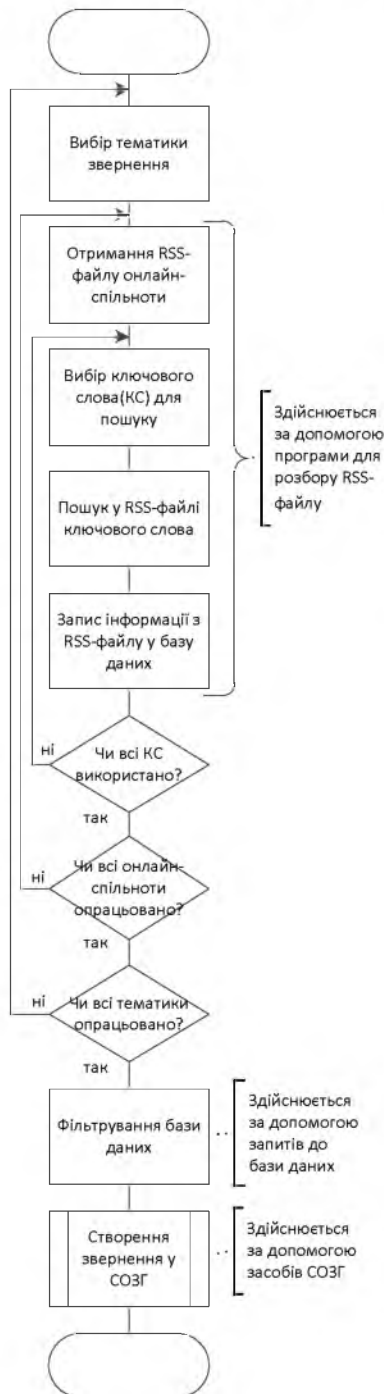


Рис.3. Блок-схема алгоритму створення звернень з дописів онлайн-спільнот

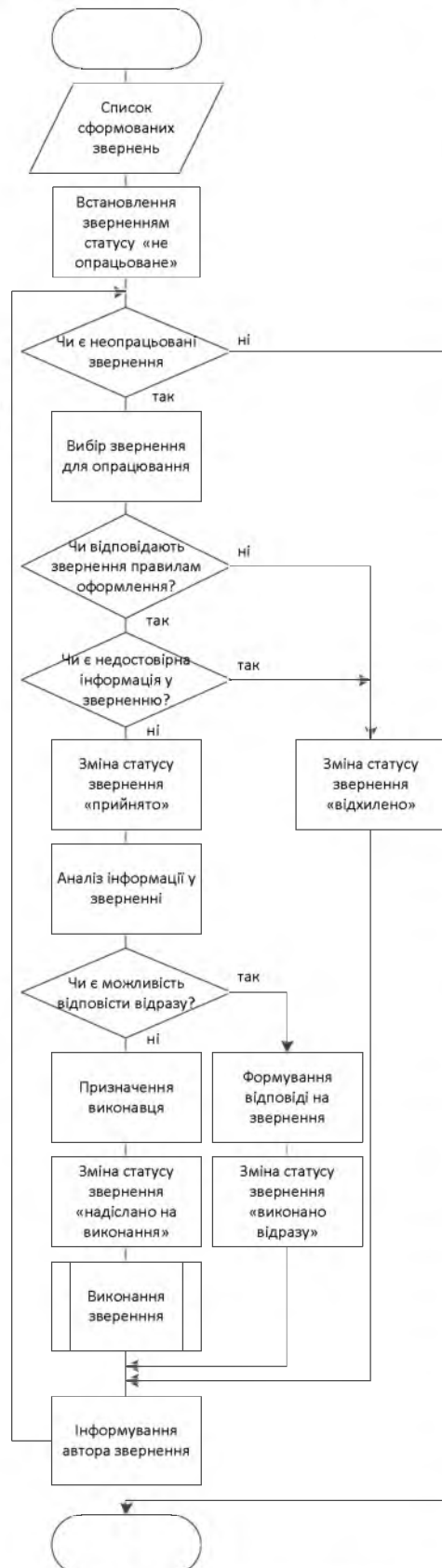


Рис.4. Блок-схема алгоритму опрацювання звернення

На етапі *стаціонарної інформаційної діяльності з опрацювання звернень* виконуються регламентовані функції із опрацювання звернень, які надійшли в СОЗГ (рис. 4), підготовки інформації для виконання звернень, за необхідності визначення структурного підрозділу ОВ та відповідального працівника для виконання звернення, а також формування відповіді на звернення для опублікування у ОС чи для надсилання автору звернення.

Для призначення зверненню виконавця розроблено методи визначення виконавця для звернення: метод ключових слів та словосполучень, метод закріплення тематичних ресурсів, комбінований метод. Ці методи базуються на основі лінгвістичного розбору тексту звернення та інформації про джерело надходження і автора звернення. *Комбінований метод* визначення виконавця використовується, коли складно визначити виконавця для звернення тільки на основі тематики або за ключових словами. Основою цього методу є правила: правило пріоритетності ключових слів, правило важливості виконавця, правило важливості автора звернення.

На етапі *комплексної верифікації результатів роботи ОВ з опрацювання звернень* громадян здійснюється оцінка ефективності роботи виконавців у СОЗГ з опрацювання звернень, а також аналізується охоплення тематик діяльності ОВ. На цьому етапі перевіряють актуальність наповнення словників та довідників СОЗГ і за результатами перевірки здійснюється перехід на початкові етапи для уточнення або модифікації процесу опрацювання звернень громадян.

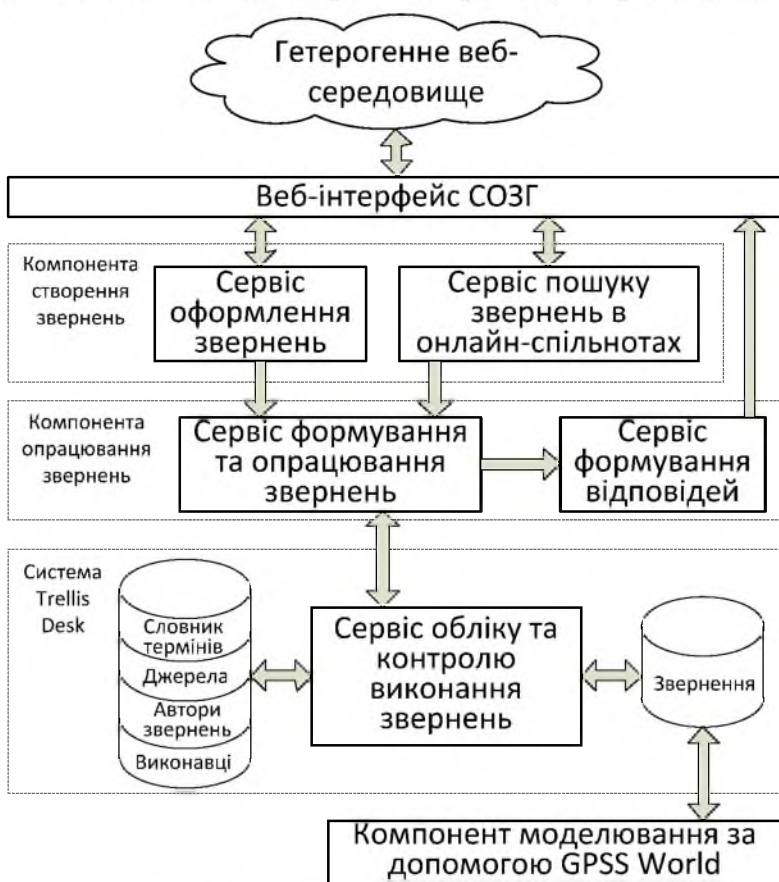


Рис.5. Архітектура СОЗГ

У **четвертому розділі** розроблено архітектуру СОЗГ, (див. рис.5) описано її компоненти та функції, а також особливості програмної реалізації. Для обліку та аналізу інформації зі звернень громадян використовується база даних, структура якої ґрунтується на побудованих формальних моделях звернення, автора звернення, джерела створення звернення, виконавця та на інформаційній моделі користувачього словника.

Для пошук ОС, використано розширені можливості пошукових систем та шаблони для пошуку релевантних тематичних розділів. Пошук ОС та опрацювання результатів пошуку реалізовано за допомогою шаб-

лонів запитів, що побудовані з використанням операторів мови розширеного пошуку. Створення звернень на основі дописів учасників ОС здійснюється з використанням скрипта для розбору каналу новин із ОС. Розбір каналу новин здійснюється із застосуванням механізму регулярних виразів мови Perl. З дописів, які відповідають критеріям відбору, створюються записи у базі даних СОЗГ. Перевірка тематики звернення та призначення виконавця здійснюється за допомогою SQL-запитів. Контроль за функціонуванням СОЗГ здійснюється засобами системи Trellis Desk.

У розділі розроблено засоби використання інструментарію імітаційного моделювання GPSS World для здійснення моделювання процесів опрацювання звернень громадян, а саме для: визначення оптимальної кількості звернень необхідних для ефективного використання трудових ресурсів ОВ. Для цього створено шаблони програмних кодів мовою моделювання GPSS.

Результати досліджень показали, що використання СОЗГ з можливістю пошуку дописів у ОС, призведе до збільшення кількості звернень громадян, що в свою чергу дозволить ефективніше використовувати людські ресурси ОВ для опрацювання звернень та підвищити рівень задоволеності громадян та покращить імідж ОВ. На прикладі «Електронної приймальні університету НУ «ЛП» здійснено моделювання роботи СОЗГ при різній інтенсивності потоку звернень для визначення необхідної кількості виконавців.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі вирішено важливе наукове завдання підвищення ефективності використання гетерогенних веб-середовищ у взаємодії громадян з ОВ шляхом розроблення математичного та програмного забезпечення для організації комунікації громадян з ОВ. Основні наукові та практичні результати роботи наведено нижче.

1. Удосконалено механізми формування звернень введенням низки додаткових елементів процесу виявлення та опрацювання звернень з Інтернет-орієнтованих гетерогенних джерел, що дало змогу істотно розширити сферу застосування СОЗГ.
2. Удосконалено модель СОЗГ формалізацією характеристик автора звернення і джерела створення звернень з урахуванням фактора гетерогенності, що стало основою для проектування бази даних для обліку та аналізу діяльності виконавців звернення.
3. Вперше, розроблено методи визначення рівня довіри адміністратора СОЗГ до автора звернення визначення зі встановлення його рейтингу, який формується на підставі показників діяльності автора звернення в СОЗГ, що дало змогу визначити пріоритети в опрацюванні звернень громадян.
4. Вперше, розроблено методи виявлення звернень у дописах учасників ОС за допомогою аналізу тексту допису на наявність пошукових фраз та кваліфікаційних термінів, що дало можливість збільшити кількість цільових звернень громадян та призначити їх виконавця.

5. Розроблено алгоритм реалізації СОЗГ у гетерогенних веб-середовищах, який ґрунтується на моделі цієї системи, що дає змогу створити компоненти СОЗГ та налагодити їхню взаємодію.
6. Побудовано інформаційні моделі СОЗГ, джерела створення звернень та користувацького словника пошукових фраз і кваліфікаційних термінів на підставі аналізу процесу взаємодії громадян з ОВ в гетерогенних веб-середовищах, що дає змогу структурувати інформаційне наповнення СОЗГ.
7. Побудовано імітаційну модель опрацювання звернень громадян, яка ґрунтується на застосуванні систем масового обслуговування, що дає змогу визначити необхідні часові та людські ресурси ОВ для опрацювання звернень громадян.
8. Розроблено програмно-алгоритмічний комплекс для організації взаємодії громадян з ОВ у гетерогенних веб-середовищах, функціональність якого ґрунтується на запропонованих у роботі методах і алгоритмах опрацювання звернень громадян.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Процеси управління інтерактивними соціальними комунікаціями в умовах розвитку інформаційного суспільства: монографія / А. М. Пелешишин, Ю. О. Серов, О. Л. Березко, О. П. Пелешишин, О. Ю. Тимовчак-Максимець, О. В. Марковець; ред. А. М. Пелешишин. – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2012. – 368 с. – ISBN 978-617-607-198-3.
2. Markovets O. Modeling of citizen claims processing by means of queuing system / O. Markovets, A. Peleschyshyn // International Journal of Computer Science and Business Informatics (IJCSBI). – Vol. 15, No. 1. – India : IJCSBI.ORG, 2015. – P. 36-46. – Available at: <http://www.ijcsbi.org/index.php/ijcsbi/article/viewFile/508/149>
3. Марковець О. В. Проектування системи опрацювання звернень громадян до органів місцевої влади / О. В. Марковець, А. М. Пелешишин, П. І. Жежнич // Вісник Нац. ун-ту "Львівська політехніка" : Комп'ютерні науки та інформаційні технології. – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2011. – № 694. – С. 153-161.
4. Марковець О. В. Дослідження засобів комунікації користувачів мережі Інтернет з органами місцевої влади / О. В. Марковець, Р. О. Корж, У. Б. Ярка // Східно-Європейський журнал передових технологій. – Харків, 2013. – № 3/9(63). – С. 38-41.
5. Марковець О. В. Математична модель заявника для систем електронного урядування / О. В. Марковець // Вісник Нац. ун-ту "Львівська політехніка" : Інформаційні системи та мережі. – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2011. – № 699. – С. 154-164.
6. Марковець О. В. Реалізація системи опрацювання звернень громадян до органів влади у гетерогенних веб-середовищах / О. В. Марковець, А. М. Пелешишин, І. О. Хміль // Наукові праці Дон. НТУ : Інформатика, кібернетика та обчислювальна техніка. – Красноармійськ : Дон НТУ, 2015. – №1 (20). – С. 169-175.
7. Марковець О. В. Моделювання процесів опрацювання електронних звернень громадян до органів місцевого самоврядування за допомогою засобів GPSS на основі консолідованої інформації / О. В. Марковець, І. І. Олійник // Вісник Нац.

- ун-ту "Львівська політехніка" : Інформаційні системи та мережі. – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2014. – № 783. – С. 385-397.
8. Шенгера О. І. Інформаційне моделювання роботи канцелярії в органах державної влади / О. І. Шенгера, О. В. Марковець // Вісник Нац. ун-ту "Львівська політехніка": Інформаційні системи та мережі. – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2014. – № 805. – С. 426-434.
 9. Думанський Н. О. Інтелектуальна система пошуку та збирання інформації з тематичних Веб-ресурсів / Н. О. Думанський, О. В. Марковець // Вісник Нац. ун-ту "Львівська політехніка" : Інформаційні системи та мережі. – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2009. – № 631. – С. 101-106.
 10. Думанський Н. О. Модель агента побудови запиту для тематичної пошукової системи / Н. О. Думанський, О. В. Марковець // Вісник Нац. ун-ту "Львівська політехніка" : Інформаційні системи та мережі. – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2010. – № 673. – С. 282-289.
 11. Марковець О. Створення консолідованого інформаційного ресурсу оцінювання якості надання адміністративних послуг в органах місцевого самоврядування / О. Марковець, К. Козловська // Вісник Нац. ун-ту "Львівська політехніка" : Комп'ютерні науки та інформаційні технології. – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2013. – № 771. – С. 160–167.
 12. Марковець О. Аналіз наукових досліджень взаємодії громадян з органами влади / О. Марковець / Інформація, комунікація, суспільство: матеріали 4 Міжнар. наук. конф. ІКС-2015. – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2015. – С. 260-261.
 13. Марковець О. Архітектура системи опрацювання звернень громадян / О. Марковець / Інформація, комунікація, суспільство: Матеріали 4 Міжнар. наук. конф. ІКС-2015. – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2015. – С. 258-259.
 14. Марковець О. В. Формальна модель виконавця в системі опрацювання заявок / О. В. Марковець / Інтелектуальні системи прийняття рішень і проблеми обчислювального інтелекту: матеріали міжнар. наук. конф. – Т. 1. – Євпаторія, 2011. – С. 88-89.
 15. Марковець О. Основні характеристики суб'єктів процесу опрацювання звернень громадян / О. Марковець / Інформація, комунікація, суспільство: матеріали 3 Міжнар. наук. конф. ІКС-2014. – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2014. – С. 118-119.
 16. Markovets O. Background modeling the processing of electronic applications in the university / O. Markovets / Proceedings of the XIIth International Conference "Modern Problems of Radio Engineering, Telecommunications and Computer Science" (TCSET'2014). – Lviv, 2014. – P. 393.
 17. Марковець О. В. Проектування системи створення звернень на основі дописів користувачів веб-форумів / О. В. Марковець, А. М. Пелешин / Радиотехника и молодежь в XXI веке: материалы 15 междунар. молод. форума. – Харьков : ХНУРЕ, 2011. – Т. 7. – С. 135.
 18. Марковець О. В. Проектування користувацьких словників для системи опрацювання звернень громадян / О. В. Марковець, Н. О. Думанський /

Радиотехника и молодежь в XXI веке: материалы 19 междунар. молод. форума. – Харьков : ХНУРЕ, 2015. – Т. 9. – С. 34-35.

19. Марковець О. В. Підходи визначення рівня довіри до заявника в системі опрацювання заявок / О. В. Марковець / Інтелектуальні системи прийняття рішень і проблеми обчислювального інтелекту: матеріали міжнар. наук. конф. – Т. 1. – Євпаторія, 2010. – С.99-100.
20. Markovets O. Methods of determining performer of electronic requests processing/ O. Markovets / Інформація, комунікація, суспільство : матеріали 2 Міжнар. наук. конф. ІКС-2013. – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2013. – С. 148-149.
21. Марковець О. В. Опрацювання звернень до ВНЗ із Інтернету та соціальних мереж / О. Марковець / Інформація, комунікація, суспільство : матеріали 1 міжнар. наук. конф. ІКС-2012. – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2012. – С. 94-95.
22. Шибка І. Аналіз веб-сервісів органів місцевої влади для опрацювання звернень громадян / І. Шибка, О. Марковець / Інформація, комунікація, суспільство : матеріали 1 Міжнар. наук. конф. ІКС-2012. – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2012. – С. 188-189.
23. Олійник І. Огляд роботи електронної приймальної Національного університету «Львівська політехніка» / І. Олійник, О. Марковець / Інформація, комунікація, суспільство : матеріали 2 Міжнар. наук. конф. ІКС-2013. – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2013. – С. 154-155.
24. Шибка І. Інформаційне забезпечення опрацювання звернень за допомогою системи «ДОК ПРОФ 2.0»/ І. Шибка, О. Марковець / Інформація, комунікація, суспільство : матеріали 2 Міжнар. наук. конф. ІКС-2013. – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2013. – С. 156-157.
25. Пелещишин А. Оцінювання якості надання адміністративних послуг / А.Пелещишин, О.Марковець, Р.Корж / Системи–2013. Термографія і термометрія, метрологічне забезпечення вимірювань та випробувань: Тези доп. Міжнар. наук.-техн. конференції. – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2013. – С. 224.
26. Марковець О. В. Особливості інтелектуальної системи опрацювання заявок користувача / О. В. Марковець / VII міжнар. наук.-практ. конф. «Математичне та програмне забезпечення інтелектуальних систем (MPZIS-2009)»: Тез. доп. – Дніпропетровськ : ДНУ, 2009. – С.173.
27. Марковець О. В. Моделювання систем Інтернет аукціону за допомогою апарату системи масового обслуговування / О. В. Марковець, А. М. Пелещишин / Радиотехника и молодежь в XXI веке: материалы 13 междунар. молод. форума. – Харьков : ХНУРЕ, 2009. – Ч. 2. – С. 184.
28. Марковець О. В. Використання парсерів в системі Інтернет-аукціону / О. В. Марковець / Системний аналіз та інформаційні технології: матеріали XI Міжнар. наук.-техн. конф. – Київ, 2009. – С. 510.
29. Марковець О. В. Використання сучасних інформаційних технології для забезпечення виборчого процесу органів місцевого самоврядування / О. В. Марковець, А. М. Пелещишин / Сучасні інформаційні технології в економіці, менеджменті та освіті: матеріали всеукр. наук.-практ. конф. – Львів, 2010. – С. 132-134.

АНОТАЦІЇ

Марковець О.В. Математичне та програмне забезпечення організації взаємодії громадян з органами влади в гетерогенних веб-середовищах. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 01.05.03 – математичне та програмне забезпечення обчислювальних машин і систем. – Національний університет «Львівська політехніка» МОН України, Львів, 2015.

У дисертаційній роботі вирішено важливе наукове завдання розроблення математичного та програмного забезпечення організації ефективної взаємодії громадян з ОВ в гетерогенних веб-середовищах. Удосконалено модель СОЗГ формалізацією характеристик автора звернення і джерела створення звернень з урахуванням фактора гетерогенності. Розроблено метод виявлення звернень у дописах учасників ОС. Удосконалено механізми формування звернень шляхом введення додаткових елементів процесу виявлення та опрацювання звернень з Інтернет-орієнтованих гетерогенних джерел. Розроблено програмно-алгоритмічний комплекс, що дав змогу збільшити кількість звернень громадян за рахунок створення звернень з дописів ОС. Для перевірки ефективності використання СОЗГ створено шаблони імітаційних моделей опрацювання звернень громадян.

Ключові слова: онлайн-спільнота, звернення, допис, опрацювання звернень громадян, генерування звернень.

Марковець А.В. Математическое и программное обеспечение организации взаимодействия граждан с органами власти в гетерогенных веб-средах. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.05.03 – математическое и программное обеспечение вычислительных машин и систем. – Национальный университет «Львовська політехніка» МОН України, Львов, в 2015.

В диссертационной работе решено важное научное задание разработки математического и программного обеспечения организации эффективного взаимодействия граждан с органами власти в гетерогенных веб-средах. Усовершенствована модель системы обработки обращений граждан формализацией характеристик автора и источники создания обращений с учетом фактора гетерогенности. Разработан метод выявления обращений в сообщениях участников онлайн-сообществ. Усовершенствованы механизмы формирования обращений путем введения дополнительных элементов процесса выявления и обработки обращений. Разработан программно-алгоритмический комплекс, позволивший увеличить количество обращений граждан из онлайн-сообществ. Для проверки эффективности использования системы созданы шаблоны имитационных моделей обработки обращений граждан.

Ключевые слова: онлайн-сообщество, обращение, сообщение, обработка обращений граждан, генерирование обращений.

Markovets O.V. Mathematical and software of interaction of citizens with authorities in heterogeneous web environments. – Manuscript.

Thesis for a Ph.D degree in specialty 01.05.03 – mathematical and software support of computer machines and systems. – Lviv Polytechnic National University Ministry of Education and Science of Ukraine, Lviv, 2015.

In the first section general analysis of communication services as a medium for making citizen appeals is provided. Recent scientific studies on the interaction of citizens with authorities have been analysed and areas that need further research identified, namely: using proactive methods for searching posts in heterogeneous web environments and forming appeals on their basis; processing post texts in order to identify potential appeals; planning workload of authority workers processing appeals for efficient use of human and time resources.

In the second section organisation of citizens' interaction with authorities in heterogeneous web environments is analysed. Formal model of citizen appeal processing system (CAPS) consisting of components, each of which is a theoretical basis for further development of methods and means for processing appeals has been built. Formal models of appeal, its author, appeal formation source and agent are built, their characteristics and features are described. Methods of determining the level of trust based on indicators of activity, post activity and correctness of an appeal author that are used to create ranking list of appeals are developed.

In the third section stages of realising CAPS in heterogeneous web environments are defined and peculiarities of executing each stage are identified. An algorithm for searching online communities was developed, which contains the algorithms of forming search queries and processing results. It is based on search queries using terms from the CAPS dictionary. The result of the algorithm is online communities which are thematically relevant and are potential sources for creating appeals. The algorithm of creating appeals on the basis of posts from online communities that consists in RSS processing is developed. An algorithm of processing appeals submitted to CAPS is built, through which the preparation of information for considering appeals, identification of structural unit of the authority and responsible performer as well as formation of a reply to the appeal for publication in online communities are carried out.

In the fourth section the architecture of CAPS is designed, its components and functions as well as features of software implementation are described. CAPS consists of the following components: formation of an appeal, which provides searching, collecting and issuing appeals; consideration of appeals, which provides processing the content of appeals, enables creation and publication of replies to appeals and recommends the appropriate performer for the appeal; CAPS nucleus that contains administration tools and CAPS knowledge database as well as means to carry out CAPS performance simulation. Means for using GPSS World simulation tool to perform modelling of appeal processing were developed.

Keywords: online community, appeal, post, citizen appeals processing, appeal generation.