

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

Нажм Ахмад Байдун

УДК 621.391+681.3

ДИСЕРТАЦІЯ

**Розроблення інформаційно-телекомунікаційної платформи електронного
урядування для забезпечення інтерактивної взаємодії із соціумом**

172 – Телекомунікації та радіотехніка
(шифр і назва спеціальності)

17 «Електроніка та телекомунікації»
(галузь знань)

Подається на здобуття наукового ступеня
доктора філософії

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ / Нажм Ахмад Байдун /

Науковий керівник:
Климаш Михайло Миколайович,
доктор технічних наук, професор

Львів – 2021

АНОТАЦІЯ

Нажм Ахмад Байдун. Розроблення інформаційно-телекомунікаційної платформи електронного урядування для забезпечення інтерактивної взаємодії із соціумом. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 172 – Телекомунікації та радіотехніка. – Національний університет «Львівська політехніка» МОН України, Львів, 2021.

Мета роботи – розроблення методів доставки заданого електронного контенту до цільової аудиторії з використанням інформаційно-телекомунікаційних платформ електронного урядування для здійснення інтерактивної соціальної взаємодії в межах підтримки реалізації необхідної інформаційної політики – спрямована на розв’язання *протиріччя, що полягає у збільшенні, в умовах інформатизації усього суспільства, ступеня проникнення розподілених ІКТ-сервісів, як потенційних засобів реалізації інтерактивної соціальної взаємодії в межах платформ електронного урядування при необхідності її здійснення щодо визначених сегментів цільової аудиторії із заданими параметрами, зокрема інтенсивністю доставки ключових повідомлень у формі електронного контенту.*

У першому розділі розглянуто архітектурні особливості побудови систем цільового розповсюдження електронного контенту для побудови інтерактивних платформ електронного урядування. Зокрема, визначено найбільш суттєві практичні аспекти щодо застосування існуючих хмарно-базованих рішень у сфері електронного урядування та комерційного розповсюдження інформаційних медіа-повідомлень. Наведено та проаналізовано підходи щодо створення та архітектурного розвитку новітнього CoDaaS-протоколу на основі гібридної медіа-хмарної інфраструктури. Детально проаналізовано процеси розповсюдження контенту на основі рекламних платформ, що розробляються корпорацією Google. Розглянуті рішення можуть стати основою для державно-приватного партнерства на федераційних засадах (з точки зору державного адміністрування та керованості відповідної платформи) та створення гібридних хмарних інформаційних засобів,

які можливо застосовувати з метою підвищення надійності та ефективності, зокрема адресності комунікації органів державної влади, бізнесу та громадян.

У дисертаційній роботі представлено аналітичний погляд автора на соціальні впливи як розповсюдження цільового інформаційного контенту, наприклад адресної реклами в мережевому середовищі, використовуючи тектонічну теорію на основі закону Оморі для опису процесів еволюції реакції аудиторії. Це може бути надзвичайно важливим і корисним у сучасному світі для реалізації бажаної інформаційної політики електронного урядування (e-Gov) в умовах виникнення гібридних загроз, що особливо актуально для інформаційного простору та досягнення державою кібер-переваги над умовними суперниками. В розділі розглянуто деякі запропоновані математичні та алгоритмічні основи інформаційних та комунікаційних технологій (ІКТ) в частині архітектурного розгортання, що можуть бути використані для зовнішнього регулювання характеру реакції аудиторії за принципами соціального медіа маркетингу (SMM). Це може бути здійснено шляхом контрольованого розповсюдження визначеного цифрового контенту, який містить відповідні ключові фрази, наприклад соціальну рекламу та аналізу відповідних реакцій (відгуків) на них.

В другому розділі запропоновано аналітичний опис та наведено деякі попередні оцінки динаміки розвитку соціально-інфокомунікаційної взаємодії у відкритому Інтернет-просторі, що є основою для інтерактивного інформаційного супроводу цільової аудиторії при реалізації заданих стратегій електронного урядування.

Показано що, правильне визначення цілей та цільових географічних регіонів / аудиторії для здійснення керованих інтерактивних соціальних впливів шляхом розповсюдження відповідного інформаційного контенту за допомогою ІКТ та оцінювання потенційної інтенсивності таких впливів через ІКТ для визначення особливостей та необхідного потенціалу масштабованості відповідних архітектур інфокомунікаційних систем є взаємно важливими завданнями. Майбутні дослідження автора також будуть адресовані більш детальнішому опрацюванню технічної сторони реалізації запропонованих підходів із підтримкою їх

автоматизації за допомогою ІКТ.

Таким чином, в цьому розділі розглядається загальна постановка завдання реалізації стратегії керованих (інтерактивних) соціальних впливів в інформаційному просторі, заснованої на гібридних ІКТ-платформах. Таким чином, в результаті досліджень, проведених у рамках цієї роботи, ми могли б зробити висновки про наступне.

Представлено узагальнений графічний і алгоритмічний опис інформаційних операцій (SMM типу), що стосується як цільового розподілу заданого інформаційного контенту, так і збору даних у підсистемі зворотного зв'язку щодо реакційних змін в уподобаннях та настроях певних груп користувачів у відповідних соціальних та інформаційних середовищах, окреслено три сценарії здійснення інтерактивних соціальних впливів. Запропоновано класифікацію типів профілювання користувачів цифрових послуг в інформаційному просторі (описано три типи), що може бути практично корисним при розробленні систем електронного урядування на основі сучасних ІКТ-засобів. Наведено коротку характеристику процесу профілювання для визначення цільової аудиторії з метою проведення вищезазначених інформаційних операцій на основі інформаційно-комунікаційних платформ, що працюють у відкритому Інтернет-просторі. Автор знаходить ефективним перехід до гібридних хмарних інформаційно-комунікаційних технологій для реалізації процесів, описаних в другому розділі роботи (рис. 2.9).

У третьому розділі розглянуто архітектурні особливості побудови систем цільового розповсюдження електронного контенту для побудови інтерактивних платформ електронного урядування в частині систем зворотного зв'язку на основі найбільш характерних та ефективних архітектур веб-краулерів, а також практичного досвіду компанії Google. Проаналізовано основні особливості реалізування веб-краулерів, як систем «глибокого» пошуку і основи для наскрізного моніторингу в державному Інтернет-просторі у контексті програмної архітектури, а також труднощі їх інтеграції в глобальний інформаційно-комунікаційний простір, окреслено найбільш доцільні шляхи до їх подолання.

Представлено архітектуру мережної платформи для фіксації та обробки подій у реальному часі на основі технологій корпорації Google, що може бути базисом для швидкого та ресурсно-ефективного розгортання систем цільової доставки заданого електронного контенту під час реалізації обраної стратегії електронного урядування, надаючи відповідній платформі інтерактивних якостей за рахунок реалізації каналів зворотного зв'язку з суспільством, які оснащені засобами фіксації реакції представників цільової аудиторії на інформаційні повідомлення та необхідними аналітичним інструментарієм (наприклад BigQuery). Подібні ефективні (в тому числі – за рахунок хмарного базування) рішення можливо також реалізовувати на основі платформ таких соціальних мереж, як Facebook, Twitter, цифрових месенджерів Viber, Telegram тощо. Конкретний шлях реалізації таких рішень, очевидно, залежатиме від обраної державної політики та комерційної доцільності, зокрема у аспекті державно-приватного партнерства.

В майбутніх дослідженнях, на думку автора, доцільною є більш детальна перевірка гіпотези, яка висловлена автором у роботі [1] про можливість впливу на інтенсивність реакції аудиторії шляхом зміни інтенсивності керівних впливів із використанням поширення деякого набору визначених ключових повідомлень, що, у свою чергу, потребує виконання дослідження показника ефективності впливу зовнішніх факторів на інтенсивність реакції аудиторії під час проведення дискусії у реальному часі, результати яких, очевидно, можливо поширити на аналогічні процеси обговорення інформації в Інтернет-просторі. Відповідний аналіз буде виконаний на основі відкритих джерел (доступного в Інтернеті медіа-контенту).

В дисертації обговорюються деякі результати емпіричного дослідження залежності реакції аудиторії від контрольованих впливів. Зокрема, проаналізовано дані на прикладах виборчих процесів та релевантних записів ЗМІ для попереднього підтвердження доцільності запропонованої теоретичної концепції. За допомогою зібраних емпіричних наборів даних було показано, що ступінь впливу на інтенсивність реакції цільової аудиторії може бути предметом

зовнішнього регулювання. Був запропонований показник для оцінювання ефективності розповсюдження впливу всередині аудиторії шляхом обчислення кореляції між рядами частотності появи ключових слів та інтенсивності реакції аудиторії (в умовах відсутності заздалегідь визначених, згідно запропонованих автором теоретичних підходів, впливів цей показник виявився приблизно рівним 0,17, в протилежному випадку він зріс до 0,31, або на 45%). Таким чином, запропоновані у розділі підходи можуть бути корисними як для побудови ефективних інтерактивних ІКТ систем взаємодії «держава-суспільство», так і для виявлення маніпулятивних властивостей при впливі на конкретну аудиторію.

Запропоновано теоретико-практичний підхід зі створення контрзаходів щодо небажаних прихованих інформаційних впливів у державному інформаційному просторі, для їх випереджувального подолання до моменту появи високорезонансної за піковою інтенсивністю реакції аудиторії інформаційної події, шляхом встановлення деякого «семантичного шуму» спеціально визначеними (наприклад, протилежними за змістом) ключовими словами або методами законного перехоплення (типу DPI) з метою фільтрації небажаного Інтернет-трафіку. Під час активної фази інформаційних впливів у разі, коли резонанс в інформаційному просторі виявився небажаним і високим, пропонується розглянути також можливість створення нового екзогенного впливу для боротьби з поточною стратегічною тенденцією шляхом її зламу в межах імплементації власної керованої системи інтерактивної соціальної взаємодії (на основі розгортання розробленої спеціалізованої інформаційно-телекомунікаційної платформи) з охопленням певного територіального регіону та/або визначених соціальних груп. Проте, така методика може стати предметом подальшого вивчення за суміжними спеціальностями.

Автор планує в майбутньому провести подальше і глибше аналітичне емпіричне дослідження, щоб більш точно підтвердити постульовані в цій роботі залежності інтенсивності реакції цільової аудиторії від частотності ключових слів, що впливали на характер цієї реакції. З цією метою буде взято більше випусків інформаційно-аналітичних телевізійних програм, під час яких робиться запис ехо-

стрічки, яка відображає показники інтенсивності позитивної / негативної реакції аудиторії відповідно до теми дискусії. Також із цією метою планується використовувати результати дослідження динаміки розповсюдження даних у соціальних мережах.

Ключові слова: інформаційно-телекомунікаційна платформа, інтерактивні інфокомунікаційні системи, електронне урядування, розповсюдження цільового контенту, розгортання ІКТ систем, кіберпростір, тектонічна теорія, соціальний медіа маркетинг (СММ), керований соціальний вплив.

Список публікацій здобувача:

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

1. Demydov, I., Baydoun, N. A., Beshley M., Klymash, M. & Panchenko, O. (2020). Development of Basic Concept of ICT Platforms Deployment Strategy for Social Media Marketing Considering Tectonic Theory. *EUREKA: Physics and Engineering*, 1(2020), 18-33.

2. Климаш М.М., Байдун, Н.А., Костів, О.Л., Демидов, І.В., & Бешлей, М.І. (2019). Створення ефективних ІКТ-платформ електронного урядування інтерактивного типу: аналіз архітектури систем розповсюдження контенту. *Наукові записки Українського науково-дослідного інституту зв'язку*, 3(55), 31-45.

3. Климаш, М.М., Байдун, Н.А., Капустяк, Р.В., Демидов, І.В., & Бешлей, М.І. (2020). Створення ефективних ІКТ-платформ електронного урядування інтерактивного типу: аналіз архітектури систем зворотного зв'язку. *Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Серія: Радіоелектроніка та телекомунікації*, 915, 36-48.

4. Климаш М.М., Демидов І.В., & Байдун, Н.А. (2019). Алгоритм реалізації стратегії керованих соціальних впливів у інформаційному просторі. *Вісник Університету «Україна»*, 1(22), 51-56.

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

5. Demydov, I., Klymash, M., Najm Ahmad Baydoun, & Branytskyu, A. (2019). To the Strategy Of Informational Impacts In Cyberspace By Omori's Law. *Proceedings*

of 3rd IEEE International Conference on Advanced Information and Communication Technologies-2019 (AICT-2019), Lviv, Ukraine, 10-15.

6. Klymash M., Demydov I., & Baydoun, N.A. (2019). The “Data Embassies” Concept as a Secure Communication Core for e-Gov Implementing in Emerging States. *2019 IEEE 20th International Conference on Computational Problems of Electrical Engineering (CPEE'2019): Conference Proceedings, Lviv-Slavske, 2019, 15-18 of September, 1-4.*

ABSTRACT

Najm Ahmad Baydoun. Development of an e-government information and telecommunication platform to ensure interactive interaction with the society. – Proficiency scientific treatise on the rights of the manuscript.

A thesis submitted in fulfilment of the Ph.D. degree in technical sciences on specialty 172 - Telecommunications and Radio Engineering. - Lviv Polytechnic National University of Ministry for Education and Science of Ukraine, Lviv, 2021.

The purpose of the work is to develop methods of delivery of the given electronic content to the target audience using information and telecommunication platforms of e-government for interactive social interaction within the framework of support of implementation of the necessary information policy aimed at solving the contradiction, which is to increase, in the conditions of informatization of the whole society, the degree of penetration of distributed ICT services, as potential means of implementing interactive social interaction across e-government platforms as necessary for its implementation to certain segments of the target audience with given parameters, including the intensity of delivering key messages in the form of electronic content.

The first section discusses the architectural features of e-content target distribution systems deployment for building interactive e-government platforms. In particular, the most significant practical aspects of the application of existing cloud-based solutions in the field of e-government and commercial distribution of information media are identified. Approaches to creating and architectural development of the latest CoDaaS protocol based on hybrid media cloud infrastructure are presented and analyzed. Content distribution processes are analyzed in detail on the basis of

advertising platforms developed by Google. The solutions under consideration may form the basis for public-private partnerships on a federal basis (in terms of public administration and the governance of the platform concerned) and the creation of hybrid cloud-based information tools that can be used to enhance reliability and efficiency, including the targeted communication of public authorities, business and citizens.

The dissertation presents the author's analytic view of social influences as the dissemination of targeted information content, such as targeted advertising in a network environment, using Omori tectonic theory to describe the evolution of audience response. This can be extremely important and useful in the modern world for implementing the desired e-Gov information policy in the face of hybrid threats, which is especially relevant for the information space and the achievement of cyber-supermacy over enemies. This section discusses some of the proposed mathematical and algorithmic foundations of information and communication technology (ICT) in architectural deployment that can be used to externally regulate the nature of social media audience response (by SMM approach). This can be done through the controlled distribution of certain digital content that contains relevant key phrases, such as social advertising and the analysis of relevant reactions (responses) to them.

The second section provides an analytical description and provides some preliminary estimates of the dynamics of social and communication interaction evolution in the open Internet space, which is the basis for interactive information support of the target audience when implementing the given e-governance strategies.

It is shown that the correct identification of goals and target geographic regions / audiences for managed interactive social influences by disseminating relevant information content through ICT and assessing the potential intensity of such influences through ICT to determine the features and required scalability of relevant intercommunication architectures are mutually important tasks. Future research by the author will also be addressed in more detail on the technical side of the implementation of the proposed approaches with support for their automation through ICT.

Thus, this section discusses the overall formulation of the task of implementing a strategy of managed (interactive) social impacts in an information space based on hybrid ICT platforms. Thus, as a result of the research conducted in the framework of this work, we could conclude the following.

A generalized graphical and algorithmic description of information operations (SMM type) is presented, concerning both the target distribution of a given information content and the collection of data in the feedback subsystem regarding the reactionary changes in the preferences and sentiments of certain user groups in relevant social and information environments, there were outlined three scenarios for interactive social influences. The classification of types of digital services' users profiling in the information space (three types are described) is offered, which can be practically useful in the development of e-government systems based on modern ICT tools. A brief description of the profiling process to determine the target audience for the purpose of conducting the above information operations on the basis of information and communication platforms operating in an open Internet space is done. The author finds as effective the transition to hybrid cloud information and communication technologies to implement the processes described in the second section of the paper (Fig. 2.9).

The third section discusses the architectural features of targeted e-content distribution systems to deploy the interactive e-government platforms using feedback systems based on the most typical and effective web crawler architectures, as well as Google's hands-on experience. The main features of web crawlers implementation are analyzed, as systems of "deep" search that could be basis for cross-monitoring in the state Internet space in the context of software architecture, as well as the difficulties of their integration into the global information and communication space, outlines are made to overcome them in the most expedient ways. The architecture of a network platform for real-time capturing and processing of events based on Google technology is presented, which can be the basis for the rapid and resource-efficient deployment of targeted delivery of specified e-content while implementing the chosen e-governance strategy, providing the appropriate platform with interactive qualities at the expense of implementation of feedback channels with the public (society), which are equipped with means of fixing the reaction of representatives of the target audience to key information messages and the necessary analytical tools (e.g. BigQuery). Similar effective (including cloud-based) solutions can also be implemented through social networking platforms such as Facebook, Twitter, Viber digital messengers, Telegram and etc. The specific way of such decisions implementing will obviously depend on the chosen state

policy and commercial feasibility, in particular in the aspect of public-private partnership.

In future studies, the author is planning to conduct a more detailed test of the hypothesis expressed by himself in [1] about the possibility of influencing the intensity of the audience response by changing the intensity of managerial influences using the distribution of some set of defined key messages, which, in turn, needs to perform a study of the effectiveness of the impact of external factors on the intensity of the audience response during the discussion in real time, the results of which can obviously be extended to similar processes of discussing and information distribution in the Internet space. The relevant analysis will be performed on an open source basis (using media content that available on the Internet).

The dissertation discusses some of the results of an empirical study of the dependence of the audience on controlled influences. In particular, the datasets built on the examples of electoral processes and relevant media records were analyzed for preliminary confirmation of the feasibility of the proposed theoretical concept. With the help of the empirical datasets collected, it has been shown that the degree of influence on the response intensity of the target audience may be subject to external regulation. An indicator was proposed to evaluate the effectiveness of propagation of influence within the audience by calculating the correlation between rows of frequency (of occurrence) of keywords and intensity of audience reaction (at the absence of predefined impacts, according to the theoretical approaches suggested by the author, this indicator turned out to be approximately equal to 0.17; increased to 0.31, or 45% otherwise). Thus, the approaches proposed in the section can be useful both for building effective state-society interactive ICT systems of interaction and for detecting a manipulative pattern when influencing a specific audience.

The theoretical and practical approach is proposed to create countermeasures on undesirable hidden information influences in the state information space, and for overcoming them until the appearance of a high resonance at peak intensity of the reaction level of the audience on an information event, by setting some "semantic noise" by a specific keywords or legitimate interception methods (of DPI type) to filter out unwanted Internet traffic. During the active phase of informational influences, when resonance in the information space is undesirable and high, it is proposed to consider

the possibility of creating a new exogenous influence to overcome the current strategic tendency by breaking it within the implementation of its own managed system of interactive social interaction (on the basis of developed specialized information and telecommunication platform deployment) within covering a certain territorial area and/or certain social groups. However, such a technique may be subject to further study in related specialties.

The author plans to conduct further and deeper analytical empirical research in the future in order to more accurately confirm the dependence of the target audience response on the frequency of keywords that influenced the character of this reaction. To this end, more editions of information and television programs will be taken that contain an echo tapes recording that reflects the intensity of the positive / negative reaction of the audience in accordance with the topic of discussion. It is also planned to use the results of the study of the data dissemination dynamics on social networks.

Key words: information and telecommunication platform, interactive infocommunication systems, e-Government, targeted content advertising, ICT systems' deployment, cyberspace, tectonic theory, social media marketing (SMM), controlled social impact.

The list of author's publications:

Proceedings where basic scientific results of thesis were published:

1. Demydov, I., Baydoun, N. A., Beshley M., Klymash, M. & Panchenko, O. (2020). Development of Basic Concept of ICT Platforms Deployment Strategy for Social Media Marketing Considering Tectonic Theory. *EUREKA: Physics and Engineering*, 1(2020), 18-33.
2. Klymash, M.M., Baydoun, N. A., Kostiv O.L, Demydov, I.V., & Beshley M.I. (2019). Development of effective ICT-platforms for electronic governance of interactive type: analysis of the architecture of content distribution systems. *Scientific Proceeding of Ukrainian Research Institute of Communication*, 3(55), 31-45.
3. Klymash, M.M., Baydoun, N. A., Kapustyak, R.V., Demydov, I.V., & Beshley M.I. (2020). Development an effective interactive e-government ICT platforms: analyzing the architecture of feedback systems. *Herald of Lviv Polytechnic National*

University: Radio electronics and Telecommunications Series, 915, 36-48.

4. Klymash, M.M., Demydov, I.V., & Baydoun, N. A. (2019). Algorithm for the implementation of the strategy of controlled social impacts in the information space. *Visnyk Universytetu «Ukraina»*, 1(22), 51-56.

Proceedings that certify an approvement of thesis materials:

5. Demydov, I., Klymash, M., Najm Ahmad Baydoun, & Branytskyy, A. (2019). To the Strategy Of Informational Impacts In Cyberspace By Omori's Law. *Proceedings of 3rd IEEE International Conference on Advanced Information and Communication Technologies-2019 (AICT-2019)*, Lviv, Ukraine, 10-15.

6. Klymash M., Demydov I., & Baydoun, N.A. (2019). The "Data Embassies" Concept as a Secure Communication Core for e-Gov Implementing in Emerging States. *2019 IEEE 20th International Conference on Computational Problems of Electrical Engineering (CPEE'2019): Conference Proceedings*, Lviv-Slavske, 2019, 15-18 of September, 1-4.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	16
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ АРХІТЕКТУРИ СИСТЕМ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ КОНТЕНТУ ІКТ-ПЛАТФОРМ ЕЛЕКТРОННОГО УРЯДУВАННЯ ІНТЕРАКТИВНОГО ТИПУ	22
1.1. Основні тенденції розвитку інтерактивних інфокомунікаційних систем для реалізації концепції електронного урядування	22
1.2. Аналіз архітектурних особливостей реалізації платформ для розповсюдження цільового контенту в e-Gov системах	27
1.3. Аналіз технологій корпорації Google щодо впровадження сервісів розповсюдження цифрового контенту	34
1.4. Висновки до 1-го розділу	43
РОЗДІЛ 2. РОЗРОБЛЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ АРХІТЕКТУРИ ТА СТРАТЕГІЇ РОЗГОРТАННЯ ІКТ-ПЛАТФОРМ ДЛЯ ЗДІЙСНЕННЯ СОЦІАЛЬНОГО МЕДІА МАРКЕТИНГУ НА ОСНОВІ ТЕКТОНІЧНОЇ ТЕОРІЇ ОМОРІ	45
2.1. Постановка завдання.....	45
2.2. Тектонічна теорія та інформаційні процеси у інформатизованому соціумі. 45	45
2.3. Деякі теоретичні основи тектонічної теорії Оморі та опис варіантів сценаріїв розповсюдження інформаційних впливів у кіберпросторі.	50
2.3.1. Сценарій 1. Чиста ендогенна інформаційна подія з контрольованою реакцією після її впливу.	53
2.3.2. Сценарій 2. Квазі-ендогенна інформаційна подія із прихованим попереднім впливом та контрольованою реакцією після її впливу	56
2.3.3. Сценарій 3. Квазі-екзогенна інформаційна подія без попереднього впливу та з контрольованою реакцією після її впливу	59
2.4. Узагальнений підхід до реалізації стратегії керованих (інтерактивних) соціальних впливів в інформаційному просторі.....	62
2.5. Постановка завдання автоматизації SMM-процесів в ІКТ-середовищі	65
2.6. Особливості реалізації стратегії керованих (інтерактивних) соціальних впливів на основі ІКТ-платформ електронного урядування	68
2.7. Особливості аналітичного дослідження залежностей реакції аудиторії від контрольованих та випадкових впливів.....	69
2.8. Висновки до 2-го розділу.	70

РОЗДІЛ 3. РОЗВИТОК АРХІТЕКТУРИ СИСТЕМ ЗВОТНОГО ЗВ'ЯЗКУ В МЕЖАХ ІКТ-ПЛАТФОРМ ЕЛЕКТРОННОГО УРЯДУВАННЯ ІНТЕРАКТИВНОГО ТИПУ	72
3.1. Особливості систем зворотного зв'язку, що функціонують в Інтернеті.....	72
3.2. Архітектурні підходи до створення метапошукових систем реального часу.	73
3.3. Аналіз підходів корпорації Google до інтерактивного управління подіями у процесі поширення контенту шляхом їх фіксації та оброблення у реальному часі.	85
3.4. Емпіричне дослідження залежності реакції аудиторії від контрольованих впливів та оцінювання їх ефективності	88
3.5. Аналіз особливостей розвитку базової концепції стратегії розгортання ІКТ-платформ для соціального медіа маркетингу.....	92
3.6. Висновки до 3-го розділу	94
ВИСНОВКИ.....	97
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	100
Додаток А. Список публікацій здобувача за темою дисертації та відомості про апробацію результатів дисертації.....	108

ВСТУП

Актуальність теми. Сучасне суспільство для свого сталого розвитку і підвищення рівня життя потребує надійного координаційного базису, забезпечити який покликані технології електронного урядування, причому платформами для упровадження останніх є інформаційно-телекомунікаційні системи. Такий підхід дає змогу здійснювати не лише надання розподілених електронних сервісів на державних порталах, але і здійснювати моніторинг соціального середовища, державного інформаційного простору, суспільних настроїв і уподобань, реалізовувати потрібну інформаційну політику, ефективно взаємодіяти із суспільством, зокрема – здійснювати інтерактивну керівну взаємодію через відповідні інфокомунікаційні канали в межах розробленої стратегії електронного урядування.

Складність реалізації інтерактивної взаємодії із соціумом полягає у триєдинстві завдань: розповсюдження інформації, відстежування реакції на цю інформацію, наданні електронних послуг у розподіленому середовищі, яке соціум використовує для взаємодії.

Кожному із цих завдань присвячено низку праць відомих вітчизняних та іноземних науковців, таких як Пелецишин А.М., Корж Р.О., Климаш М.М., Лаврів О.А., Kryvinska N., Strauss C., Klimek P., Shinyayeva T., Szell M., Yoo S., Dunbar R., Mecella M., Jimenez C., Criado J. та багатьох інших.

Проте комплексно, із урахуванням особливостей сучасних інфокомунікаційних технологій питання створення інтерактивних платформ електронного урядування у відомих авторіві працях не розглядалися. В сучасному світі рівень проникнення інформаційних технологій у життя людини досягає екстремальних значень, а у поєднанні із концепцією повсюдного комп'ютингу їх розвиток у більшості країн світу набуває значної позитивної динаміки у всі галузях людської діяльності. Інфокомунікаційні платформи покликані забезпечувати необхідний обсяг ресурсів для поширення інформації, її збору та надання потрібних електронних послуг широким верствам населення.

Виникає протиріччя, що полягає у збільшенні, в умовах інформатизації усього суспільства, ступеня проникнення розподілених ІКТ-сервісів, як потенційних засобів реалізації інтерактивної соціальної взаємодії в межах платформ електронного урядування при необхідності її здійснення щодо визначених сегментів цільової аудиторії із заданими параметрами, зокрема інтенсивністю доставки ключових повідомлень у формі електронного контенту.

Для розв'язання цього протиріччя автором сформульовано актуальне **наукове завдання**, яке полягає у розробленні методів та засобів доставки ключових повідомлень (електронного контенту) до цільової аудиторії у межах розвитку платформ електронного урядування на основі сучасних інфокомунікаційних систем для здійснення інтерактивної соціальної взаємодії.

Мета і завдання дослідження. Мета роботи – розроблення методів доставки заданого електронного контенту до цільової аудиторії з використанням інформаційно-телекомунікаційних платформ електронного урядування для здійснення інтерактивної соціальної взаємодії в межах підтримки реалізації необхідної інформаційної політики.

Для досягнення поставленої мети необхідно розв'язати такі завдання:

1. Проаналізувати основні тенденції розвитку та архітектурні особливості розгортання інтерактивних інфокомунікаційних систем для реалізації концепції електронного урядування.

2. Розробити елементи архітектури та стратегії розгортання ІКТ-платформ для здійснення соціального медіа маркетингу на основі розвитку теорії, яка описує динаміку поширення інформаційних впливів у відкритому інформаційному просторі.

3. Описати основні сценарії для здійснення інтерактивної взаємодії в рамках реалізації стратегії електронного урядування.

4. Проаналізувати розвиток архітектури систем зворотного зв'язку в межах розбудови ІКТ-платформ електронного урядування інтерактивного типу.

5. Виконати емпіричне дослідження залежності реакції аудиторії від контрольованих впливів та оцінювання їх ефективності, а також попереднього підтвердження теоретичних підходів, які запропоновані у роботі.

6. Виконати аналіз особливостей розвитку базової концепції стратегії розгортання ІКТ-платформ для здійснення соціального медіа маркетингу.

Об'єкт дослідження – розвиток інформаційно-телекомунікаційних платформ електронного урядування.

Предмет дослідження – методи побудови та алгоритми функціонування інформаційно-телекомунікаційної платформи електронного урядування для здійснення інтерактивної соціальної взаємодії на основі доставки заданого електронного контенту до цільової аудиторії.

Методи дослідження – декомпозиція, математичний аналіз (для побудови моделі збудження та загасання інтересу в цільовій аудиторії на основі тектонічної теорії), статистичний аналіз, емпіричний експеримент, математичне моделювання (для дослідження динаміки соціально-комунікаційної взаємодії та підтвердження гіпотез дослідження).

Наукова новизна роботи полягає у тому, що:

1. Вперше запропоновано математичну модель процесу поширення інформації у піринговому інфокомунікаційному середовищі соціально-мережного виду, яка відрізняється від відомих застосувань тектонічної теорії на основі закону Оморі для опису інтенсивності реакції соціального середовища на збурення ендогенного та екзогенного характеру, що дало змогу віднайти співвідношення для підтримування рівня інтенсивності реакції цільової аудиторії – користувачів платформ електронного урядування, а також визначити умови для його стабілізації та зниження шляхом регулювання частотності ключових повідомлень у відповідному сегменті інформаційного простору.

2. Набув подальшого розвитку показник ефективності розповсюдження інформаційного впливу всередині заданої аудиторії шляхом обчислення кореляції між рядами частотності ключових слів та інтенсивності реакції аудиторії на їх

використання, що дало змогу провести попереднє емпіричне підтвердження адекватності запропонованої математичної моделі процесу поширення інформації у піринговому інфокомунікаційному середовищі соціально-мережного виду, а також гіпотези щодо можливості застосування методів управління інфокомунікаційною платформою електронного урядування, що передбачають регулювання частотності ключових повідомлень у відповідному сегменті інформаційного простору.

3. Удосконалено теоретичні основи та концепцію побудови інфокомунікаційної платформи для розгортання системи електронного урядування інтерактивного виду на основі комбінування систем розповсюдження визначеного цифрового контенту до цільової аудиторії із заданими параметрами (інтенсивністю) та здійснення моніторингу відповідного соціального середовища, зокрема його реакції на реалізацію обраної стратегії електронного урядування, що дають змогу підвищувати ефективність державної інформаційної політики.

Практичне значення результатів дисертаційної роботи полягає у наступному:

1. Запропоновано алгоритмічний опис для реалізації систем електронного урядування інтерактивного типу на основі розподілених інфокомунікаційних платформ, що дають змогу ефективної інформаційної взаємодії із цільовою аудиторією на основі врахування теоретичної гіпотези щодо тектонічних властивостей еволюції реакції соціуму.

2. Запропоновано показник ефективності впливу на визначену цільову аудиторію, як коефіцієнт кореляції між рядами частотності ключових слів та інтенсивністю реакції аудиторії (в умовах відсутності заздалегідь визначених, згідно запропонованих автором теоретичних підходів, впливів цей показник виявився приблизно рівним $0,17$, в протилежному випадку він зріс до $0,31$, або на 45%).

3. Запропоновано концепцію e-embassy для безпечнішого розміщення інформаційних ресурсів країн, що розвиваються в умовах гібридних загроз.

4. Запропоновано підходи до профілювання цільової аудиторії в залежності від її структурно-інтенційних характеристик.

5. Запропоновано удосконалені підходи до забезпечення кібербезпеки в державному інформаційному просторі та протидії загрозам небажаної інформаційної присутності.

6. Розроблено базові архітектурні концепції для розгортання розподілених ІКТ-систем інтерактивних платформ електронного урядування, що призначені як для розповсюдження цільового електронного контенту (ключових повідомлень), так і для побудови систем зворотного зв'язку для відстежування реакції та настроїв цільової аудиторії на такий контент, зокрема – із використанням хмарного базування таких платформ.

Особистий внесок здобувача. Завдання на дисертаційну роботу було сформульоване та поставлене науковим керівником. Особистий внесок автора в отриманих наукових результатах полягає в тому, що розроблення математичної моделі, яка описує динаміку соціально-комунікаційної взаємодії та відповідні експериментальні дослідження були виконані автором самостійно. У роботах, написаних у співавторстві, авторові дисертації належить: [15] – алгоритм реалізації стратегії керованих соціальних впливів у інформаційному просторі, [69] – математична модель, яка описує динаміку соціально-комунікаційної взаємодії на основі тектонічної теорії, [3] – дослідження особливостей побудови інфокомунікаційних платформ електронного урядування, [75] – підхід до розроблення комплексних інфокомунікаційних рішень для здійснення інтерактивної взаємодії з соціумом, [76] – розроблення методів та інфокомунікаційної архітектури для розповсюдження цільового електронного контенту, [77] – розроблення методів та інфокомунікаційної архітектури для здійснення процесів зворотного зв'язку з користувачами інтерактивних платформ електронного урядування.

Апробація результатів дисертації. Основні положення і результати роботи доповідалися та обговорювалися на 3-х міжнародних наукових конференціях: Міжнародному Науково-Технічному Симпозіумі «Теоретичні та прикладні

аспекти новітніх технологій інфокомунікацій», с. Вишків, Україна; 3rd IEEE International Conference on Advanced Information and Communication Technologies-2019 (AICT-2019), м. Львів, Україна; XX Jubilee International Conference “Computational Problems of Electrical Engineering” (СРЕЕ’2019), м. Львів-Славське, Україна.

Публікації. Основні результати дисертаційної роботи висвітлено в 6 публікаціях, із них 3 – у фахових наукових виданнях України, 1 – у іноземному науковому періодичному виданні країни-учасника ОЕСД, що входить до наукометричної бази даних Scopus, а також 2 публікації – у матеріалах міжнародних науково-технічних конференцій (індексуються Scopus).

Структура та обсяг роботи. Дисертаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел з 77 найменувань, 1 додатку. Загальний обсяг роботи складає 108 сторінок, із них 76 сторінок основного тексту, дисертація містить 28 рисунки, 1 додаток на 1 сторінці.

РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ АРХІТЕКТУРИ СИСТЕМ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ КОНТЕНТУ ІКТ-ПЛАТФОРМ ЕЛЕКТРОННОГО УРЯДУВАННЯ ІНТЕРАКТИВНОГО ТИПУ

1.1. Основні тенденції розвитку інтерактивних інфокомунікаційних систем для реалізації концепції електронного урядування

Розвиток сучасних інфокомунікаційних технологій дає змогу стверджувати, що реалізація сучасних завдань держави у контексті її взаємодії із громадянами набуває все більшої ваги серед тих викликів, із якими стикаються нації по всьому світу. Неузгодженість позицій соціальних груп громадянського суспільства, а також їх нерішучість та непевність щодо тих чи інших питань державного значення, неможливість ефективно доносити думку провідних державотворчих органів до кожного громадянина, слабкі можливості щодо інтерактивного реагування на думку пересічних представників суспільства або навіть професійних спільнот, - усе це ускладнює ефективну реалізацію державної інформаційної політики, яка, в свою чергу є важливим елементом прикладного застосування платформ електронного урядування. Створення інтерактивних платформ електронного урядування має на меті не лише ефективніше донесення потрібної інформації (політичного, економічного, соціального характеру) до визначених цільових аудиторій, але і реагування на їх настрої (позитивні або негативні), обсяги обговорень у відповідних соціальних мережах, результати голосувань на форумах тощо [1, 2].

Типова архітектура ІКТ-платформ електронного урядування є хмарно-базованою [3]. Переваги від запровадження та хмарного розгортання інфокомунікаційних платформ електронного урядування очевидні. По-перше, держава могла би запроваджувати і пришвидшувати інновації із зручними електронними послугами багаторазового використання у хмарних системах для власних громадян, а, як свідчить, естонський досвід - також для електронних громадян (шляхом надання їм аутентифікаційних можливостей на основі цифрових підписів, які входять до державного реєстру), див. рис. 1.1 а. По-друге, такий підхід сприяє ефективності використання обладнання, уникненню

розгортання надлишкової, непотрібної за обсягами інфраструктури ІКТ. По-третє, це дає змогу гнучко працювати в режимі реального часу за участю публічних хмар, або ж гібридних публічно-приватних реалізацій системи там, де це можливо, для збалансування та покращення робочих показників. По-четверте, зростає ефективність комунікації та співпраці. По-п'яте, забезпечується оперативна безперервність системного функціонування для спрощення та прискорення відновлення даних за допомогою надійних розподілених та синхронізованих сховищ даних і уніфікованих підходів до управління. І останній момент – це гнучкість програмування та розроблення таких систем, що дає більше часу команді розробників на створення якісних рішень, впровадження нових цифрових сервісів тощо.

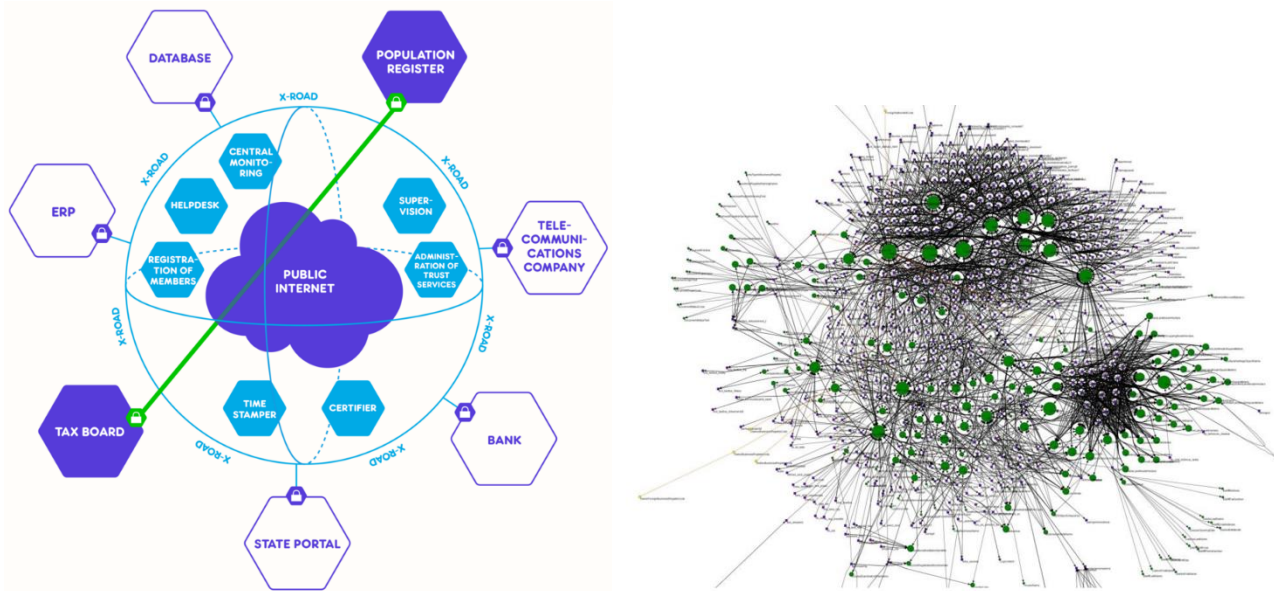
Аспект цифрової безперервності є дуже важливим для управління резервними копіями даних та надання функціональних можливостей обслуговування громадян за різних сценаріїв у галузі національної безпеки [4-9]. У звичайній ситуації ми могли б мати повний контроль над функціонуванням систем та служб e-Gov в межах спеціалізованих державних установ на власній території, а обслуговуючий персонал на основній ІКТ-платформі не був би обмеженим за своїм фізичним розташуванням та можливістю доступу до комп'ютерної системи. У випадках складних ситуацій із безпекою або постійних кібератак уряд встановлює обмеження для базового інженерного та управлінського ІКТ-персоналу щодо їх фізичної безпеки та можливостей отримати доступ до керування необхідними службами. В умовах серйозного характеру ситуації з безпекою всередині країни немає можливості контролювати операції електронного урядування, і уряд також може працювати з-за кордону, встановивши, для основного ІКТ-персоналу низку обмежень та регламентувавши оперативні можливості для доступу до e-Gov комп'ютерних систем системи. При такому сценарії корисною видається концепція «e-embassies», в межах якої спеціальні обчислювальні засоби розташовуються за кордоном та базуються на територіях посольств, підконтрольних уряду, а також повинні бути готові підтримувати процедури та послуги e-Gov у розподіленому хмарному режимі, що

є необхідним для надійного функціонування державних механізмів у особливих умовах, надання можливостей для роботи осіб, які представляють уряд та суспільство. При цьому всі конфіденційні дані уряду захищені від псування, несанкціонованого доступу, крадіжок тощо.

Разом із розглядом аспектів безпеки, ідентифікації громадян, зберігання реєстрів даних та підтримування оперативного функціонування таких систем, важливими є також дослідження щодо розгортання програмного забезпечення та додатків, організації розподілених СУБД, та розподіленої мережної взаємодії з метою ефективної реалізації ІКТ-платформ в глобальному мережному масштабі [10, 11]. На думку автора, сучасні інтерактивні системи електронного урядування повинні не лише забезпечувати надання цифрових послуг громадянам, як членам інформатизованого суспільства, але й забезпечувати, в межах реалізації інформаційної політики держави, розповсюдження тематичного контенту до цільових соціальних груп (соціальної реклами, окремих ключових повідомлень та гасел, матеріалів дискусійного характеру), а також підтримувати зворотний зв'язок, фіксуючи реакцію представників суспільства на одержані матеріали. Адже лише за таких умов відбувається перехід до зрілої пост-індустріалізованої демократії. У цій дисертації, з огляду на об'ємність питання, пропонується, зокрема, розглянути ІКТ-платформи електронного урядування з точки зору архітектури систем цільового розповсюдження цифрового контенту, що є одним із її часткових наукових завдань.

Важливо зазначити, на думку автора, що архітектурні зміни в розташуванні хмарних вузлів, які підтримують зберігання даних та активні сервіси e-Gov, вплинуть на загальну ефективність системи та, відповідно, показники її доступності. У деяких випадках слід також враховувати обмеження щодо взаємодії в Інтернеті [12]. Тим не менше, незалежно від технології телекомунікаційної платформи, яку планується використовувати, структурні властивості телекомунікаційної системи центрів обробки даних значно впливають на прийнятну модель обробки інформації, надання електронних послуг, особливо у випадку реалізації розподілених платформ. На рис. 1.1 б підкреслено придатність

розгортання хмарної платформи як основи для численних служб і композитних сервісів; це, зокрема, демонструє надзвичайно складні відношення між відносно простими компонентами сервісу, організованими як певне програмне рішення в рамках імплементації ІКТ-платформи e-Gov.



а)

б)

Рис. 1.1. X-Road e-Gov - естонська «шина» електронного урядування (функціональна схема) а); карта залежності сервісних компонентів, які організуються у композитний сервіс (на основі BigData інтерпретації рис. 1.1 а) б) [3].

Слід зазначити, що на такі параметри, як продуктивність системи та загальна доступність системи, у сильній мірі впливає структура телекомунікаційної платформи на площині IaaS центрів обробки даних і, відповідно, конфігурація серверів, які підтримують віртуальні машини на площині PaaS [13]. Крім того, урахування конфігурацій сервісних площин IaaS та PaaS для деякої телекомунікаційної платформи дає змогу розглянути статистичні особливості трафіку з навантаженням, яке генерується (і є характерним) в межах певного типу послуг. Деякі особливості організації площин SaaS пов'язані також зі структурою оброблювачів запитів навантаження (структура програмного коду обробника та архітектура програми загалом у площині SaaS) на відповідних віртуальних машинах центру обробки даних. Такі властивості телекомунікаційних систем

центрів оброблення даних ускладнюють синтез розподілених хмарних платформ із обмеженнями на згадані вище параметри [13]. Особливо у випадку, коли маємо справу із гібридною, мульти-хмарною архітектурою. Тим не менше, як показує досвід, продемонстрована на рис. 1.1 а, та рис. 1.2 архітектура є придатною і достатньо гнучкою для створення базових платформ із розповсюдження цифрового контенту на основі розвитку систем електронного урядування. Щоправда, при цьому слід якісно враховувати архітектурний аспект хмарного базування подібних платформ і сервісів, які реалізуються на їх основі, що і буде розглянуто у роботі далі.

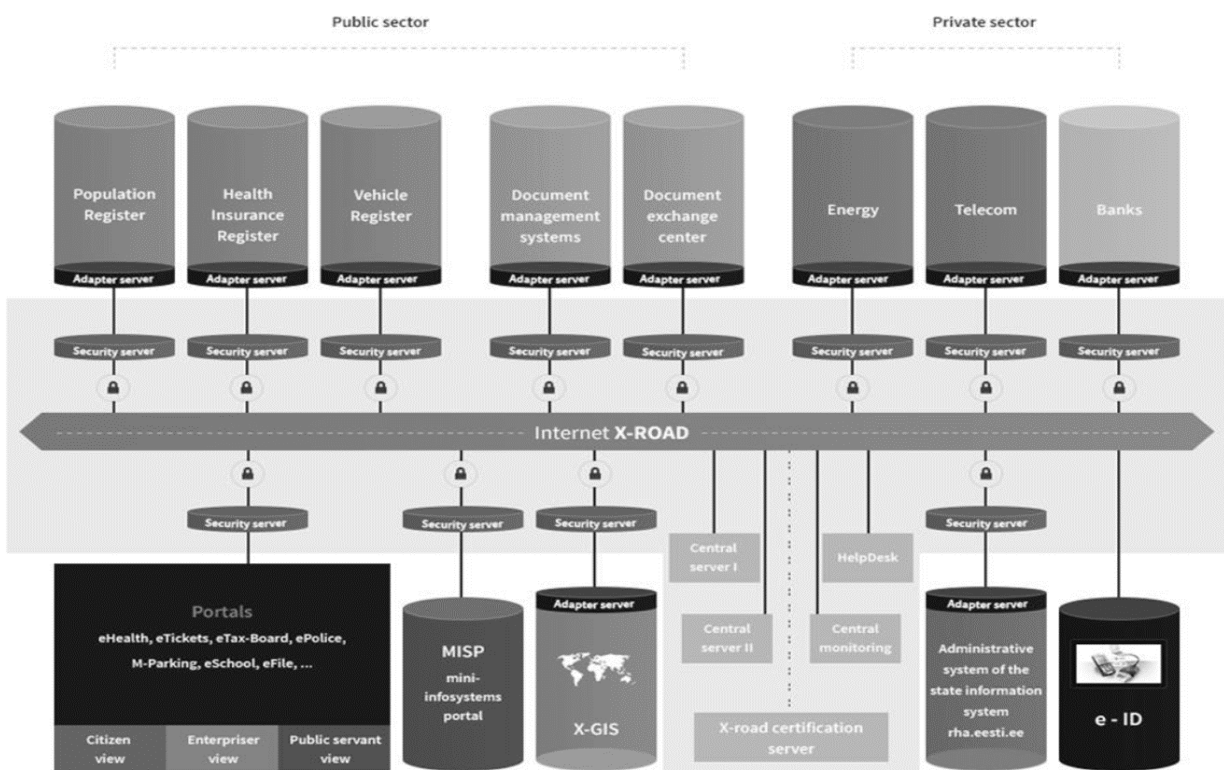


Рис. 1.2. Узагальнена архітектура естонської шини електронного урядування X-road [3, 14].

В Естонії, для прикладу, різноманітні портали, зокрема інформаційні (див. рис. 1.2), можуть бути використані для безпечного надання найбільш релевантної інформації громадянам країни, а також для отримання зворотного зв'язку від них.

1.2. Аналіз архітектурних особливостей реалізації платформ для розповсюдження цільового контенту в e-Gov системах

Підхід до організації розповсюдження цільового контенту в e-Gov-системах досить докладно розвивається автором у роботі [15], а також аналізується у працях [16, 17], проте все ж таки наведемо блок-схему платформи e-Gov (її ІКТ-площини) та графічний опис процесів її розгортання (рис. 1.3) для підтримки інтерактивних інформаційних впливів у соціально-інфокомунікаційному просторі. Зазначимо також, що особливості ефективного застосування технології DPI (Deep Packet Inspection) докладно розглядаються у роботі [18].

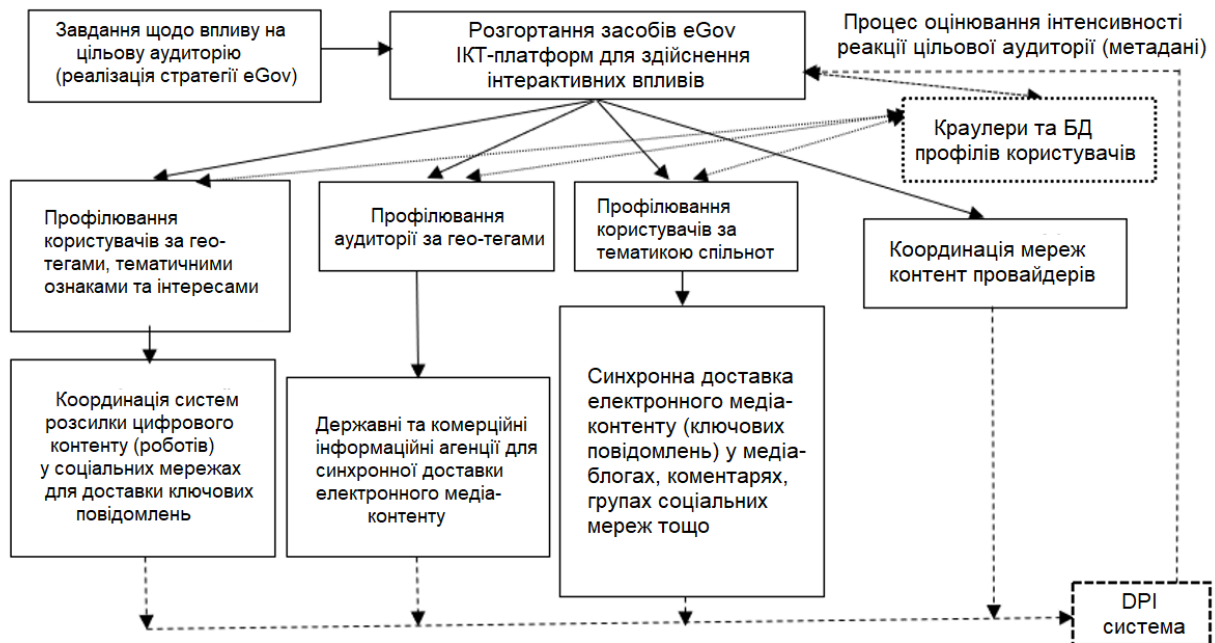


Рис. 1.3. Засоби платформ eGov (ІКТ-площина) та їх розгортання для підтримки інтерактивних інформаційних впливів у соціально-інфокомунікаційному просторі, з належною орієнтацією на цільову аудиторію [15].

У роботах [16, 17] та на сайтах корпорації Google пропонуються комплексні рішення щодо розповсюдження цифрового контенту (контекстної реклами – ads) з метою якомога повнішого охоплення цільової аудиторії. З використанням технологій BigData відбувається виділення цільових груп користувачів (їх профілювання). Зокрема, у [17] запропоновано Inter-Cloud Messaging Protocol for Content Distribution as a Service (CoDaaS). Оскільки CoDaaS позиціонується як нова служба доставки контенту для майбутніх контентних мереж, очікується, що

вона буде працювати з різними за уподобаннями (і потребами) групами користувачів майбутньої архітектури Інтернету. Зокрема, CoDaaS може працювати на основі гібридної хмарної платформи, побудованої на основі поєднання різних Інтернет-архітектур. Таким чином, розроблення протоколу обміну повідомленнями між хмарами стає дуже бажаним для забезпечення їх функціональної сумісності.

Протокол виду CoDaaS передбачає надання послуг розповсюдження контенту для постачальників вмісту, створеного на основі уподобань користувачів, зокрема для доставки відповідного цифрового продукту до вказаних споживачів за списками, із дотриманням конкретних угод про рівень обслуговування (наприклад, метрик QoS) – див. рис. 1.4.

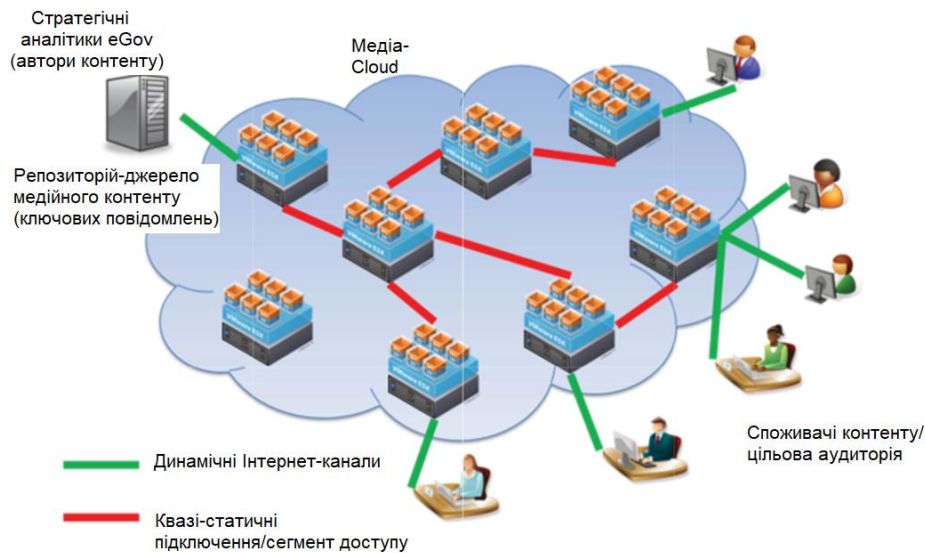


Рис. 1.4. Виконання операцій за протоколом Content-Delivery-as-a-Service (CoDaaS) через гібридну медіа-хмарну інфраструктуру [17].

На рис. 1.4 зображено запропоновану архітектуру CoDaaS на основі гібридної медіа-хмарної інфраструктури. Медіа-хмара складається із визначеної множини взаємопов'язаних центрів обробки даних або програмних маршрутизаторів, що утворюють мережу розподілу контенту (CDN), накладену на мережу передачі даних. Провайдери контенту, створеного на основі користувацьких уподобань, публікуючи його вміст, подають запит на доставку відповідного цифрового повідомлення деякому постачальнику послуг. Кожен

запит на доставку контенту повинен включати чотири компоненти: а) перелік розташувань джерел контенту, б) список цільових користувачів, в) вектор показників групи QoS та г) часове вікно, протягом якого контент повинен бути опублікований. Усі ці компоненти необхідно визначити у стандартній угоді про рівень обслуговування (SLA) [19], яка зазвичай подається системі у файлі XML. Коли постачальник послуг отримує запит на доставку контенту, утворюється віртуальна надбудова CDN із використанням ресурсів основної медіа-хмари. Зокрема, накладення мережі передавання контенту виконується на основі переліку віртуальних машин (VM), які представляють собою дерево розподілу контенту. Дерево розподілу вмісту визначається з подвійною метою: а) воно повинно забезпечувати необхідний рівень якості сервісу та б) воно, по суті, забезпечує мінімальну вартість підтримки процесу доставки цифрового контенту. Коли тривалість вікна доставки контенту завершується, постачальник послуг припиняє надання сервісу, повертаючи виділені ІКТ-ресурси назад у ресурсний пул [16].

CoDaaS можна розглядати як імплементацію нового типу медіа-служби для реалізації контентних мереж (CDN) майбутнього. Таким чином, очікується, що цей протокол зможе працювати на основі різних реалізацій майбутніх архітектур Інтернету. Окреслимо дві альтернативні моделі для реалізації протоколу виду CoDaaS, який працює у множині різних мережних хмар, опираючись на його сигналізаційні механізми (рис. 1.5):

а) Федеративна модель: у цій моделі всі учасники хмарних мереж обмінюються інформацією управління через федератор, який може контролюватися стороннім об'єктом керування, вбудованим в CoDaaS.

б) Пірингова модель: у цій моделі всі учасники хмарних мереж обмінюються інформацією управління без федератора, але через загальний канал повідомлень (сигналізації).

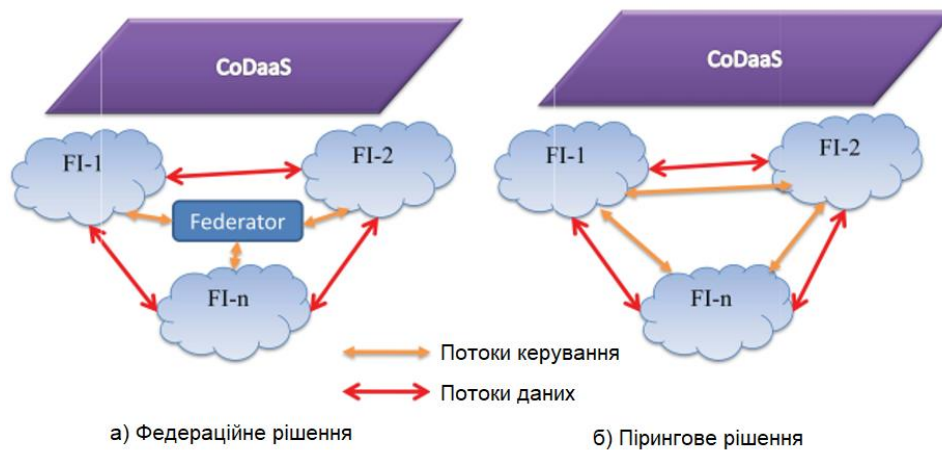


Рис. 1.5. Механізм реалізації Content -Delivery-as-a-Service в Інтернет для різних конфігурацій мережних хмар: а) федераційна модель, б) peering-модель [17].

Федераційна модель забезпечує непогану керованість, але її важко масштабувати і вона страждає від спільної точки відмови – деякої реалізації федератора (це її основне вузьке місце). Така модель є придатною для вибудовування державно-приватного партнерства з точки зору керованості. Пірингова модель забезпечує хорошу масштабованість, але нею важко керувати внаслідок застосування розподіленого каналу обміну повідомленнями. Для більш високої надійності можна порекомендувати побудову платформ електронного урядування на основі пірингової моделі, виконуючи деяку імплементацію масштабованого та надійного протоколу поширення повідомлень між хмарами.

Опишемо можливий підхід до реалізації міжхмарного протоколу обміну повідомленнями. Очевидно, що досить вигідним варіантом є дотримання стратегії «розділяти та володарювати» з метою структурування протоколу обміну повідомленнями (поширення електронного контенту) між хмарами за допомогою трьох каскадних модулів, враховуючи а) вміст повідомлення або тип контенту, який необхідно поширити, б) формат повідомлення та в) механізм поширення повідомлення, як показано на рис. 1.6. Кожен із наведених компонентів-модулів більш детально описано нижче.

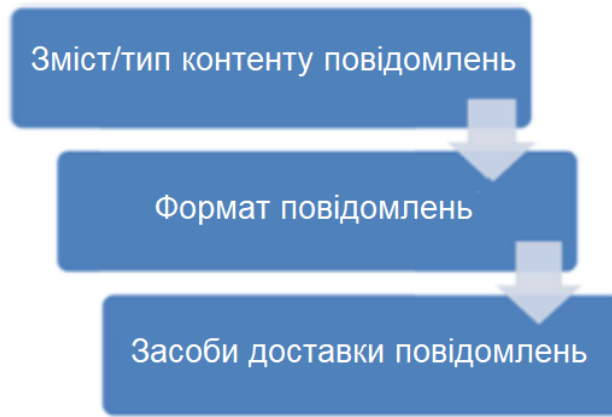


Рис. 1.6. Розбиття міжхмарного протоколу обміну контентом за функціональними модулями.

Зміст повідомлення (тип контенту). У цьому модулі нам необхідно визначити, якою саме інформацією слід обмінюватися між різними мережними хмарами при підтримуванні функціонування платформи розповсюдження контенту за протоколом виду CoDaaS. На основі рішень CDN [20], зміст/тип електронного повідомлення та відповідні операції можуть бути класифіковані шістьма позиціями:

1) Розповсюдження замовного цифрового контенту: повідомлення для адресного та контрольованого розповсюдження контенту від його джерела до користувачів (Viber Commercial Messaging, Telegram, Facebook Adds, Google Adds тощо);

2) Маршрутизація запитів: повідомлення для навігації/переспрямування запитів користувачів до ресурсів, які найкраще підходять для отримання бажаного контенту (підхід компаній Google, Facebook тощо) на основі фіксації їх дій/уподобань в мережі;

3) Рендеринг (компілювання та фіналізація) контенту: повідомлення для створення або адаптації контенту відповідно до уподобань користувачів та можливостей їх пристроїв;

4) Управління ресурсами: повідомлення систем моніторингу, а також підсистем розподілу та резервування ресурсів.

5) Авторизація, аутентифікація та облік: повідомлення для забезпечення моніторингу, ведення журналів подій, обліку та виставлення рахунків за використання контенту.

6) Різне: повідомлення для розширення функціональності платформ в майбутньому.

Формат повідомлень/контенту. У другому модулі вміст повідомлення (цифровий контент) кодується за допомогою різних форматів. Формат повідомлення визначає методи, за допомогою яких повідомлення кодуються для обміну між різними хмарами мережної платформи e-Gov. Розглянемо три альтернативних формати повідомлень:

1) Тип-довжина-значення: у такому форматі повідомлення кодується як об'єкт типу «довжина-значення» (TLV). Тип – це, зазвичай, двійковий код, який вказує на категорію контенту, представлену цією частиною повідомлення. Довжина – це розмір поля значення (обсяг контенту) (зазвичай у байтах чи словах). Це поле може мати різний розмір у байтах. Цей формат популярний у протоколах стеку TCP / IP.

2) Поле-значення: у такому форматі повідомлення кодуються як текстові пари «Поле: значення», будучи відформатованими відповідно до RFC 2822 [21]. Цей формат зазвичай використовується в протоколах на основі стеку TCP / IP, таких як HTTP, FTP, SMTP, POP3 та SIP.

3) XML: Формат XML використовується для реалізації процесів обміну повідомленнями між різними вузлами в мережних хмарах. Ці повідомлення, як правило, фіксуються за допомогою рядкових (консольних) текстових команд, таких як BEER [10].

Можна погодитися з авторами праці [17], що кращим форматом є саме TLV, оскільки для швидкої обробки повідомлень може бути використаний, наприклад, досить продуктивний TLV-аналізатор tlve [23], крім того бітова ефективність

формату TLV є доволі високою, що також сприяє зменшенню обсягів накладних мережних витрат при міжхмарному обміні повідомленнями.

Засоби доставки повідомлень/контенту. У третьому модулі забезпечується обмін кодованими повідомленнями через визначені канали між різними мережними хмарами (CDN провайдерів або у межах ресурсів різних інфокомунікаційних операторів). Засоби обміну повідомленнями визначають множину каналів, через які відбуватиметься обмін повідомленнями між різними хмарами мережної платформи електронного урядування. Для кожної з двох поданих на рис. 1.5 архітектур можна розглянути три групи засобів доставлення електронного контенту, включаючи:

1) RPC: при такій реалізації кожна мережна хмара передбачає наявність портального сервера, який виконує процес обміну контентом або daemon-процесу (у кожній хмарі) для виконання такого обміну. Реалізація процесів обміну контентом забезпечує міжхмарну комунікацію, а обмін повідомленнями відбувається через віддалений виклик процедур між відповідними daemon-процесами.

2) Веб-сервіс: у межах такої реалізації усі хмари мережі учасників платформи розповсюдження електронного контенту надають точку входу веб-служби для обміну повідомленнями. Повідомлення можуть переноситися через стандартні протоколи, такі як SOAP [24]. Один із способів його реалізації – визначити інтерфейси у файлі WSDL та дозволити кожній мережній хмарі реалізовувати власну внутрішню логіку.

3) Черга обміну повідомленнями: при такій реалізації ми використовуємо шину розподіленої черги повідомлень, яка є спільною для усіх хмар мережі учасників платформи розповсюдження електронного контенту. Приклади масштабованої та надійної шини черги повідомлень включають XMPP [25] та AMQP [26].

Крім того, важливо також дотримуватися відповідності шини черги повідомлень стандартам протоколу XMPP, оскільки він широко використовується

при поточному розгортанні розподілених мережних сервісів та розглядається як головний кандидат для міжхмарного обміну [27]. Більше того, у ХМРР ми можемо використовувати ту ж саму базу даних для контенту, процесів та користувачів, що полегшує інтеграцію з майбутніми мережними технологіями.

Незважаючи на представлені у цьому розділі підходи, автор має відзначити, що вони не достатньо повно описують практику впровадження систем розповсюдження контенту. Зупинімося детальніше на підходах компанії Google до організації хмарно-базованих сервісів з комерційного розповсюдження цифрового контенту.

1.3. Аналіз технологій корпорації Google щодо впровадження сервісів розповсюдження цифрового контенту

Компанія Google у значній мірі нарощує ефективність своїх рішень шляхом забезпечення максимального перевикористання модулів інфокомунікаційних платформ розповсюдження контенту, що, на загал, відбувається програмним шляхом.

Платформи розповсюдження електронного контенту на основі запитів сторін (DSP) отримують запит на поширення контенту (ad-оголошення), на який вони повинні відповісти протягом часу, встановленого SSP (Supply Side Platform) або біржею розповсюдження ad-контенту. Дозволений час може становити від 100 мс і може становити до декількох секунд. DSP-платформи вирішують, чи будуть вони залучати компоненти системи, які стануть учасниками торгів за її ресурси. У такому випадку вони повинні будуть вибрати пропонований контент-оголошення для поширення, визначити ціну ставки та повернути свою пропозицію на біржу розповсюдження контенту.

У різних платформах розповсюдження замовного контенту, таких як рекламні (ad-ware) сервери, платформи на базі запитів сторін, платформи на базі пропозиції оголошень та обміну рекламними повідомленнями, є кілька

функціональних компонентів, які функціонують аналогічним чином для того, щоб:

- Забезпечити взаємодію користувачів платформи (постачальників, покупців комерційного контенту) із платформою через відповідні інтерфейси.
- Обробляти запити, наприклад, на розповсюдження оголошення/контенту чи виконання торгів за залучення відповідних сервісних ресурсів на комерційній основі.
- Керувати подіями та життєвим циклом даних, такими як профілювання показів контенту, фіксація переходів користувачів, конверсією контенту та, можливо, результатами його перегляду на основі контролю реакції цільових користувачів.

На наступній схемі (рис. 1.7) представлено загальну архітектуру платформи комерційного розповсюдження контенту (в даному випадку – контекстної реклами) на основі поєднання зазначених вище компонентів.

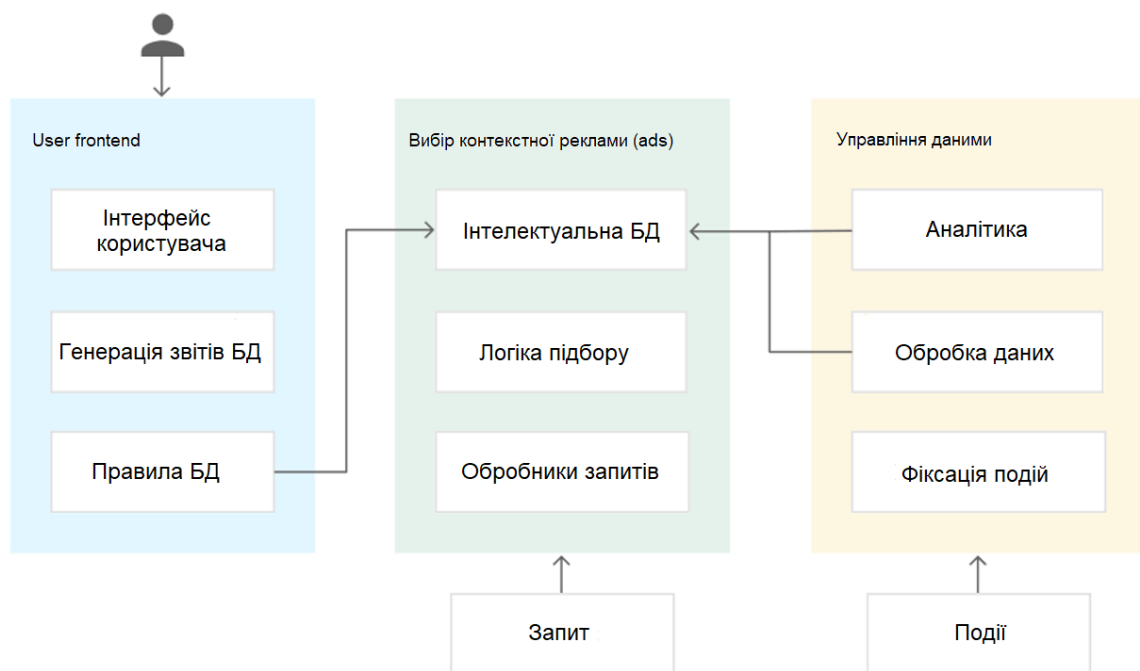


Рис. 1.7. Загальна архітектура платформи комерційного розповсюдження контенту за версію корпорації Google [28].

Опишемо детальніше групи компонентів, які зображено на рис. 1.7.

User frontend. Більшість рекламних платформ потребують інтерфейсу клієнта, який, як правило, складається з інтерфейсу користувача, що підтримується на серверній стороні однією або декількома різними базами даних. Цей інтерфейс повинен відповідати наступним вимогам:

- Бути доступним глобально та із затримкою, що забезпечує хороший рівень задоволеності користувачів.
- Бути високодоступним, щоб клієнти могли керувати своїми налаштуваннями у будь-який час.
- Бути масштабованим у відповідності до попиту користувачів, в тому розумінні, що клієнти можуть використовувати платформу на власний розсуд та у будь-який час (з урахуванням часових поясів та глобальної бази користувачів платформи розповсюдження контенту).

Залежно від особливостей реалізації платформи, такі інтерфейси можуть використовуватися постачальниками та / або покупцями, і вони можуть бути частиною рекламного сервера (комерційного сервера розповсюдження електронного контенту), DSP, SSP або системи обміну оголошеннями. Кожен інтерфейс пропонує різні адміністративні можливості та обробляє різні рекламні ресурси (реklamні оголошення, комерційні запити, запити на цільове розповсюдження інформації, демографічні показники тощо).

Вибір контекстної реклами (ads-оголошень). Підбір реклами здійснюється платформою, коли вона отримує відповідний запит. Запити, наприклад, можуть представляти собою запити оголошень, згенеровані на основі заданого тегу реклами у звичайному контексті розміщення реклами. Або такі запити можуть бути комерційними запитами на біржі, що надходять від SSP або систем обміну оголошеннями в контексті RTB (Real Time Bidding, технології закупки медійної реклами у режимі реального часу).

Ця група компонентів повинна:

- Бути високо масштабованою: запити на рекламні технології часто складаються з *мільярдів* щоденних серій.

- Бути високодоступною: враховуючи такий значний масштаб роботи платформи, одна секунда недоступності, що призводить до невдалого відпрацювання запитів може мати великий вплив на бізнес.

- Забезпечувати мінімальну затримку пропозиції ресурсів: оголошення та контент повинні відображатися цільовим користувачам якомога швидше, адже це впливає на швидкість вибору оголошення. У RTB затримка є критичною вимогою, оскільки SSP або рекламні біржі вимагають повернення відповідей на запити протягом певного періоду, який може становити до 100 мс.

Компонентами в процесі вибору оголошень є:

- Служба інтерфейсів, яка отримує запити на рекламу.
- Один або кілька сховищ даних, які використовуються для прийняття рішень.
- Алгоритм вибору, який вибирає рекламу для цільової користувацької аудиторії.

Значимо, що і DSP, і сервери рекламних оголошень використовують логіку вибору оголошень для профілювання (відбору унікального ідентифікатора) користувача, фільтрації нерелевантних кампаній та оголошень, а вже потім – вибору оголошення/цифрового контенту. Більше того, процес відбору учасників торгів за мережні ресурси (використання хмарної платформи для розповсюдження заданого контенту) також включає вирішення питань про те, чи слід подавати заявку, про визначення ціни ставки за використання платформи та, можливо, додаткової оптимізації їхніх заявок.

Управління даними (та фіксація подій). Більшість рішень, прийнятих на рекламній платформі/платформі розповсюдження комерційного контенту, залежать від даних, що надходять з різних джерел, включаючи:

- Запити на рекламу, отримані на фронталі рекламного сервера.
- Запити на проведення торгів за ресурси, отримані інтерфейсами-шлюзами DSP.

- Результати реакцій на той чи інший контент з боку користувачів, отримані відповідними аналітичними модулями платформи DSP.

- Події показів, зафіксовані після того, як оголошення або контент подаються цільовому користувачеві. У більшості випадків для корпорації Google покази контенту є оплачуваними. Ці покази проходять рендеринг та вважаються виконаними після цієї процедури.

- Події щодо переспрямування користувача на показ відповідного контенту, що виникають, коли націлений користувач натискає оголошення. Кількість таких подій, як свідчить практика, буде на кілька порядків меншою, ніж кількість показів відповідного контенту.

- Події конверсії, які виникають, коли переспрямований користувач виконує очікувані дії щодо пропозицій рекламодавця. Кількість таких подій, очікувано, буде меншою, ніж кількість переходів по контекстному оголошенню.

- Напівстатичні дані, якими керують користувачі платформи.

- Офлайн-дані, які надходять із аналізу історії подій.

- Дані сторонніх виробників, такі як профільні користувачькі сегменти контенту та пов'язані із контентом ціни, інша інформативна деталізація – надаються із зовнішніх джерел, таких як DMP (Data Management Platform).

Варто відмітити, що, на відміну від платформи, що реалізує власну бізнес-логіку на основі системи правил, машинне навчання є важливим компонентом, який може використовувати історичні дані для навчання моделей поведінки системи, для їх реалізування в режимі офлайн та в режимі реального часу, зокрема для тренування таких моделей у глобальному Інтернеті. Очевидним є те, що ці моделі можуть бути розгорнуті локально для того, щоб окремі компоненти чи послуги, наприклад рекламні сервери, могли робити прогнози щодо перспектив розповсюдження тієї чи іншої інформації в Інтернеті. Ці моделі також можуть використовуватися для наповнення відповідних сховищ/сховищ ключових значень, з метою подальшого обслуговування користувачів на основі

результатів уже зроблених прогнозів при виникненні запитів на комерційне розповсюдження контенту відповідних типів.

Отже описана платформа повинна вміти:

- Обробляти терабайти щоденних даних, які збираються, приймаються, обробляються та зберігаються.
- Бути готовою для масштабування з метою фіксації кількох мільярдів щоденних подій під час їх фіксації, прийому, обробки та зберігання.
- Надавати варіанти для оброблення запитуваних послуг і контенту в режимі реального часу (в режимі онлайн) та офлайн.
- Виконувати спеціалізовані завдання оброблення, пов'язані із прогнозуванням, такі як машинне навчання в розподіленому середовищі.
- Автоматично збирати відповідні дані (про активність та враження користувачів) в інтелектуальну базу даних; в режимі реального часу – за допомогою потокової передачі, або нереального часу – в пакетному режимі.

На схемі (рис. 1.8) зображено архітектуру одного з можливих варіантів реалізації інтелектуальної хмарної платформи для цільового розповсюдження комерційного контенту [29]. Основні точки входу в платформу рис. 1.8 обслуговуються підсистемою хмарного балансування навантаження. Зокрема – обслуговується надсилання запиту на розповсюдження того чи іншого типу комерційного контенту. Як правило контент – це мультимедійні файли, такі як відео чи зображення. Для зберігання цих елементів потрібний відповідний репозиторій об'єктів, який є масштабованим і високодоступним. У процесі розповсюдження, оголошення отримують з найближчого хмарного кеша CDN. Незважаючи на те, що об'єкти зберігання даних, такі як Cloud Storage, є в усьому світі, вони, як правило, додають мережеві затримки через фізичну відстань.

Також, зберігання медіа-даних може виявитися дорожчим, ніж розміщення та розповсюдження відповідного контенту через мережу доставки контенту (CDN). Важливим елементом функціонування описаної платформи є процес відстеження подій, таких як покази контенту або (унікальні) дії / переходи користувача.

Узагальнена архітектура рекламних серверів на основі хмарної платформи Google. Рекламні сервери, зазвичай, складаються з компонентів спільного використання, які реалізують композитні сервіси розміщення рекламного контенту так, як це показано на наступній схемі (рис. 1.9).

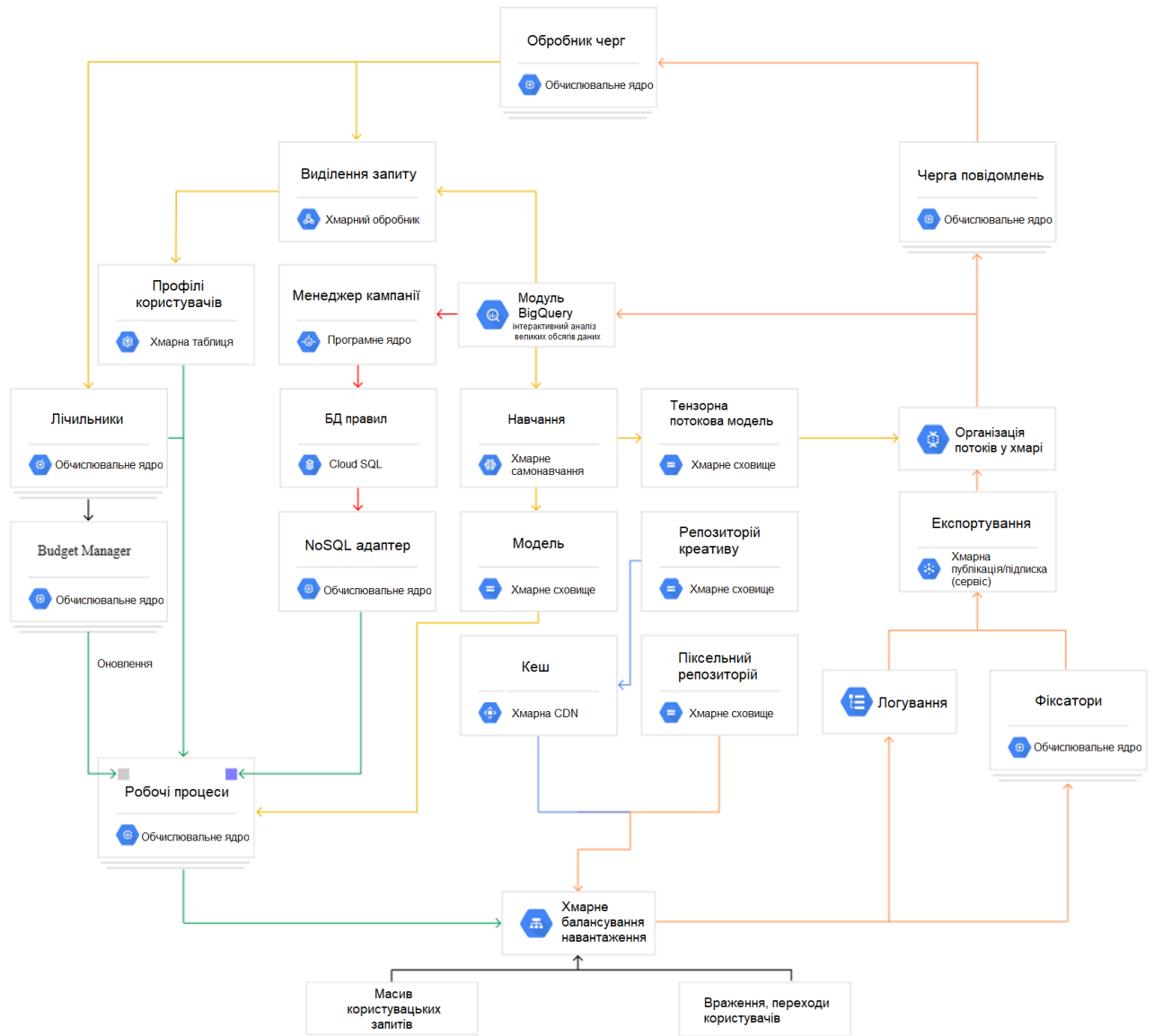


Рис. 1.8. Узагальнена архітектура варіанту реалізації інтелектуальної хмарної платформи для цільового розповсюдження комерційного контенту.

Для ефективного розміщення оголошень у платформі цільового розповсюдження контенту необхідно забезпечувати:

– Низьку затримку. Контент потрібно швидко розміщувати, щоб переконатися, що цільові користувачі бачать його (якщо засоби розповсюдження це дозволяють), а також не погіршується його перегляд.

– Високу доступність: платформа, яка не працює належним чином, буде неефективною.

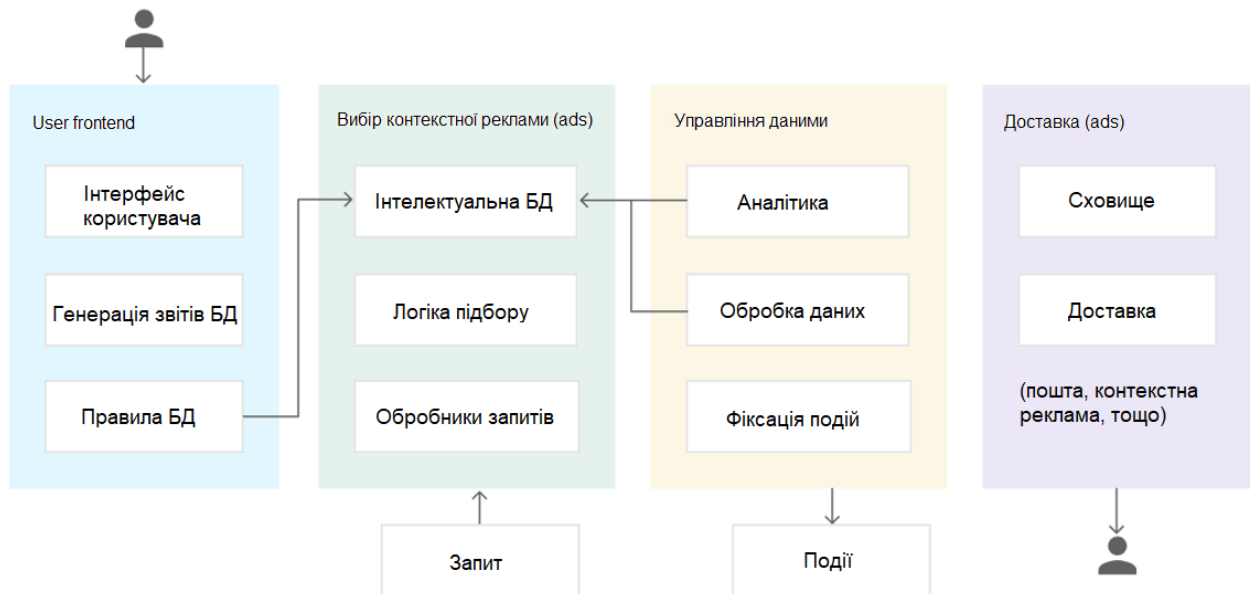


Рис. 1.9. Узагальнена архітектура рекламних серверів на основі хмарної платформи Google.

– Масштабованість: відбуваються мільярди запитів щодо оголошень/цифрового контенту на день.

Маючи справу з платформою комерційного розповсюдження контенту, необхідно також враховувати наступне:

– Обчислювальна платформа: програмні рекламні платформи містять кілька сервісів, причому кожна служба пропонує одну або більше функцій. Потрібно визначити, чи можливо контейнерувати деякі або всі ці функції, якщо кожна служба повинна працювати безпосередньо на екземплярах віртуальної машини (VM) та споживати певний обсяг ресурсів.

– Географічне розташування: розгортання необхідної мережної інфраструктури ближче до клієнтів та постачальників послуг сприятиме зменшенню системних затримок.

– Відтворюваність: якщо система реплікується в різних регіонах по всьому світу, то можливість послідовного розгортання однієї і тієї ж інфраструктури забезпечує послідовність розвитку бізнес-логіки необхідного застосування та її ефективність на всій платформі.

– Балансування навантаження: одна машина не зможе переносити рекламні навантаження (навіть у межах невеликої країни). Необхідно переспрямовувати внутрішні та зовнішні запити на декілька серверів.

– Автоматичне масштабування: навантаження за запитом на розповсюдження контенту коливається протягом дня. Можливо зменшити витрати та збільшити доступність, автоматично вертикально масштабуючи систему.

– Мережна комунікація: із розподіленою системою виникають питання комунікації. Наприклад, припустімо, що ви проводите розміщення контенту в ЄС, але база даних вашої кампанії знаходиться в США. Навіть якщо комунікаційні моделі передбачають офлайн-синхронізацію, ви, мабуть, не хочете пересилати дані через загальнодоступний Інтернет. Платформи Google передбачають власну систему обміну інформацією включно з таким обміном між континентами (синхронізацію відповідних баз даних).

Вибір ресурсів для розповсюдження цифрового контенту (відповідно до схем рис. 1.8-1.9) може здійснюватися в різних службах або платформах, включаючи рекламний сервер видавця, сервер рекламодавців/замовників контенту або DSP-платформи. Під час вибору засобів розповсюдження оголошення виникають різні рівні складності:

- Деякі операції з вибору ресурсів можуть бути настільки ж простими, як вибір реклами для певної категорії веб-сайту або сторінки видавця.

- Більш досконалі операції з вибору засобів доставки контенту враховують атрибути та сегменти аудиторії користувачів та, можливо, включають системи рекламних рекомендацій на основі застосування методів машинного навчання.

- Системи RTB зазвичай приймають найскладніші рішення. Засоби доставки контенту конфігуруються на основі таких атрибутів, як користувацькі сегменти (унікальні ідентифікатори користувачів та їх груп) та із урахуванням вартості залучення відповідних хмарних ресурсів.

Процес підбору контенту складається з наступних етапів:

1. Отримання сегментів даних щодо аудиторії, пов'язаної із цільовими користувачами, з репозиторію профілів користувачів (інформації, прив'язаної до унікальних ідентифікаторів).

2. Вибору кампанії чи цифрового контенту, які добре відповідають інформації щодо заданих користувацьких профілів. Цей вибір потребує зчитування метаданих із репозиторію керування відповідними метаданими, саме тому цей репозиторій, у свою чергу, вимагає реалізації одного зі шаблонів зберігання для таких метаданих.

3. Фільтрації процесів щодо реалізації вибраної кампанії чи цифрового контенту, що зберігаються в одному з контекстних репозиторіїв відповідно до заданих показників, наприклад, залишку оплаченого бюджету.

4. Вибір варіацій цифрового контенту та методів його рендерингу.

1.4. Висновки до 1-го розділу

1. У розділі розглянуто архітектурні особливості побудови систем цільового розповсюдження електронного контенту для побудови інтерактивних платформ електронного урядування. Зокрема, визначено найбільш суттєві практичні аспекти щодо застосування існуючих хмарно-базованих рішень у сфері електронного урядування та комерційного розповсюдження інформаційних медіа-повідомлень.

2. Наведено та проаналізовано підходи щодо створення та архітектурного розвитку новітнього CoDaaS-протоколу на основі гібридної медіа-хмарної інфраструктури.

3. Детально проаналізовано процеси розповсюдження контенту на основі рекламних платформ, що розробляються корпорацією Google. Розглянуті рішення можуть стати основою для державно-приватного партнерства на федераційних засадах (з точки зору державного адміністрування та керованості відповідної платформи) та створення гібридних хмарних інформаційних засобів, які можливо застосовувати з метою підвищення надійності та ефективності, зокрема адресності комунікації органів державної влади, бізнесу та громадян.

РОЗДІЛ 2. РОЗРОБЛЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ АРХІТЕКТУРИ ТА СТРАТЕГІЇ РОЗГОРТАННЯ ІКТ-ПЛАТФОРМ ДЛЯ ЗДІЙСНЕННЯ СОЦІАЛЬНОГО МЕДІА МАРКЕТИНГУ НА ОСНОВІ ТЕКТОНІЧНОЇ ТЕОРІЇ ОМОРИ

2.1. Постановка завдання.

У цій роботі представлено аналітичний погляд автора на соціальні впливи як розповсюдження цільового інформаційного контенту, наприклад адресної реклами в мережевому середовищі, використовуючи тектонічну теорію на основі закону Оморі для опису процесів еволюції реакції аудиторії. Це може бути надзвичайно важливим і корисним у сучасному світі для реалізації бажаної інформаційної політики електронного урядування (e-Gov) в умовах виникнення гібридних загроз, що особливо актуально для інформаційного простору та досягнення державою кібер-переваги над умовними суперниками. В розділі розглянуто деякі запропоновані математичні та алгоритмічні основи інформаційних та комунікаційних технологій (ІКТ) в частині архітектурного розгортання, що можуть бути використані для зовнішнього регулювання характеру реакції аудиторії за принципами соціального медіа маркетингу (SMM). Це може бути здійснено шляхом контрольованого розповсюдження визначеного цифрового контенту, який містить відповідні ключові фрази, наприклад соціальну рекламу та аналізу відповідних реакцій (відгуків) на них.

2.2. Тектонічна теорія та інформаційні процеси у інформатизованому соціумі

Багато хто з нас чули про землетруси та їх прогнозування. Сучасні моделі прогнозування поштовхів не є точними, через тривалий характер повторень землетрусів та відносно низькі обсяги досяжної статистики. Але деякі з них математично підходять для опису розподілу піків інтенсивності інформаційної активності в блогосфері [30], особливо при активному застосуванні процедур

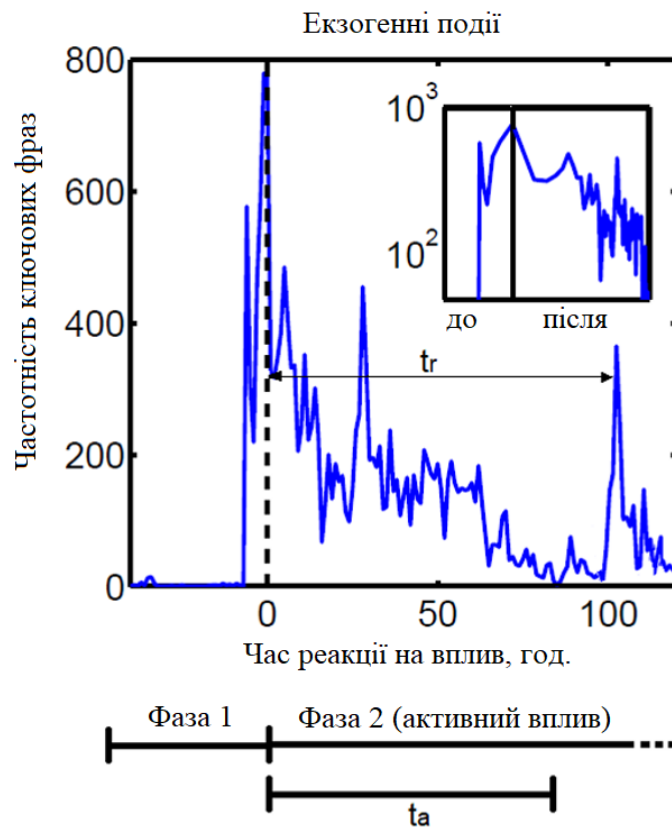
SMM. Інші роботи, такі як [31, 32], досліджують особливості розподілу довжин повідомлення та залежність його параметрів від збудження інформаційними подіями та поширення хвилі збудження в однорідній безмасштабній мережевій системі. Розподіл піків інтенсивності інформаційної активності виявився подібним до розподілу інтенсивності підземних поштовхів у земній корі - після ударів (невеликих поштовхів, що слідує за основними поштовхів), кількість афтершоків зменшується обернено пропорційно часу, що минув з моменту головного стресу, і цей закон названий ім'ям японського вченого Оморі, який наприкінці XIX століття спостерігав наслідки сильного землетрусу в центральній Японії та фор-шоки (невеликі поштовхи, що передували головному удару, передвісники землетрусів) [33].

У [30] було виокремлено два типи інформаційних поштовхів, «сейсмограми» яких кардинально відрізняються. Графік, подібний за формою до дзвону для ендогенних (внутрішніх) поштовхів, представляє нам пік, якому передують крива, що фіксує поступове збільшення частоти інформаційних подій (тобто цілеспрямованої інформаційної активності) з подальшою, майже симетричною за формою, кривою загасання. Моменти поштовхів, які вона фіксує, індукуються інформацією, що циркулює в блогосфері інформаційного простору протягом тривалого часу, як до піку, так і після нього. Прикладом ендогенної події є обрання Президента після оприлюднення підсумкових результатів голосування.

Автор роботи також зазначає, що пікова та післяпікова реакція інформаційного простору корелює з поведінкою (відносно характеру часового розподілу) ключових маркерних слів, що передують ендогенному поштовху, роблячи його, в певному сенсі, передбачуваним. Звідси випливає гіпотеза, що знаючи поведінку прекурсорних подій, можна навіть контролювати перебіг відповідної соціальної реакції для того, щоб створити ефективну автоматизовану систему SMM з прогнозними передбаченнями. Станом на 2011 рік за ключовими словами в інформаційному просторі було виявлено близько 150 окремих значущих ендогенних подій, а екзогенних (тобто спричинених ззовні) - близько 1000 [30]. Насправді було показано, що екзогенних подій на порядок більше, ніж

ендогенних, і одна медіа-подія, як правило, відповідає подіям у мережах, зокрема щодо поширення кількох наборів відповідних ключових (їх частотності на певних часових інтервалах).

Очевидно, що блогосфера, будучи частиною інформаційного простору, є водночас легко збуджуваним середовищем, яке втрачає рівновагу за двома основними сценаріями. Відповідно до першого, ендogenous (рис. 2.1, б), в частині цього середовища починається поступове впорядкування інформації (учасники інформаційного середовища, блогери виявляють все більший інтерес до певної теми), досягаючи в якийсь момент найменшої ентропії щодо відповідної інформації (максимуму обговорення) з подальшою поступовою релаксацією та зменшенням обсягів циркуляції цієї інформації, її втратою (інтерес до предмета інформаційного впливу зникає). Це – своєрідний коливальний процес, і важливо, щоб інформація, що бере участь у ньому, містилася в самій коливальній системі, тобто була ендogenous.



а)

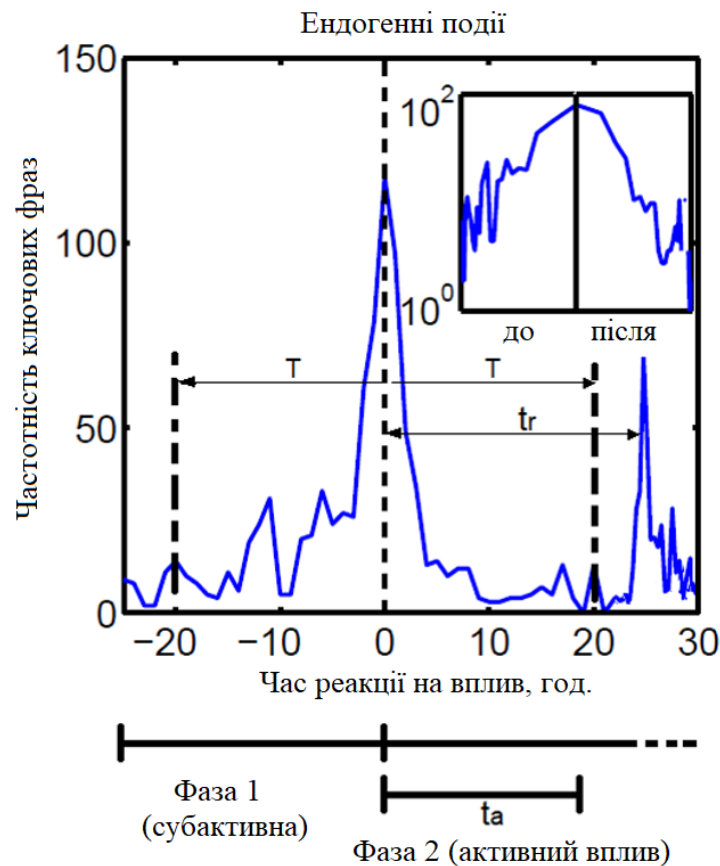


Рис. 2.1. Два основні сценарії еволюції впливу через інформаційні події в кіберпросторі: а - екзогенний; і б - ендогенний (за [30], модифіковано автором)

Другий, екзогенний, сценарій дещо відрізняється: незважаючи на брак інформації в системі, вона моментально впорядковується (багато учасників інформаційного середовища починають несподівано обговорювати тему) (рис. 2.1, а). Зрозуміло, що джерелом низької ентропії тут виступає інформація, що надходить із зовні або така система знаходиться під впливом SMM-процесу. Апологет «Концепції медіа 2.0» наступного покоління зобов'язаний відзначити, що в цьому випадку джерелом зовнішньої інформації не обов'язково повинні бути традиційні засоби масової інформації, які, очевидно, самі збуджуються за тією ж схемою, реагуючи на деякі події (те ж саме висунення кандидатів Сари Пейлін на виборах віце-президента США 2008 року або, для прикладу, кандидатури Володимира Зеленського на виборах Президента України 2019 року). Соціальні

медіа – Twitter, Facebook та різноманітні блоги – також функціонують за аналогічним принципом, відрізняючись при цьому від традиційних засобів масової інформації з їх ієрархічною редакційною політикою [34].

Це однорангова, неієрархічна інформаційна мережа зв'язку з вузлами у вигляді однорангових агентів (для взаємодії окремих користувачів виду P2P), як показано в [35]. Процеси впорядкування / збудження інформаційних хвиль є однобічними, тому з високим ступенем впевненості можна стверджувати, що екзогенні події (що найчастіше зустрічаються для блогосфери) викликаються традиційними засобами масової інформації так само, як довготермінові тенденції, наприклад, у Twitter. Інакше доведеться розділити блогосферу, як явище на «справжні нові медіа» та «неправдиві», що вже буде суперечити згаданій неієрархічній концепції ідеології «Медіа 2.0».

Постановка завдання. Тобто, знаючи основні принципи і властивості цих двох еволюційних процесів, ми могли б спробувати вплинути на інформаційний, або, правильніше, кіберпростір, викликаючи та / або контролюючи бажані інформаційні події як частину державної або комерціалізованої стратегії SMM. І впровадження, налаштування, адаптація інформаційно-комунікаційних платформ для впровадження відповідних технологій автоматизації таких впливів невідоме автору з відкритих літературних джерел останніх років. Ця робота покликана описати можливі сценарії реалізації інформаційних впливів у кіберпросторі та окреслити шляхи підвищення їх ефективності. На погляд автора, у сучасному світі сама можливість таких інформаційних впливів є дуже важливою для збереження лідерства держави, комерційної присутності, кібер-верховенства з використанням сучасного ІКТ-середовища.

Структура розділу. Частина 2.3 цього розділу присвячена короткому теоретичному опису можливих сценаріїв поширення інформаційних впливів у кіберпросторі з використанням тектонічної теорії Оморі. Підсекція 2.3.1 описує чисту ендегенну інформаційну подію з контрольованою післядією; підсекція 2.3.2 призначена для опису підходів щодо підтримки квазі-ендегенних інформаційних подій із прихованим попереднім впливом та контрольованою післядією; і,

нарешті, підсекція 2.3.3 коротко описує випадок квазі-екзогенної інформаційної події без здійснення попереднього впливу та контрольованої післядії. Після цього у частині 2.4 зроблено узагальнення щодо алгоритмічних основ реалізації стратегії керування соціальних впливів в інформаційному просторі. Наведено наочний алгоритмічний опис інформаційних операцій SMM-типу, пов'язаних як із цільовим розподілом заданого інформаційного контенту, так і зі збиранням даних про зміни настроїв і уподобань різних цільових груп користувачів. Підсекція 2.5 присвячена постановці завдання класифікації процедур профілювання аудиторії в середовищі ІКТ, яке підтримує інформаційний простір для ефективного доступу до цільових груп споживачів електронних послуг. Описана ієрархічна класифікація рівнів профілювання цільової аудиторії для ІКТ-платформ розподілу контенту, які обмінюються ключовими повідомленнями у інформаційному просторі, як частини цифрової платформи електронного урядування. Підсекція 2.6 описує думку автора щодо особливостей впровадження SMM-техніки, стосовно реалізації стратегії керування (інтерактивних) соціальних впливів на основі ІКТ-платформ електронного урядування. Частина 4 присвячена короткому аналітичному прикладному дослідженню залежності реакції аудиторії від деяких подій, включаючи контрольовані впливи та попередню оцінку здійсненості запропонованих у роботі підходів. Підсекція 2.7 демонструє якісне порівняння представлених у розділі залежностей зі статистичними процесами, доступними з існуючих літературних джерел. І підсекція 3.4 представляє обговорення емпіричних результатів дослідження залежностей реакції цільової аудиторії від інтенсивності здійснення контрольованих впливів та, відповідно, оцінювання їх ефективності.

2.3. Деякі теоретичні основи тектонічної теорії Оморі та опис варіантів сценаріїв розповсюдження інформаційних впливів у кіберпросторі.

Автор може висловити гіпотезу про те, що, очевидно, можливо створити суспільний резонанс за короткий проміжок часу, та із заданою амплітудою, як за

допомогою використання правильних ендогенних прекурсорів (ключових елементів інформаційної присутності чи стратегії SMM), так і керувати ним, використовуючи відповідні послідовності впливів, одночасно визначаючи, як саме вони впливають у системі зворотного зв'язку. На основі даних від останньої можливо, у свою чергу, описувати та визначати моменти компенсуючих впливів, які приведуть весь сегмент системи до стану квазіконстантного резонансу (як для випадку ендогенної, так і для випадку екзогенної реакції цільових груп суспільства). Охарактеризуємо цей процес на основі тектонічної теорії Оморі для землетрусів, опис інтенсивності поштовхів яких застосовується для опису процесів еволюції реакції цільової аудиторії.

Праці [33] та [36] надають нам опис закону Оморі як:

$$n(t) = \frac{K}{(t+c)^p}, \quad (2.1)$$

де t є часом, K , c та p є константами, і кумулятивне число афтершоків після основного поштовху (моменту пікової інтенсивності реакції аудиторії, або пікової інтенсивності інформаційної події) може бути визначене інтегралом:

$$N(t) = \int_0^t n(s) ds = \frac{K \left[c^{(1-p)} - (c+t)^{(1-p)} \right]}{p-1}. \quad (2.2)$$

За [37] та рівняннями (2.3), (2.4) з [36] рівень сейсмічності як функція часу після поштовху виражається як:

$$R(t) = \frac{r\dot{\tau} / \dot{\tau}_r}{\left[\frac{\dot{\tau}}{\dot{\tau}_r} e^{\left(\frac{t_r}{t_a}\right)} - 1 \right] e^{\left(\frac{t}{t_a}\right)} + 1}, \quad (2.3)$$

де, умовно, t_a є тривалістю характеристичної релаксації системи, t_r характеризує часовий інтервал повторення пікових поштовхів, r - еталонний коефіцієнт сейсмічності, пропорційний досягнутому рівню пікової інтенсивності інформаційної події (максимальна частотність появи ключових слів) в інформаційному просторі (рис. 2.1).

За [30] кумулятивний розподіл ендогенних подій за піковою інтенсивністю події E схожий із законом Гутенберга-Ріхтера з параметром β 0,574, що характерно для землетрусів (загасання соціальних впливів та розвиток відповідних реакцій після і перед ударами), а для екзогенного випадку цей закон міг би відповідати одержаним статистичним даним із експонентною 1.003 (тобто випадку, коли внесок привнесених із зовні впливів переважає).

Закон Гутенберга-Ріхтера, згідно якого інтенсивність подій E пропорційна випромінюваній сейсмічній енергії (інтенсивності поширення дискусії щодо події в межах деякої цільової групи):

$$P_r(E^* > E) \propto E^{-(\beta+1)}. \quad (2.4)$$

Давайте також дамо тлумачення закону Оморі з огляду на (2.4) для інтенсивності фор- та афтершоків, коли інформаційні події розвиваються у межах певної аудиторії всередині кіберпростору. Для екзогенних подій та впливів існує лише рівняння (2.6):

$$w_i(t < t_0) \propto (t_0 - t)^{-\alpha_g}, \quad (2.5)$$

$$w_i(t > t_0) \propto (t - t_0)^{-\alpha_d}. \quad (2.6)$$

Тут $w_i(t)$ є частотністю i -ого набору ключових слів для моменту часу t (або найближчого часового інтервалу). Розглянемо сценарії реалізації інформаційних впливів у кіберпросторі, з підтриманням SMM-автоматизації за допомогою засобів ІКТ.

2.3.1. Сценарій 1. Чиста ендогенна інформаційна подія з контрольованою реакцією після її впливу.

За цим сценарієм спочатку нам необхідно виявити нову тенденцію (інформаційний тренд) в суспільстві чи цільовій соціальній групі та визначити правильні ключові слова для впливу на цю групу, пізніше прийняти рішення про доцільність підтримки контрольованого впливу після настання моменту часу, що відповідає піковій інтенсивності події ($t = 0$, рис. 2.1, б). Це може бути здійснено за допомогою алгоритму моніторингу, представленого на рис. 2.2 (моніторингу ключових повідомлень в інформаційному просторі та, ймовірно, за допомогою певного виду алгоритмів глибокого навчання, зокрема нейронних мереж тощо). Цей алгоритм можна реалізувати за допомогою реалізації масштабованої платформи фіксації метаданих, застосовні підходи описані у роботах [38, 39, 40, 60]. Якщо бажано керувати ендогенним процесом після настання пікової інтенсивності інформаційної події, ми могли б реалізувати алгоритми (не обов'язкові до виконання), зображені на рис. 2.8 та рис. 2.4 (процес введення ключових повідомлень для підтримки керованого соціального впливу та підтримування інтенсивності впливу протягом після пікового за інтенсивністю реакції аудиторії (афтершокового) періоду t_a), де пропонується $f_{msg.inj.}$ як еквівалент інтенсивності коригування (компенсації) ключових повідомлень (в момент часу t) протягом афтершокового періоду активного впливу (до часу t_a) і може бути оцінено з огляду на (2.1) - (2.3) як:

$$f_{msg.inj.} = w_i(t_0) \left(1 - \frac{w_i(t)R(t)}{w_i(t_0)R(t_0)} \right), \quad (2.7)$$

і пікова інтенсивність події (відносна) для i -го набору ключових слів під час моменту пікової реакції цільової аудиторії t_0 ($t_0 = 0$) визначається як [30]:

$$E_{i,t_0} = \frac{1}{2T+1} \frac{w_i(t_0)}{\sum_{t=t_0-T}^{t_0+T} w_i(t)}, \quad (2.8)$$

де $w_i(t)$ є частотністю появи i -го набору ключових слів у момент часу t . Для розповсюдження інформаційного впливу чистого ендогенного виду, ми можемо вважати час релаксації еквівалентним $t_a \approx T$ (рис. 2.1, б).

У разі можливої появи потреби щодо здійснення негативної за інтенсивністю компенсуючої активності згідно (2.7), це означає, що нам потрібно застосувати законні заходи з перехоплення та фільтрації ключових повідомлень на державному рівні (lawful interception) або спробувати здійснити новий вплив на цільові групи та придушити поточний зайвий (очевидно небажаний) резонанс у кіберпросторі. У будь-якому випадку тривалість та доцільність впливу визначаються обсягом виділених ресурсів, а також критерієм виконання цілей, встановлених обраною стратегією SMM в межах реалізації політики електронного урядування.

Слід зазначити, що нам потрібно вибрати $t_a > t_r$ для гасіння або зміни предмета впливу (дискусії) в керованій системі з соціальним впливом (зламу інформаційного тренду) та $t_r \gg t_a$ для довготривалого підтримування рівня керованого соціального впливу за допомогою введення ключових повідомлень з огляду на (2.7), (2.8) (стабілізації інформаційного фону); де t_r , як час повторення подій із піковою інтенсивністю можна обчислити за допомогою розв'язаного рівняння (2.3) (де $\dot{\tau}_r$ і $\dot{\tau}$ - є рівнями інтенсивності реакції до та після досягнення пікової інтенсивності інформаційної події, і $r \propto E_{i,t_0}$, і приймаючи, що $t_a \approx T$):

$$t_r = T \ln \left(\frac{\frac{\dot{\tau}}{\dot{\tau}_r} \cdot R(t)}{R(t) \left[1 - e^{-\frac{t}{T}} \right] + r \frac{\dot{\tau}}{\dot{\tau}_r} e^{-\frac{t}{T}}} \right) \quad (2.9)$$



Рис. 2.2. Основний алгоритм моніторингу ключових повідомлень в інформаційному просторі

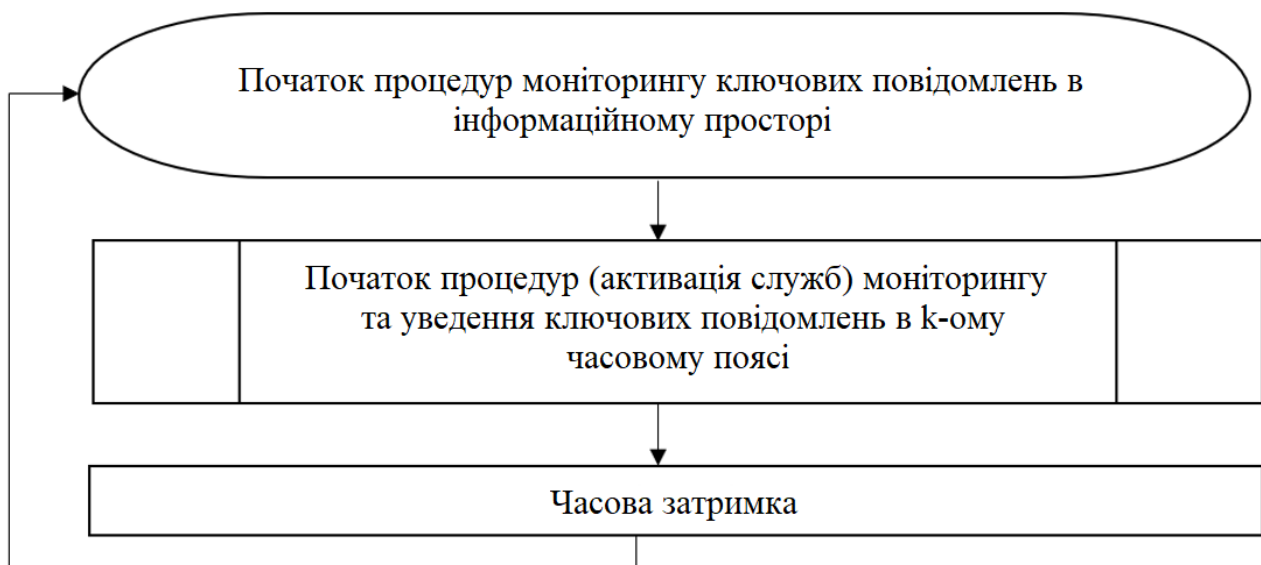


Рис. 2.3. Основний алгоритм моніторингу та введення ключових повідомлень в інформаційний простір

Різниця між рис. 2.2 і рис. 2.3 полягає в тому, що перший алгоритм призначений для пасивного моніторингу інформаційного простору або цифрових

медіа ресурсів, а другий призначений для здійснення керованого (прихованого) попереднього впливу для того, щоб досягти відповідно визначеної пікової інтенсивності інформаційної події у часовому профілі реалізації деяких стратегій SMM. Часові пояси також враховуються у тому випадку, якщо реалізуються географічно-масштабовані стратегії (інформаційні кампанії).

2.3.2. Сценарій 2. Квазі-ендогенна інформаційна подія із прихованим попереднім впливом та контрольованою реакцією після її впливу

У межах цього сценарію нам потрібно спочатку визначити приховані маяки попереднього впливу для підготовки суспільства (чи аудиторії) до інтенсивної реакції на якусь інформаційну подію (рис. 2.1, б). Розрахунки необхідного часового профілю для інтенсивності прихованих попередніх впливів (субактивна фаза) слід проводити, використовуючи (2.7) та (2.8), враховуючи бажану пікову інтенсивність події E_{i,t_0} , T - період підготовки, і відповідно до використовуваного алгоритму моніторингу та введення ключових повідомлень в інформаційний простір із залученням механізмів ІКТ (рис. 2.3). Якщо бажано керувати реакцією цільових груп після настання пікової інтенсивності події, то можливо реалізувати алгоритми, представлені на рис. 2.3, 2.5, застосовані в обов'язковому порядку згідно алгоритму на рис. 2.7, використовуючи алгоритм рис. 2.4 після досягнення заздалегідь визначеної пікової інтенсивності інформаційної події E_{i,t_0} в кібер (інформаційному) просторі для стабілізації інтенсивності впливу під час тривалості T афтершокового періоду.



Рис. 2.4. Алгоритм процесу введення ключових повідомлень для підтримки контрольованих (інтерактивних) соціальних впливів

На рис. 2.6 представлений набір засобів ІКТ-платформ та процес їх розгортання для підтримування інформаційних впливів у цільових сегментах кіберпростору. Таким чином, для реалізації сценаріїв ендogenous впливу необхідно оцінити амплітуду впливу та зробити вибір t_a, t_r для того, щоб максимізувати (досягти бажаного значення) E_{i,t_0} та $R(t)$ в реальному часі на основі результатів аналізу даних, що одержані від систем зворотного зв'язку, зокрема статистичних показників щодо інтенсивності реакції цільової аудиторії, зокрема статистики щодо фактичної частотності виділених ключових слів $w_i(t)$, наприклад, за допомогою моніторингу інформаційно-комунікаційного середовища за допомогою системи фіксації метаданих, рис. 2.6.

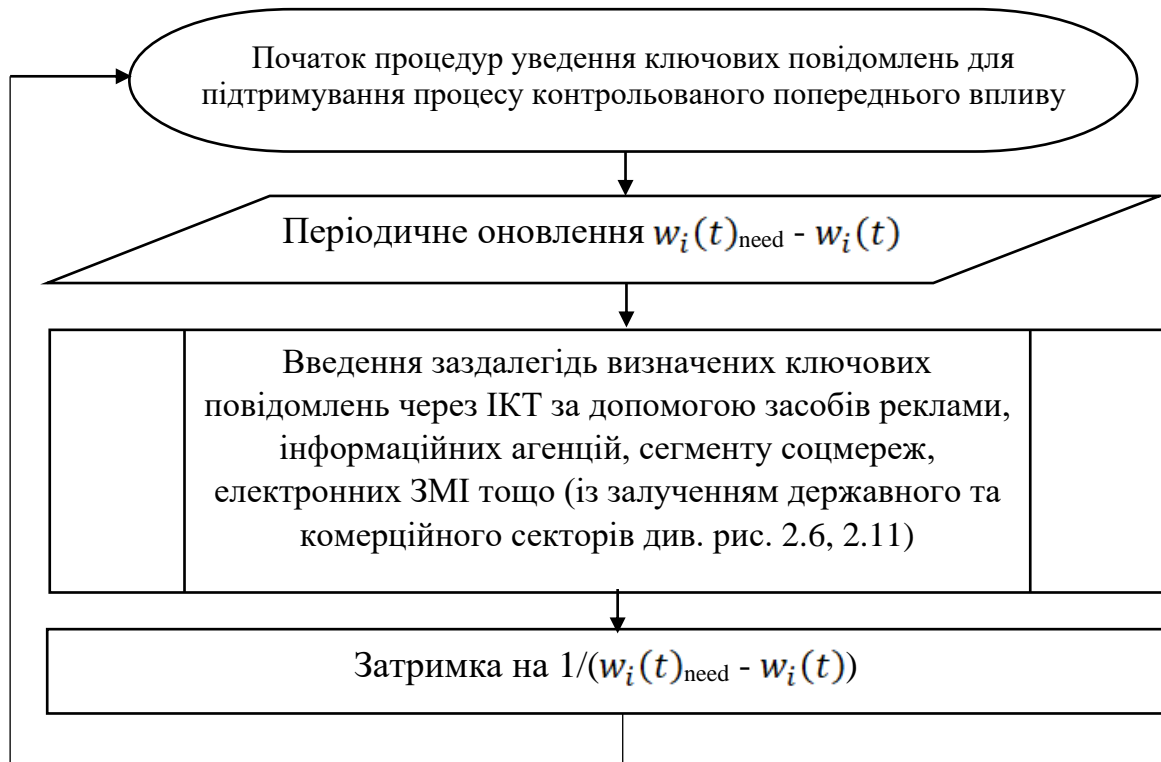


Рис. 2.5. Алгоритм уведення ключових повідомлень для підтримування процесу контрольованого попереднього впливу

Особливості проектування протоколу хмарних повідомлень для реалізації розповсюдження контенту, як послуги вивчаються в роботі [41], а відповідні архітектурні концепції представлені в працях [42], а також у [43]. Зазначимо також, що всі соціальні мережі та платформи розповсюдження засобів масової інформації використовують хмарні системи й сервіси для забезпечення більшої ефективності використання мережних ресурсів.

Важливо правильно визначити цілі та цільові географічні регіони / аудиторію для інформаційного розповсюдження з метою виконання соціального впливу за допомогою ІКТ та часового профілю інтенсивності таких інформаційних операцій в межах реалізації інтерактивної взаємодії (обраної стратегії SMM), що підтримуються ІКТ для обчислення особливостей розгортання та потенціалу масштабування таких технічних платформ у майбутніх роботах. Тобто, в майбутньому слід проводити подальші дослідження адаптації розподілених ІКТ-платформ (щодо збору результатів зворотного зв'язку, максимального навантаження в спеціалізованій архітектурі для оцінювання ресурсних потреб з метою поширення впливу). Згадані архітектурні особливості повинні охоплювати

множину електронних служб та налаштування серверів, схеми поширення впливів в блок-схемах мереж, результати застосування запропонованих методик та відповідні процедури автоматизації.

2.3.3. Сценарій 3. Квазі-екзогенна інформаційна подія без попереднього впливу та з контрольованою реакцією після її впливу

Для реалізації цього сценарію (рис. 2.1, а) нам потрібно визначити початкову ключову подію для того, щоб розрахувати найбільш ефективний момент для здійснення екзогенного впливу, використовуючи алгоритм рис. 2.2, разом із обов'язковим застосуванням алгоритмів рис. 2.8, рис. 2.4. Зауважимо, що це дуже спрощений підхід, і ми не розглядаємо тут процедури формалізації алгоритмів глибокого навчання, оскільки це може бути предметом спеціального та окремого дослідження. Алгоритм на рис. 2.4 використовується після досягнення заздалегідь визначеної граничної величини пікової інтенсивності подій E_{limit} у кібер (інформаційному) просторі для стабілізації та контролю інтенсивності впливу під час екзогенного афтершокового періоду t_a . Решта особливостей реалізації були описані в першому сценарії. Усі ці представлені алгоритми розглядають здійснення окремих впливів у межах заздалегідь визначених часових зон під час реалізації загальної стратегії SMM. Слід зазначити, що відповідні ефекти для цільової аудиторії можна отримати за допомогою застосування сервісів комерційних служб обміну повідомленнями (див. рис. 2.6), наприклад, у межах комерційних рішень Viber, Google Adds, Facebook, Telegram тощо.

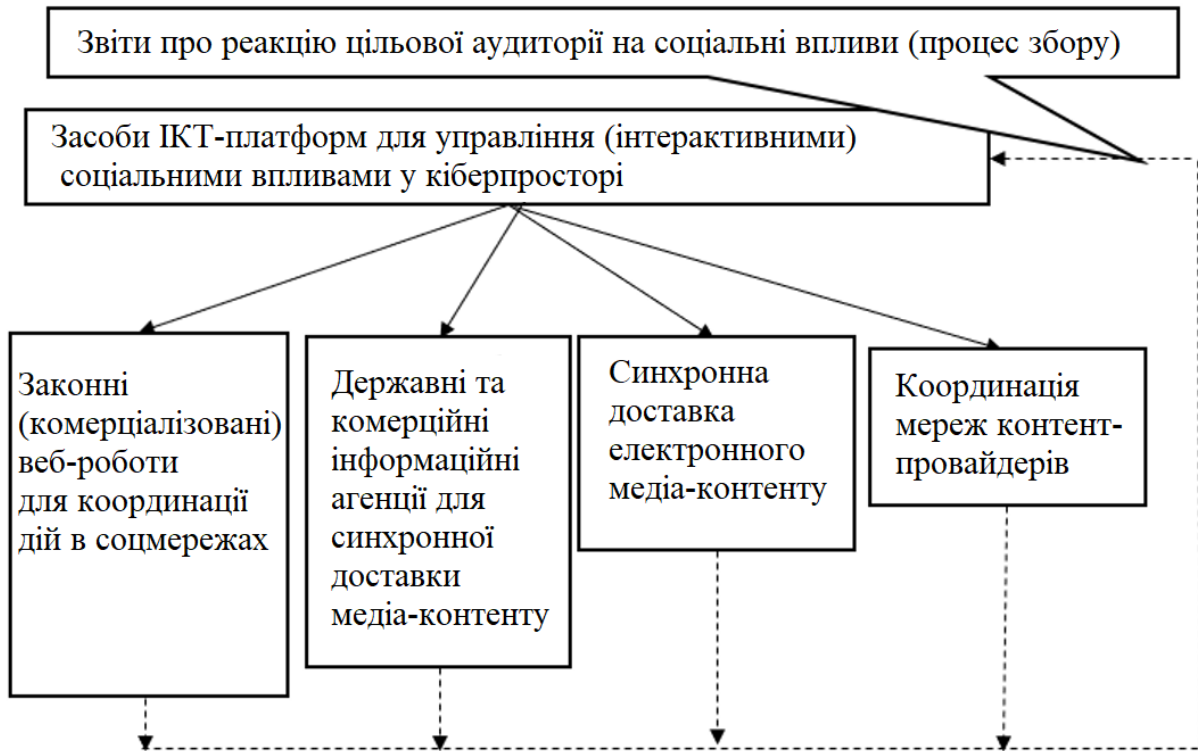


Рис. 2.6. Засоби ІКТ-платформ та процес їх розгортання для підтримки інформаційних впливів у кіберпросторі під час реалізації стратегії SMM

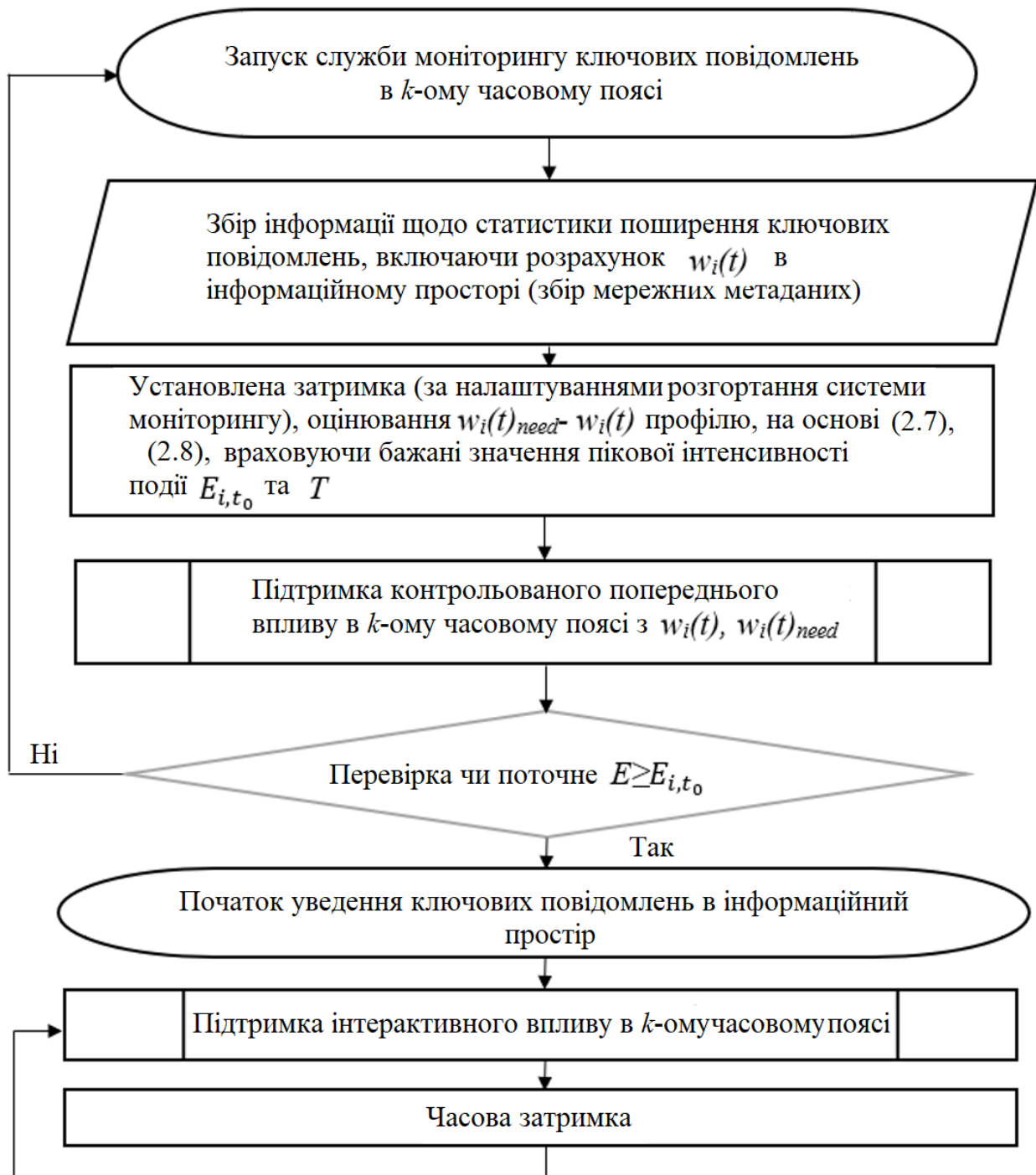


Рис. 2.7. Алгоритму запуску служби моніторингу ключових повідомлень у k -ому часовому поясі

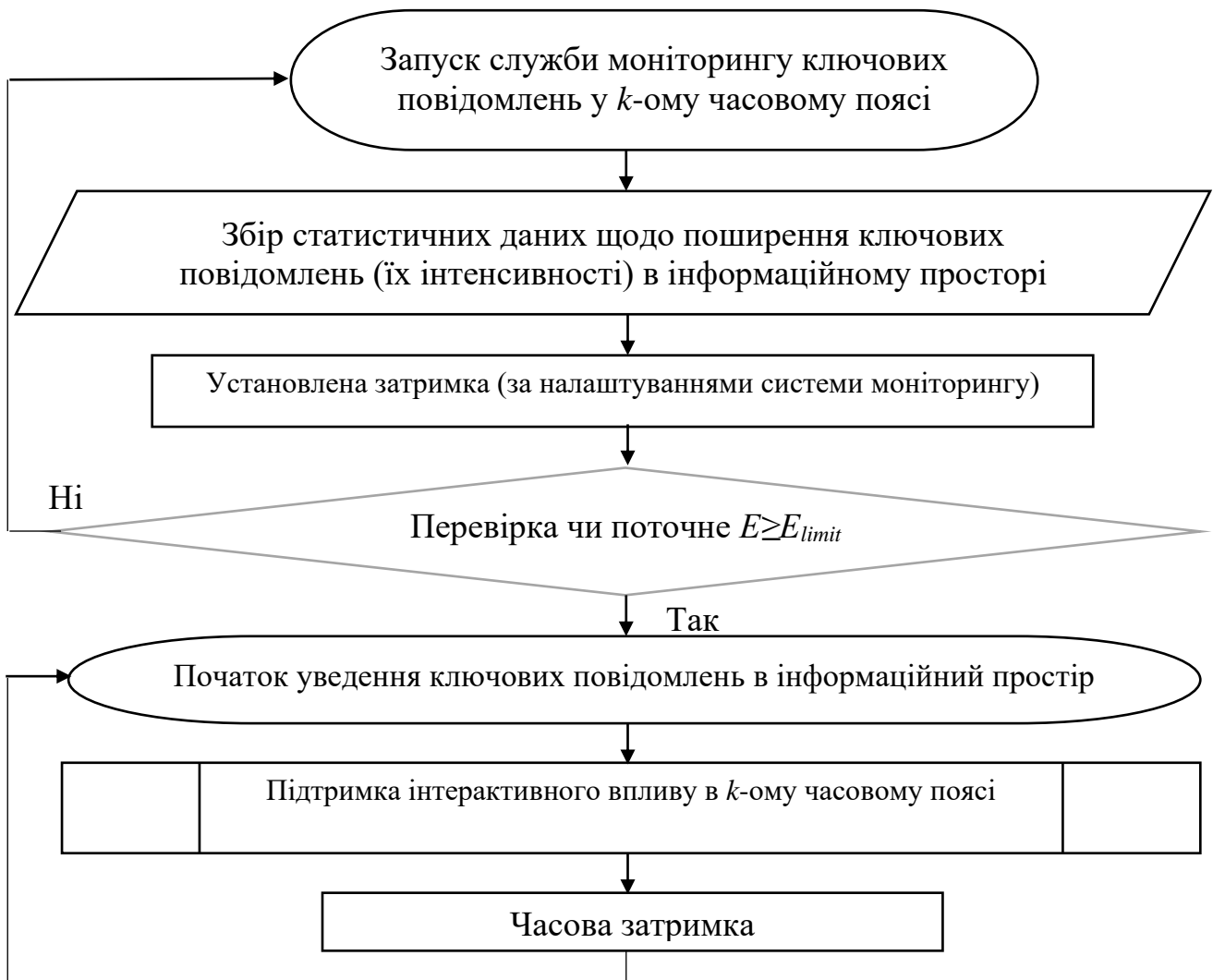


Рис. 2.8. Алгоритм запуску служби моніторингу ключових повідомлень у k -ому часовому поясі для підготовки реалізації стратегії екзогенних впливів

На рис. 2.7-2.8 модуль «Підтримка керованого впливу в k -ому часовому поясі» може бути реалізований за допомогою засобів, зображених на рис. 2.9, рис. 2.10 та рис. 2.11 у наступному розділі.

2.4. Узагальнений підхід до реалізації стратегії керованих (інтерактивних) соціальних впливів в інформаційному просторі

На сьогоднішній день дані про діяльність користувачів у світовому інформаційному просторі стали цінним інформаційним ресурсом. Приховані, але достовірні звіти (з повсякденних життєвих практик) про провідні світові ІТ-компанії, такі як Google, Facebook, Twitter, Microsoft, MasterCard, VISA, системи

бронювання житла та купівлі авіаквитків та багато інших, що з ними пов'язані, ймовірно, дозволяють нам постулювати, що вони використовують свої продукти таким чином, щоб забезпечити B2B співпрацю між різними компаніями, а для цього – намагаються отримати найбільш повний профіль осіб, які споживають їхні, супутні або сторонні цифрові послуги. Метою отримання такої інформації є не тільки вибір вмісту для його відображення згідно персоналізованих уподобань та настроїв [44, 45], для провадження SMM-діяльності, але й реалізація безпрецедентних випадків інформаційних операцій, пов'язаних як із цільовою рекламою [34, 46], наприклад – продуктів, товарів і послуг, а також політичних сил, соціальних програм держави, але також і з маніпулюванням думкою представників певних соціальних груп, тобто створенням цілеспрямованих соціальних впливів, в деяких особливих випадках – реалізацією операцій кіберборотьби на території противника і т.д. Інформаційно-телекомунікаційні платформи, за допомогою яких і на основі яких здійснюються вищезазначені дії, як правило, є одночасно платформами державного електронного управління або об'єднаними із ними. Підтримка інформаційних операцій та автоматизація SMM на їх нових імплементаціях стає найбільш ефективною у випадку спрямування на цільові сегменти аудиторії, які профілюються та інтегруються в цільові групи на основі характеристик, що задаються при реалізації стратегії керованого (інтерактивного) соціального впливу (рис. 2.9).

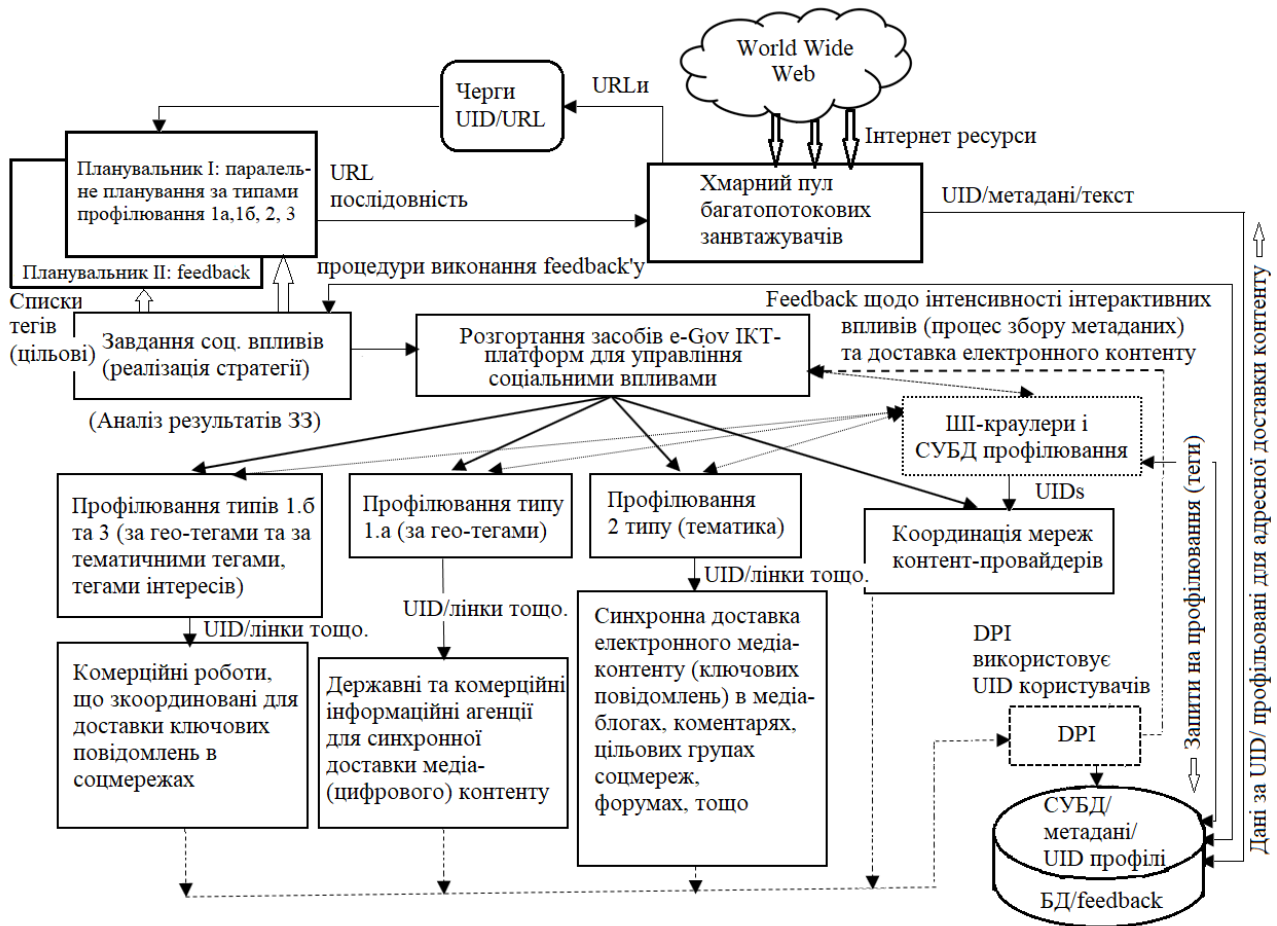


Рис. 2.9. Узагальнений підхід до реалізації стратегії керованих (інтерактивних) соціальних впливів в інформаційному просторі (виконано автором)

На рис. 2.9 модуль СУБД / метаданих / UID профілів повинен виконувати процес збору та зберігання UID (відповідно до рекомендацій державної адміністрації, яка повинна відповідати за такі БД); а також наступне прив'язування зібраних метаданих до зібраних UID, простір даних організується відповідно до політики уніфікації UID (за форматом) для адрес електронної пошти, веб-адрес, посилань на додатковий контент, сторінки користувачів, посилань на соціальні мережі / форуми тощо. Процеси з використанням DPI та сканування веб-сторінок за допомогою веб-краулерів можна додатково використовувати при здійсненні збору та аналізу результатів зворотного зв'язку. Типи профілювання на рис. 9 відповідають зазначеним у наступному підрозділі.

2.5. Постановка завдання автоматизації SMM-процесів в ІКТ-середовищі

Відповідно до праць [47-49] типовими прикладами генераторів інформаційного впливу є:

- групи соціальних мереж;
- невеликі форуми зі спільнотою їх учасників;
- розділи або теми великих форумів із спільнотою членів форуму, які активно працюють у розділі чи темі;
- тематичні інтерактивні сайти чи блоги та спільноти коментаторів;
- тематичні розділи Інтернет-ЗМІ та спільноти коментаторів.

Таким чином, рівні профілювання цільової аудиторії для реалізації інформаційно-комунікаційних комплексів для доставки ключових повідомлень на платформах електронного урядування в процесі інтерактивного управління соціальними впливами (або під час реалізації стратегії SMM) можна класифікувати та подати наступним чином (упорядковано за зниженням продуктивності):

1 а. Кероване мовлення ключовими медіа-повідомленнями (у засобах масової інформації), трансляція цільових рекламних повідомлень та контенту в засобах масової інформації, наприклад, соціальної реклами, для якої слід визначити необхідну зону покриття, або певні географічні райони;

1 б. Керована трансляція комерційної реклами та визначеного електронного контенту чи соціального контенту в соціальних мережах, для якої необхідно визначити цільову аудиторію за територіальним принципом, використовуючи мета-інформаційний збір (гео-тегування) в підсистемі інтелектуальної бази даних (БД) інформаційно-комунікаційної платформи електронного урядування з використанням штучного інтелекту (ШІ або англ. AI), веб-сканерів (web-краулерів або веб-павуків) – програм, що входять до складу індикаторів пошукових систем. І, відповідно, Інтернет-сторінки, що аналізуються для вводу інформації про них (за ключовими словами) до загальної бази даних (рис. 2.10) [50]. Згідно з визначенням Вікіпедії, програми-павуки здійснюють загальний пошук інформації в Інтернеті. Вони повідомляють про зміст знайденого

документа, індексують його та виділяють зведену інформацію. Вони також читають заголовки, деякі посилання та подають індексовану інформацію в базу даних пошукової системи. Прототип потужної архітектури веб-краулера, який міг би бути реалізований у хмарному середовищі, представлений, наприклад, у [51].

2. Груповий розподіл ключових інформаційних повідомлень (цільового медіаконтенту) в рамках реалізації стратегії керованого соціального впливу, спрямований на членів груп та форумів соціальних мереж, їх секцій, коментаторських спільнот тематичних інтерактивних сайтів, включаючи розділи електронних засобів масової інформації. Для визначення та створення бази даних цільової аудиторії необхідно використовувати підсистеми штучного інтелекту (AI) за допомогою веб-сканерів (веб-краулерів), які шукають відповідні теми, ключові слова тощо.

3. Індивідуальна цільова розсилка ключових повідомлень профільним користувачам соціальних мереж та інших ІКТ-систем, списки UID яких визначаються за набором ключових слів (тематика, інтереси користувачів), що захоплюються підсистемою AI веб-краулерів для реалізації певної стратегії SMM для інтерактивного управління соціальними впливами.

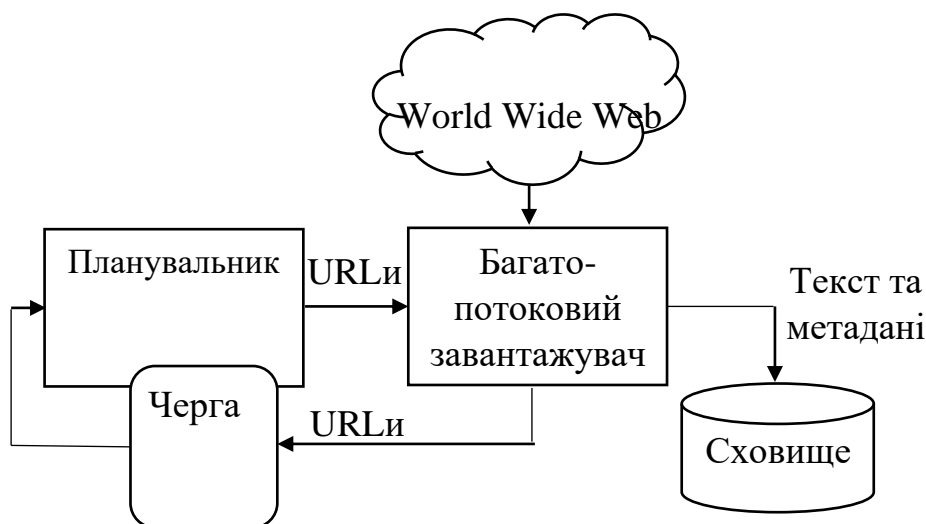


Рис. 2.10. Базова архітектура типового програмного засобу веб-краулера (за Wikipedia), згідно [50, 51]

Для реалізації всіх трьох запропонованих рівнів профілювання цільової

аудиторії для інформаційно-комунікаційних систем доставки ключових повідомлень на платформах електронного урядування можна використовувати системи фіксації метаданих із застосуванням технологій DPI (Deep Packet Inspection) (рис. 2.11). Цей архітектурний напрям стосовно розробки протоколу обміну повідомленнями між хмарами для розповсюдження контенту, як послуги (типу CoDaaS) через Інтернет майбутнього, наприклад, досліджується та обговорюється в роботі [41]. Алгоритми та узагальнені стратегії реалізації комп'ютерних впливів на основі SMM розроблені автором цієї роботи і можуть легко автоматизуватися ІТ-компаніями [].

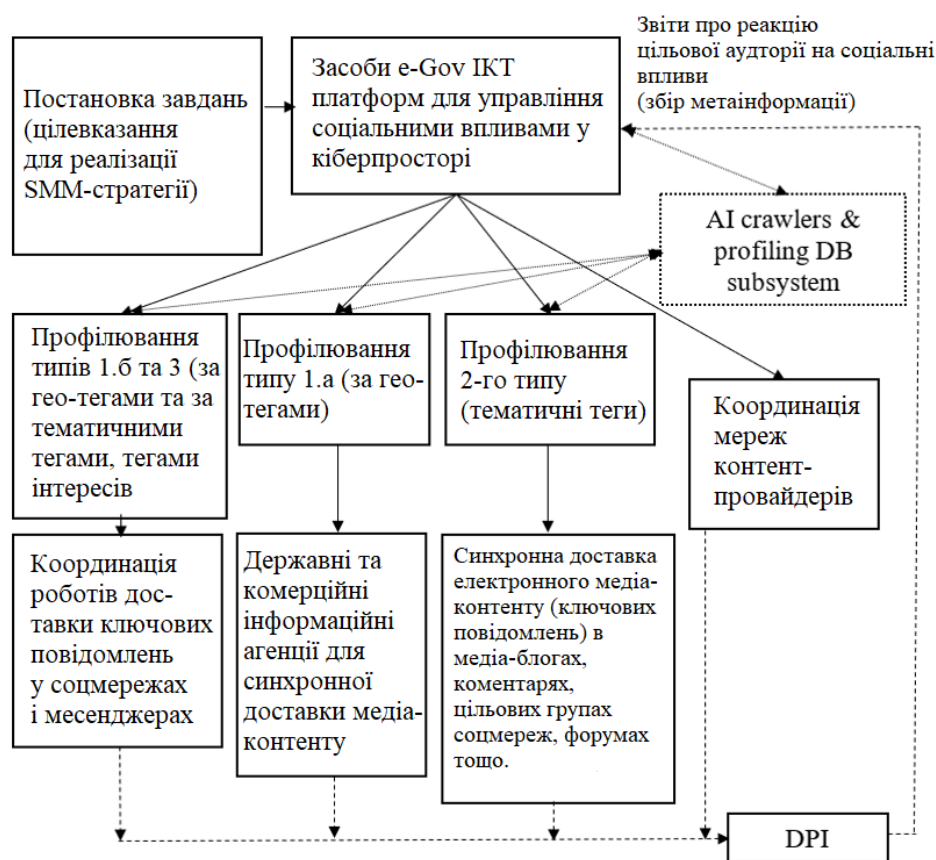


Рис. 2.11. Засоби платформ eGov (ІКТ-системи) та їх розгортання для підтримки інформаційних впливів у соціальному та комунікаційному просторі з належною орієнтацією на аудиторію (виконано автором)

Алгоритми, що покращують ефективність зберігання даних у технологічних застосуваннях DPI та відповідні принципи управління базами даних

обговорюються в роботі [61], а семантичні принципи такого аналізу також наведені та розроблялися у роботах [37, 39].

2.6. Особливості реалізації стратегії керованих (інтерактивних) соціальних впливів на основі ІКТ-платформ електронного урядування

Важливим аспектом функціонування платформ електронного урядування для здійснення інтерактивних інформаційних впливів є моніторинг метаданих в Інтернет-просторі [30] (зокрема, у соціально-інформаційно-комунікаційному середовищі) (див. рис. 2.9 та рис. 2.11). Від постачальників контенту, що діють в рамках існуючого національного правового поля, може знадобитися налаштувати свої мережі таким чином, щоб розробити концепції впровадження систем електронного урядування та надати захищені дата-базовані послуги відповідно до процесів роботи створеної інформаційно-комунікаційної платформи (рис. 2.10). Механізми здійснення зворотного зв'язку розглядалися автором у праці [] і також є необхідними для контролю ефекту від здійснення певних інформаційних операцій та можливого автоматизованого коригування реалізації стратегії електронного урядування чи рекламних кампаній типу SMM відносно вибраних цільових груп користувачів певних інформаційних ресурсів. Важливою особливістю пошуку за допомогою пошукових систем є необхідність створення єдиного інформаційного поля з унікальними ідентифікаторами тих чи інших профілів користувачів (глобальних UID). Але це, у свою чергу, вимагає створення надійних заходів щодо зберігання інформації та, особливо, захисту інформації, які слід розробити на державному рівні на гібридній платформі ІКТ (рис. 2.9, 2.11). Відповідні роботизовані веб-скануючі пристрої повинні мати спеціальний режим доступу до точок обміну трафіком на базі Інтернету через специфіку їх роботи та велику кількість послідовних запитів [51]. Поширення комерційної чи іншої інформації в таких соціальних комунікаційних середовищах, як соціальні мережі, є досить складним процесом [31, 32], тому його перебігом слід керувати за допомогою засобів штучного інтелекту. Відповідно, розробка таких інструментів

є одним із пріоритетів для створення систем електронного урядування на майбутнє. Їх застосування сприятиме координації зусиль різних організацій комерційного та громадського характеру в рамках створених систем для реалізації контрольованих соціальних впливів та їх захисту в національному інформаційному просторі як реалізацій автоматизованої SMM-стратегії, у тому числі від загроз з боку потенційно ворожих багатонаціональних корпорацій.

2.7. Особливості аналітичного дослідження залежностей реакції аудиторії від контрольованих та випадкових впливів

Автор зауважує, що аналітичне (статистичне) доведення залежностей наведених на рис. 2.1, яке представлено в цій роботі, стикається з труднощами з різних причин. І, певною мірою, ці труднощі підкреслюють частково дискусійний характер роботи, метою якої було представити ідею та оформити нарративний ІКТ-підхід щодо реалізації контрольованих інтерактивних впливів (виду SMM) щодо визначеної цільової аудиторії, що можуть бути використані в якості елементів базису підтримки державної інформаційної політики в рамках розгортання різноманітних служб e-Gov. Основна складність (рис. 2.9) полягає у використанні спеціалізованої методики, що називається DPI або законне перехоплення (lawful interception). Це означає, що ефективна реалізація таких ІКТ-платформ, незалежно від їх комерційної чи державної власності, стикається із визначеними законодавчими обмеженнями, будучи своєрідним процесом класу data intelligence (інформаційна розвідка) [52] та отримані, таким чином, дані, незалежно від їх обсягу, як правило, підлягають засекречуванню (як згідно нормативно-правових актів США, а також актів ЄС, КНР та інших країн). Це також означає, що набори даних, зібрані за допомогою таких підходів, є власністю державних або комерційних структур і не можуть бути опубліковані без їх дозволу навіть для наукових цілей. Але автор міг би погодитися з читачами, що ця ситуація не є задовільною, і тому наводить в цій роботі результати власного альтернативного дослідження.

По-перше, було виконано порівняння характеру залежностей на рис. 2.1 [30] з результатами сканування (веб-краулінгу) соцмережі Twitter, які були виконані в [53] та [54]. Ці роботи представляють собою обговорення результатів розповсюдження інформації (твітів) про події щодо подвійного вбивства в Абу-Дабі (2014) та перемогу Себастьяна Феттеля у Формулі 1 (2013) відповідно. Кореляція кривих синхронізованих за часом з [54] та рис. 2.1, а дає коефіцієнт кореляції $0,3802$ та відповідний коефіцієнт $0,4416$ до рис. 2.1, б. У цьому випадку зростання інтенсивності реакції аудиторії було поступовим. Це означає, дивлячись на рис. 2.1, б, що дискусія була результатом процесів всередині суспільства (тобто була більшою мірою ендегенним процесом), будучи *ad initium* квазі-екзогенним процесом. Тому, досить несподівано, що подія, пов'язана з обговоренням перемоги Себастьяна Феттеля в змаганнях F1 (2013), досліджена в [53], є набагато більш ендегенною (відповідні коефіцієнти кореляції відповідно $0,62$ проти $0,1$), оскільки під час цієї кампанії, очевидно, були представлені атрибути прихованої реклами та різноманітні рекламні «трюки». З цього можна зробити попередній висновок, що використаний матеріал із джерела [30] в цілому є коректним, і може бути використаний для подальшого наукового дослідження.

По-друге в наступному розділі 3.4 наведено результати емпіричного дослідження залежності реакції аудиторії від контрольованих впливів та оцінювання їх ефективності.

2.8. Висновки до 2-го розділу.

1. В розділі запропоновано аналітичний опис та наведено деякі попередні оцінки динаміки розвитку соціально-інфокомунікаційної взаємодії у відкритому Інтернет-просторі, що є основою для інтерактивного інформаційного супроводу цільової аудиторії при реалізації заданих стратегій електронного урядування.

2. Як уже зазначалося, правильне визначення цілей та цільових географічних регіонів / аудиторії для здійснення керованих інтерактивних соціальних впливів шляхом розповсюдження відповідного інформаційного контенту за допомогою

ІКТ та оцінювання потенційної інтенсивності таких впливів через ІКТ для визначення особливостей та необхідного потенціалу масштабованості відповідних архітектур інфокомунікаційних систем є взаємно важливими завданнями. Майбутні дослідження автора також будуть адресовані більш детальнішому опрацюванню технічної сторони реалізації запропонованих підходів із підтримкою їх автоматизації за допомогою ІКТ.

3. Таким чином, в цьому розділі розглядається загальна постановка завдання реалізації стратегії керованих (інтерактивних) соціальних впливів в інформаційному просторі, заснованої на гібридних ІКТ-платформах. Таким чином, в результаті досліджень, проведених у рамках цієї роботи, ми могли б зробити висновки про наступне.

4. Представлено узагальнений графічний і алгоритмічний опис інформаційних операцій (SMM типу), що стосується як цільового розподілу заданого інформаційного контенту, так і збору даних у підсистемі зворотного зв'язку щодо реакційних змін в уподобаннях та настроях певних груп користувачів у відповідних соціальних та інформаційних середовищах, окреслено три сценарії здійснення інтерактивних соціальних впливів.

5. Запропоновано класифікацію типів профілювання користувачів цифрових послуг в інформаційному просторі (описано три типи), що може бути практично корисним при розробленні систем електронного урядування на основі сучасних ІКТ-засобів. Наведено коротку характеристику процесу профілювання для визначення цільової аудиторії з метою проведення вищезазначених інформаційних операцій на основі інформаційно-комунікаційних платформ, що працюють у відкритому Інтернет-просторі. Автор знаходить ефективним перехід до гібридних хмарних інформаційно-комунікаційних технологій для реалізації процесів, показаних на рис. 2.9.

РОЗДІЛ 3. РОЗВИТОК АРХІТЕКТУРИ СИСТЕМ ЗВОРОТНОГО ЗВ'ЯЗКУ В МЕЖАХ ІКТ-ПЛАТФОРМ ЕЛЕКТРОННОГО УРЯДУВАННЯ ІНТЕРАКТИВНОГО ТИПУ

3.1. Особливості систем зворотного зв'язку, що функціонують в Інтернеті.

Як показано у попередніх розділах роботи, доволі актуальним напрямком з точки зору комерціалізації наукових досліджень на сьогоднішній день є розвиток платформ розповсюдження цифрового контенту. Вони ж, у свою чергу, повинні стати одним із ключових сервісів сучасних систем електронного урядування. Проте, створення інтерактивних платформ електронного урядування має на меті не лише ефективніше донесення потрібної інформації (політичного, економічного, соціального характеру) до визначених представників цільових аудиторій, але і реагування на їх настрої (позитивні або негативні), обсяги (інтенсивність) обговорень у відповідних соціальних мережах, результати голосувань на форумах тощо. Особливості розгортання та архітектури систем розповсюдження контенту розглядаються у роботах [62 – 64, 69]. Тим не менше, на сьогодні особливий інтерес викликають методи контролю ефективності доставки електронного контенту, а також відстежування настроїв певних соціальних груп, їх реакції на ті чи інші привнесені інформаційні повідомлення, як фактори впливу. Реалізація таких методів є неможливою без застосування спеціалізованих інформаційних і комунікаційних систем, що володіють особливою архітектурою.

Зокрема, для подібних цілей придатними є так звані системи глибокого Веб-пошуку (Deep Web Searching Engines), архітектура яких значно відрізняється від традиційних пошукових машин, які ми звикли використовувати у повсякденному житті. Завдання, з якими стикаються системи глибокого Веб-пошуку включають встановлення підключення до глибоких (за ієрархією розміщення у мережі Інтернет) веб-ресурсів, оброблення і здійснення вибірок даних, які на них розміщені та є найбільш релевантними щодо цілей поставленого завдання.

Наприклад – цільовий пошук інформації у множині профілів групи в соціальній мережі, у тематичній спільноті на деякому форумі тощо. Специфіка їх застосування вимагає значної швидкодії, оскільки зазвичай передбачається створення або доповнення великих масивів даних у реальному масштабі часу з метою їх подальшого аналізу, відстежування змін та тенденцій.

Метою цього розділу роботи є аналіз архітектури та досвіду побудови систем зворотного зв'язку для інтерактивних платформ поширення комерційного електронного контенту. Відповідно, автор буде цей розділ із двох частин. Перша частина присвячена архітектурним аспектам побудови так званих «веб-павуків», як представників спеціалізованих метапошукових систем «глибокого» пошуку, які, очевидно, зможуть максимально ефективно функціонувати в сучасному Інтернет-просторі у відповідності до тематики цього дослідження. Друга частина розділу стисло представляє результати аналізу архітектури системи фіксації та оброблення подій реального часу в мережах поширення цифрового контенту, що напрацьована корпорацією Google протягом останніх років.

3.2. Архітектурні підходи до створення метапошукових систем реального часу.

У роботі [65] виділено два найбільш перспективних підходи до створення метапошукових систем. Першим із них є *Turbo10* – архітектура комерційної пошукової системи, що призначена для доступу до «глибоких» веб-ресурсів з метою надійного отримання результатів пошуку [66]. Ідея такої архітектури полягає в тому, що в Інтернеті існує величезна кількість варіацій (у програмному розумінні) інтерфейсів для здійснення запитів, що стосуються конкретних тем або груп ресурсів. Кожен із цих інтерфейсів допомагає створити власні результати пошуку за запитами. Мета-пошукове ядро (в основі якого розташовується так званий траулер-сервер) по суті представляє собою систему реалізації запиту шляхом отримання інтерфейсу для здійснення власне пошукових процесів, шляхом серії звертань до Інтернет-ресурсів через відповідний менеджер (рис. 3.1).

Архітектура типу Turbo10 передбачає застосування такого ядра, яке також виконує ранжирування релевантності результатів пошуку, кластеризацію тематики та об'єднання результатів пошуку, причому безпосередньо у веб-браузері клієнта (або його еквіваленті), а не на серверній частині. Оскільки можуть виникнути ускладнення, коли деякі повільніші, більш «глибокі» за ієрархією веб-ресурси не надаватимуть відповідь в межах потрібного часового інтервалу, ядро Turbo10 (компонент траулер-сервер) починає збирати результати пошуку до браузера (клієнтського веб-компоненту) асинхронно, після того, як перший «глибокий» веб-ресурс відповів та від нього одержано відповідні пошукові результати [67]. Такий підхід знижує ймовірність того, що клієнт (або й уся відповідна підсистема) буде чекати моменту, коли який-небудь із багатьох запитаних «глибоких» веб-ресурсів відповість, тоді як від усіх інших вже отримано результати (рис. 1).

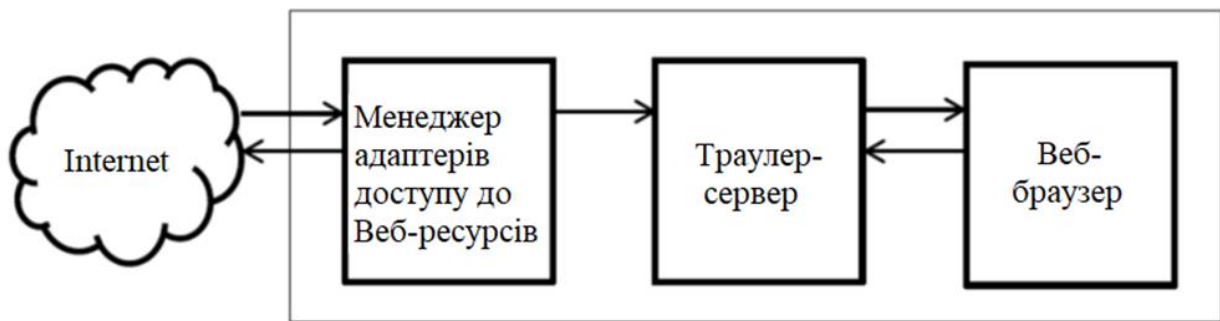


Рис. 3.1. Структура мета-пошукової машини архітектури Turbo10

Структурно ядро Turbo10 можливо розділити на три частини: менеджер адаптерів доступу до веб-ресурсів, траулер-сервер та веб-браузер. Менеджер адаптерів (рис. 3.2) відповідає за збереження доступу до «глибоких» веб-ресурсів. При застосуванні такої архітектури пошукової машини розробникам потрібно надати змогу попередньо вручну задати URL-адреси ресурсів, які містить інтерфейси запитів до своїх баз даних та зберегти можливість використати ці адреси в подальшому [67]. Тому описувана система передбачає використання техніки ручного введення для пошуку (і підготовчого формування) інтерфейсів запитів під час її попереднього налаштування. Таким чином, пошуковий механізм

Turbo10 не намагатиметься самостійно сканувати більше ресурсів, покладаючись на те, що цільові ресурси (їх групи) для сканування йому задаються вручну. По суті, це є деяким евристичним рішенням щодо уникнення перевантажень шлюзової мережної інфраструктури, для якої «глибокий» пошук є аналогом DoS-атаки, що насправді є небажаним явищем, з яким борються численні системи виявлення мережних утручань. У менеджері адаптерів передбачено компонент, який буде обробляти надану URL-адресу для інтерфейсів запитів (за це відповідає компонент пошуку форм на веб-ресурсах). Після того, як інтерфейси запитів були визначені, менеджер адаптерів переходить до ідентифікації параметрів, необхідних для використання пошукової системи за кожним інтерфейсом запиту. Це приводить нас до реалізації архітектури мета-пошукової системи, яка забезпечує процес навігації через набір проміжних сторінок з потенційно корисними для користувача результатами (між інтерфейсом запитів і сторінкою результатів) (див. рис. 3.2).

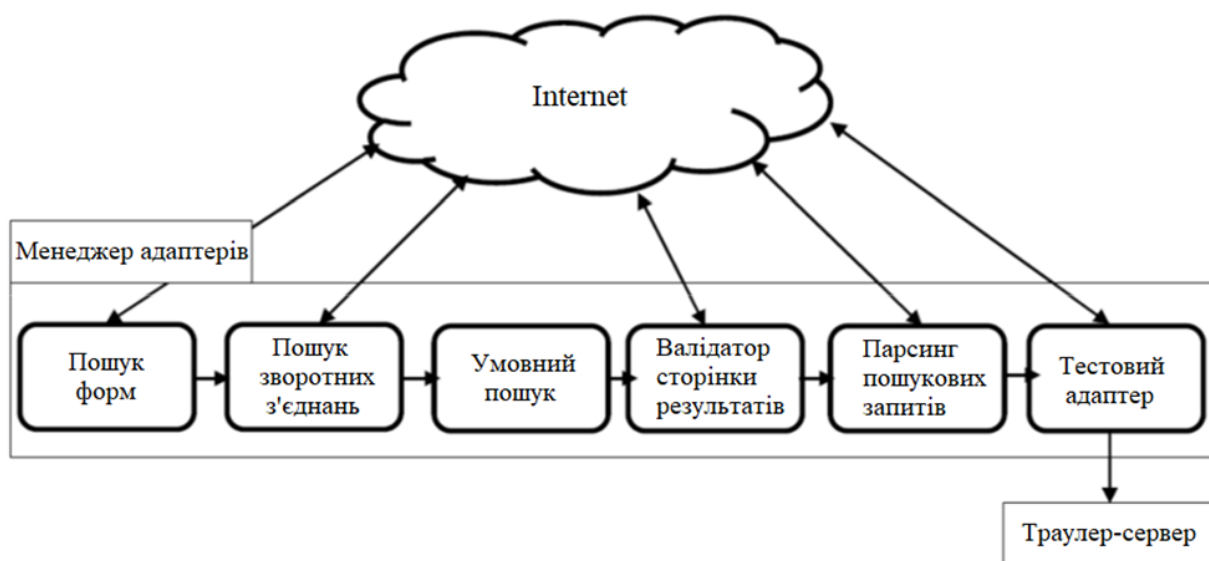


Рис. 3.2. Архітектура менеджера адаптерів у мета-пошуковій машині типу Turbo10

Компонент, що здійснює пошук зворотних посилань отримує список із 50 веб-сторінок, знайдених за контекстом, який збігається із зазначеним у формі цільового пошуку пошукової машини. Після цього для кожного зворотного

посилання окремо одержується контекст за допомогою структурних міток, знайдених у тексті відповідних веб-сторінок. Потім усі ці контексти передаються до блоку умовного пошуку, який містить умови, що визначаються конфігурацією пошукової системи. Відмінність між знайденими результатами вимірюється за допомогою попередньо обчислених значень зворотної частоти документа (IDF) по відношенню до інвертованих значень коефіцієнтів частотності елементів його вмісту (така структура даних для індексування вмісту застосовується з метою забезпечення можливості швидкого повнотекстового пошуку), яка одержується, наприклад, у відповідності з базою даних Open Directory Project [68] – найбільшого, найповнішого редакторського тематичного каталогу в Інтернеті. Метою цього проекту є створення організованої тематичної класифікації для Інтернету, оскільки його масштаби продовжують невинно зростати.

Далі процес пошуку переходить до стадії надсилання тестового запиту в «глибокий» веб-ресурс. У разі успішного тестування інформація передається до валідатора сторінки результатів пошуку для того, щоб перевірити, чи ресурс дійсно повернув коректну сторінку результатів пошуку. Цей модуль містить програмний код операцій, які дозволяють із високим ступенем імовірності проаналізувати посилання на одержаній сторінці результатів пошуку. Модуль парсингу пошукових запитів, у свою чергу, відшукує на сторінці результатів пошуку структурну інформацію, яка відповідає списку результатів пошуку та номінує потрібні посилання. Цей модуль визначає потрібний шаблон інтерфейсу запиту на основі аналізу деякої кількості номінованих посилань, що також дає змогу перевірити на схожість різні сторінки результатів пошуку, одержані з використанням однієї і тієї ж пошукової машини [67].

У свою чергу, ядро траулер-сервера поповнює колекцію інтерфейсних адаптерів запитів, які надходять у розпорядження менеджера адаптерів. Тобто, успішно перевірені адаптери переміщуються в пул адаптерів траулер-сервера. Коли через веб-браузер вводять пошуковий запит, він передається від диспетчера браузера до траулер-сервера (рис. 3.3). Диспетчер браузера комунікує із траулер-сервером, який залучає необхідні адаптери з пулу адаптерів інтерфейсів запитів.

Після цього диспетчер браузера повертає результати у веб-браузер. Взаємодію траулер-сервера і диспетчера веб-браузера проілюстровано на рис. 3.3.

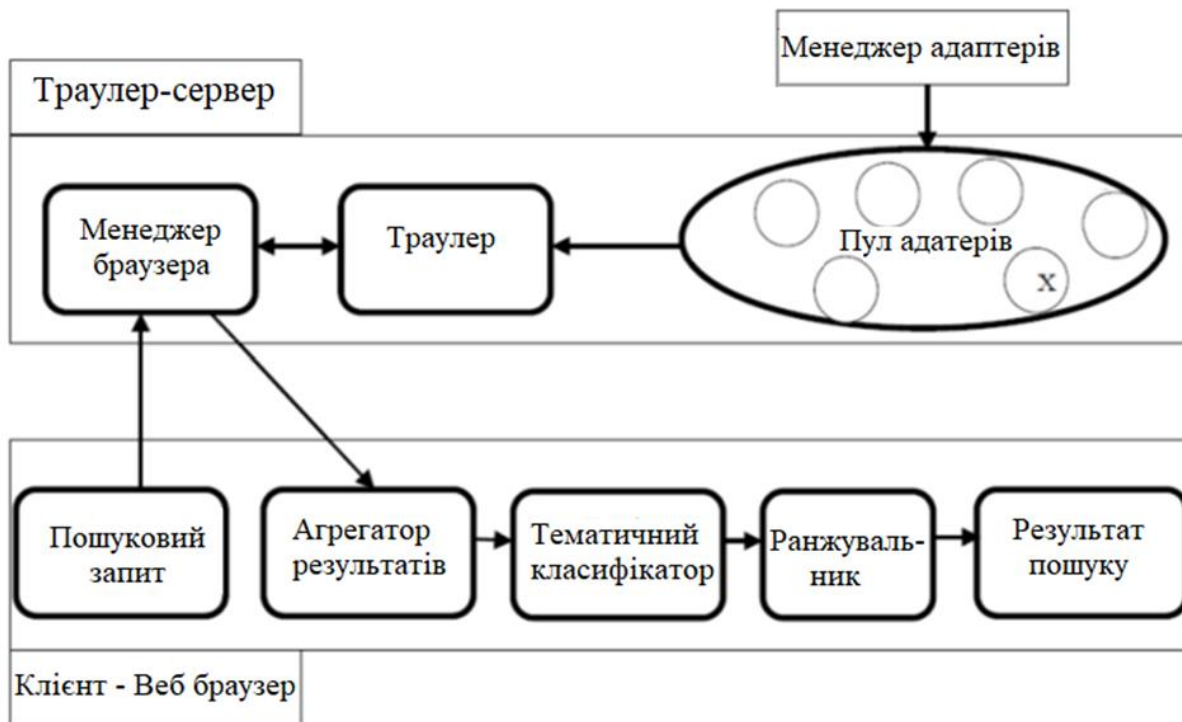


Рис. 3.3. Взаємодія клієнта (веб-браузера) та траулер-сервера у архітектурі Turbo10

Таким чином, процес функціонування мета-пошукової системи, у разі коли користувач надсилає запит, не є надто складним – при цьому не будуть задіяні всі її ресурси. Адже пошукова система функціонує у два етапи: збору ресурсів для подальшого виконання процедур пошуку згідно попередніх (підготовчих) налаштувань та власне надання зібраних ресурсів для одержання результатів такого пошуку. Процес підготовки інтерфейсів адаптерів запитів був описаний вище, і для активації пошукових ресурсів використовується заздалегідь сформований на траулер-сервері пул цих адаптерів (пошуковий запит передається серверу, сервер повертає необхідні адаптери, після цього перебіг процесу пошуку інформації відбувається асинхронно, а у клієнтському браузері формуються і відображаються результати пошукового запиту).

Архітектура *Deep Bot*. У попередній архітектурі багато уваги приділялося реалізації парсингу та перевірці структури «глибоких» веб-ресурсів. Архітектура типу *DeepBot* – представляє прототип системи, яка, на відміну від *Turbo10*, шукає власне ресурси. Основними особливостями системи є автоматизовані та налаштовані браузер (клієнти) та процес виявлення форм на відповідних веб-ресурсах.

Архітектура веб-краулера типу *Deep Bot* містить такі компоненти: менеджер конфігурацій, менеджер завантажень та менеджер контенту. Менеджер маршрутів, база даних для сканованих документів, індексатор, браузер-клієнти для управління веб-краулером та інтерфейс для користувачів, які здійснюють пошук за допомогою такої пошукової системи також є елементами архітектури, але, по суті, не є компонентами ядра веб-краулера. Ця архітектура у загальному вигляді представлена на рис. 3.4.

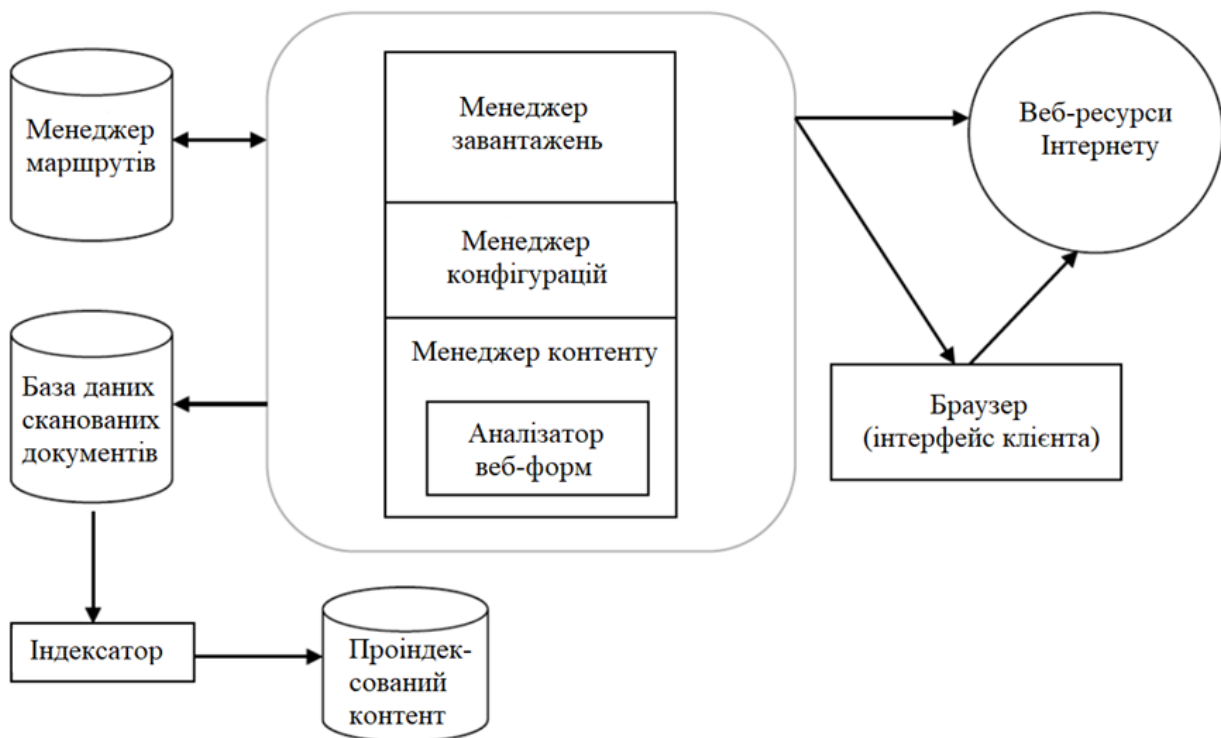


Рис. 3.4. Структура мета-пошукової машини архітектури *Deep Bot*

Перший із компонентів веб-краулера – це менеджер конфігурацій. Цей компонент задає початкові умови функціонування пошукової системи. Він містить початкові адреси/маршрути, з яких слід починати веб-пошук,

налаштування глибини сканування інформації на кожному веб-сайті, правила, які регламентують процеси оброблення різних типів документів, що будуть завантажуватися у процесі роботи веб-краулера, та список виключень (URL-адрес). Другий компонент – менеджер завантажень. Цей компонент несе відповідальність за вибір правильного обробника для документа, який веб-краулер намагається завантажити. І останній компонент веб-краулера – це контент-менеджер, який керує роботою системних парсерів. Ці парсери визначають, чи даний документ придатний для зберігання та індексації, вони ж породжують процеси, що запускаються після вдалого збереження контенту, які аналізують інформацію (його вміст) [70].

Компоненти поза ядром веб-краулера підтримують його. Менеджер маршрутів зберігає основний список маршрутів/веб-адрес, до яких веб-краулери можуть отримати доступ. Кожен із веб-краулерів (які, на загал, можуть функціонувати паралельно) зможе вибрати маршрут із цього списку після того, як розпочнеться процес сканування / пошуку. Спеціалізований браузер веб-клієнта створюється за допомогою стандартних API веб-браузерів. Реалізуючи такі API, браузер веб-клієнта одержує, наприклад, можливості роботи зі сценарієм на стороні клієнта (виконання певних скриптів), підтримувати механізми сеансів та керування переспрямуванням за посиланнями на завантажених веб-ресурсах, які скануються [70].

Традиційний спосіб створення веб-краулера передбачає процедуру збереження посилань, які збігаються з елементами прив'язки HTML-коду. З елемента прив'язки одержується атрибут для її виконання, оскільки він містить URL посилання. Однак Deer Bot архітектура передбачає використання ресурсів браузера для сканування. Це надає перевагу, яка полягає в тому, що можливо зберігати ідентифікатори сеансу, а також система може уникнути інтерпретації складних скриптів у HTML-коді, оскільки замість отримання та оброблення інформації з атрибута елемента прив'язки фактично відбувається «натискання» на посилання. Також системі веб-краулера не потрібно брати до уваги особливості переспрямування, оскільки клієнтський веб-браузер виконує його так, як це

роблять звичайні веб-браузери користувачів. Навігаційна послідовність у браузерах веб-клієнтів реалізується на основі мови програмування NSQL, яка була створена спеціально для використання з браузерами.

Компонент «менеджер контенту» містить аналізатор форм. Цей під компонент обробляє поля, знайдені на веб-ресурсах. Це відбувається у три етапи. По-перше, для кожної області веб-ресурсу система намагається співставити задані атрибути пошуку з полями веб-форми, використовуючи евристичні механізми для визначення подібності за візуальним розміщенням її елементів та текстом, питання щодо яких у цій роботі не розглядаються з огляду на їх об'ємність. По-друге, за результатами виконання першого етапу визначається відповідність форми запитів з атрибутами пошуку формі полів вводу деякої області веб-ресурсу, що аналізується. Нарешті, якщо остання форма буде визначена, як релевантна, то веб-краулер використовуватиме її для здійснення запитів.

Отже, звертаючись до тематики цієї роботи, очевидно, що нам потрібно реалізувати веб-краулер для здійснення «глибоких» веб-запитів. Завдання для такого проекту складаються з трьох пунктів. Основним завданням є реалізація запиту для створення бази даних на основі «глибокого» пошуку без урахування специфіки коду сайтів, які скануються або використання призначеного API для сканованої системи веб-ресурсів. Зрозуміло, що система програмних веб-краулерів не призначена для роботи з усіма можливими інтерфейсами запитів для здійснення пошуку, тому вона буде, по суті, завжди перебувати у стані прототипу. Тобто, основне завдання досягається, коли хоча б деяка кількість «глибоких» веб-ресурсів відповідає на запити, що дає змогу практичного застосування одержаних результатів. Вторинне завдання полягає у створенні функціонального веб-краулера, який здійснюватиме сканування Інтернет-простору і пошук HTML-документів, що підлягають індексуванню. Вторинне завдання на практиці охопить процес сканування веб-ресурсів. Третинним завданням є збір статистики та формування бази даних сканованих веб-ресурсів. Деякі із системних функцій веб-краулера призначаються лише для збору статистичних даних та фіксації результатів дій при його застосуванні.

Отже, реалізація таких веб-краулерів має на меті подвійну ціль: нам потрібна система сканування веб-ресурсів для того, щоб збирати колекції веб-сайти, і нам також потрібна програма для сканування та обробки результатів запитів «глибоких» веб-ресурсів. Інші обов'язкові компоненти системи повинні відповідати за її конфігурування та за формування баз даних результатів пошуку та аналізу. Таким чином, запропонована результуюча архітектура прототипу веб-краулера для застосування у інтерактивних системах розповсюдження електронного контенту та підтримки процедур зворотного зв'язку проілюстрована на рис. 3.5.

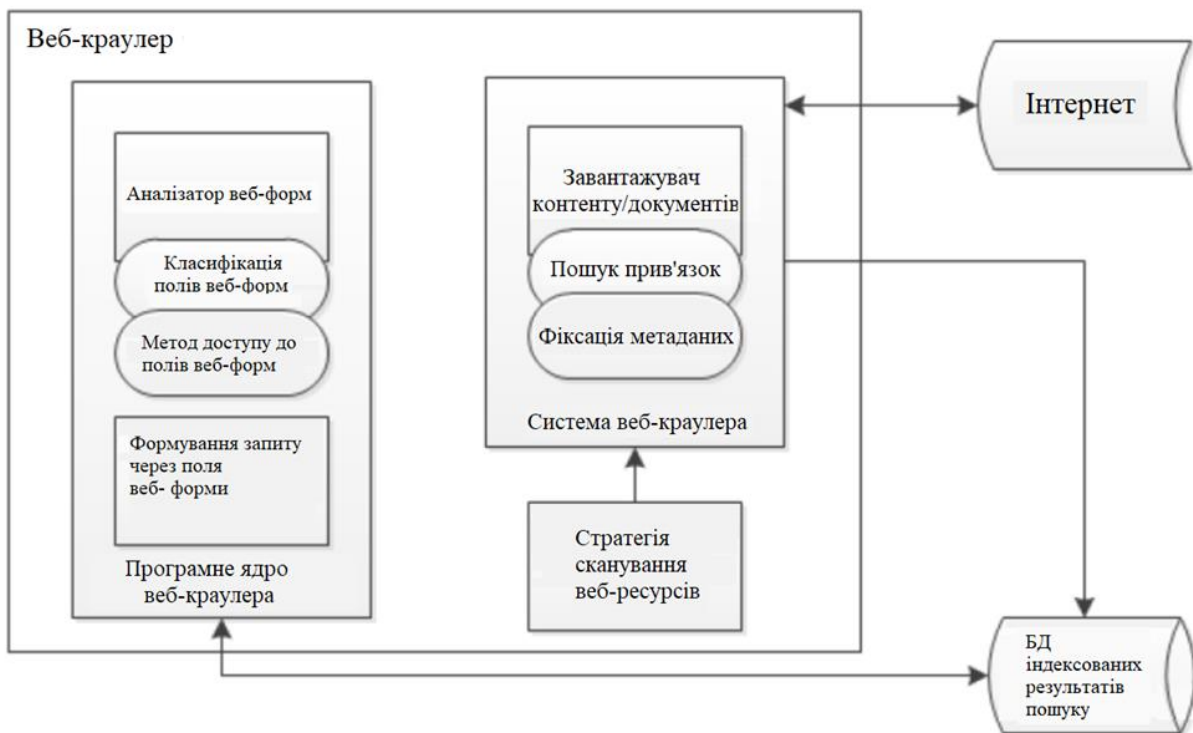


Рис. 3.5. Результуюча архітектура прототипу веб-краулера для застосування в якості системи зворотного зв'язку (на основі моніторингу шляхом «глибокого» веб-пошуку) в інтерактивних платформах розповсюдження електронного контенту

Системний клас веб-краулера для здійснення сканування повинен містити функції підключення до веб-ресурсів та завантаження HTML-документа, пошуку всіх прив'язок у HTML-документі та збору метаданих документа HTML. Він

повинен аналізувати документи HTML, віднаходити веб-форми, виконувати класифікацію для кожного знайденого поля форми, зокрема з'ясувати, чи який метод використовує у веб-формі знайдене поле – POST або GET при подачі та ініціюванні запиту. Веб-краулер повинен бути керованим згідно стратегії сканування веб ресурсів та містити базу даних індексованих результатів пошуку.

Програмне забезпечення веб-краулера, що здійснює власне сканування не є надто складним. Спочатку, на першому рівні сканування, відбувається аналіз та виділення веб-форм тих веб-сторінок, які вдалося завантажити. Після успішної індексації та збереження метаданих і посилань із цих сторінок можливе ітераційне повторення вказаної процедури на більш глибоких рівнях сканування, тобто здійснення «глибокого» веб-пошуку. В міру наповнення бази даних індексованих результатів пошуку стає можливим проведення їх аналізу. Стратегія повторного сканування – це, по суті, проста команда SQL, яка отримує список URL-адрес, що вже були проіндексовані, і передає їх до системи сканування веб-краулера для того, щоб знову індексувати та відстежити можливі зміни у контенті.

Можна констатувати, що створення ефективної метапошукової системи – це довготривалий проект, навіть для звичайного, «неглибокого» або ж поверхневого Інтернету. Обсяг вимог до обладнання та величин пропускної спроможності каналів зв'язку для широкомасштабного використання веб-краулерів є проблемою для реалізації таких пошукової системи. Основний обсяг пропускної здатності займає не перехід за посиланнями веб-сторінок, які аналізуються, а процеси одержання результатів запитів, що здійснюються до виділених структурних елементів на цих сторінках, зокрема до відповідних веб-форм з метою долучення відповідних результатів до бази даних.

З точки зору архітектури програмного забезпечення, система веб-краулерів повинна вміти боротися з багатьма перешкодами, оскільки вона налаштована на роботу з невідомими наперед Інтернет джерелами. Такими перешкодами можуть бути тайм-аути сервера та різного роду програмні пастки. Веб-краулери повинні бути створені таким чином, щоб вони автоматично відновлювали своє функціонування, якщо система поверне помилку, яка б припиняла процес

сканування. Для уникнення потрапляння до програмних пасток (наприклад, зациклювання) необхідно встановити більш жорсткі обмеження щодо процедур сканування у поточній множині пов'язаних веб-ресурсів. Отже, виникає також обґрунтована необхідність обмежувати глибину сканування та частоту пошуку оновлень сканованого контенту, обмежувати області сканування за деякими наперед визначеними умовами.

Окремою складністю при реалізації веб-краулерів, наприклад за архітектурою рис. 5 є масштаб завдань, що перед ними ставляться. Складність побудови таких систем виникає тоді, коли ми маємо створити високопродуктивну платформу для пошуку оновлень у деякому (очевидно значному) діапазоні веб-ресурсів. В такому разі для того, щоб наприклад, відстежувати оновлення 10^7 веб ресурсів, веб-краулеру необхідно щосекунди завантажувати понад 4000 сторінок, а це, у свою чергу, ускладнить його взаємодію із базами даних, підніме питання створення високопродуктивних систем зберігання та архівації індексованого контенту, результатів його аналізу тощо. Звісно, веб-краулери таких масштабів можливо реалізувати лише у розподіленій версії для того, щоб кожна з фізичних платформ на яких він функціонує мала би змогу здійснювати кілька завантажень паралельно [71]. На додачу, усі разом взяті компоненти розподіленого веб-краулера не повинні перевантажувати веб-сервери до яких вони звертаються, адже це спричинятиме наслідки, що є аналогічними мережним атакам типу «розподілена відмова у обслуговуванні» або просто «відмова у обслуговуванні» (DoS), якщо більшість запитів стосуються конкретного веб-сервера і він на має достатніх засобів для їх опрацювання. Технічні обмеження автоматичного доступу до веб-баз даних є основними причинами, через які важко отримати доступ до «глибокої» веб-сторінки. Під час пошуку «глибоких» інтерфейсів для здійснення веб-запитів, система повинна відкинути за налаштованою відповідним чином автоматизованою логікою невідповідні поля форм та не допустити їх подальшої обробки. Це можливо здійснювати, скориставшись такими методами, як мова адресації шляху (XPath, XPath) та скрінінг екрану.

Після того як необхідні інтерфейси для здійснення «глибокого» пошуку одержано, необхідно здійснювати пошукові запити через них. Цього можна досягти, використовуючи специфічні для мови програмування бібліотеки функцій (сURL) або особливості конкретної мови програмування (вбудовані в неї методи). Якщо потрібно запитувати декілька пошукових інтерфейсів одночасно, можливо передбачити функціональність, яка зможе перетворити запит на запити одночасно через усі визначені інтерфейси, відповідно до заданого пошукового контексту. Цього можна досягнути за допомогою транслятора запитів, використовуючи, наприклад, відповідну семантичну структуру синтаксису [72]. Зрозуміло, що після надсилання запиту наступний крок веде або до одержання коду проміжної сторінки, або ж безпосередньо до сторінки із необхідними результатами. Результат зазвичай залежатиме від типу «глибокого» веб-ресурсу. Інтерфейси запитів можна розділити на дві групи. По-перше, інтерфейси для здійснення глобальних пошукових запитів (наприклад, Google) пропонують користувачам можливість здійснювати пошук за ключовими словами. Це, в кінцевому підсумку, приводить до проміжної сторінки, яка містить список можливих результатів, потенційно корисних для користувача. Проміжна сторінка – це завжди список результатів, які необхідно обробляти далі, щоб дійти до сторінки результатів, які можливо використати для аналізування. По-друге, інтерфейси, які пропонують менш динамічні можливості для пошуку, можуть привести безпосередньо до сторінки результатів. Такі види інтерфейсів рідко дозволяють здійснювати пошук за ключовими словами. Натомість, вони працюють через високо ієрархічні меню фільтрації, які, як правило, можливо доволі легко автоматизувати. Після проходження всіх фільтрів буде одержано кінцевий результат, придатний для зберігання у базі даних та подальшого аналізу.

3.3. Аналіз підходів корпорації Google до інтерактивного управління подіями у процесі поширення контенту шляхом їх фіксації та оброблення у реальному часі.

Очевидно, що провідні інформаційно-комунікаційні провайдери здійснюють впровадження веб-краулерної архітектури у розподіленому режимі з використанням хмарних технологій та ресурсів відповідних платформ [73, 74]. Це дає змогу виконувати високопродуктивний та доволі прецизійний моніторинг інформаційних ресурсів у глобальному масштабі та в реальному часі. Звісно, на практиці, це здійснюється з комерційною метою, оскільки потребує розгортання ресурсозатратної архітектури, наприклад такої, яку представлено на рис. 3.6.

Архітектура системи, яка представлена на рис. 3.6 призначена для управління показами контекстної реклами в реальному часі. Але її можливо адаптувати для контрольованого розповсюдження електронного контенту на основі приватно-державного партнерства, із урахуванням необхідних параметрів (цільової аудиторії, обсягів, реакції користувачів, умов керування тощо) у межах обраної стратегії, що є особливо корисним при реалізації інформаційної політики шляхом застосування систем електронного урядування.

Архітектура, яка зображена на рис. 3.6 ухвалює рішення про цільове розповсюдження того чи іншого контенту на основі технології BigQuery та алгоритмів, які закладені в основу інтелектуальної бази даних, у розпорядженні якої присутні профілі усіх користувачів хмарної платформи чи партнерських ресурсів. Можливо фіксувати усі значущі дії цих користувачів, співставляючи їх із пропонованим контентом та реакціями на нього. Зазначена архітектура пропонує конкретним користувачам оплачений рекламодавцем контент в межах того чи іншого бюджету на рекламну кампанію (оплати за розповсюдження цифрового контенту). Крім того, відстежують дії щодо пропонованого контенту, реакцію, переходи за пропонованим посиланням, дії, що очікуються рекламодавцем при замовленні тих чи інших товарів або ж послуг. Всі ці події впливають на оптимізацію параметрів показів того чи іншого контенту, або хоча би оформлення відповідної підписки чи реєстрації. Звичайно, не весь контент

може бути платним, оскільки це залежить від конкретної платформи через яку він розповсюджується, державної інформаційної політики.

Таким чином, описана платформа містить вже готові механізми зворотного зв'язку для аналізу настроїв цільової аудиторії (наприклад по запиту через BigQuery) та керування поширенням електронного контенту того чи іншого типу, наприклад медіа-фалів, ключових повідомлень або що, з використанням можливостей штучного інтелекту, реалізованих на основі інтелектуальної бази даних.

Описані вище прототипи веб-краулерів можливо увести до складу наведеної архітектури з метою наповнення та актуалізації інтелектуальної бази даних, яка містить профілі користувачів (що становлять основу цільової аудиторії).

Під час роботи з подіями важливим є пошук правильного балансу між ціною, релевантністю даних (електронного контенту) та експлуатаційними витратами, причому на кожному етапі процесу, особливо за умов:

- збирання та введення великої кількості швидкоплинних подій, які виникають від показів контенту, переходів за відповідними посиланнями, конверсії та запитів щодо контекстуальної тематики оголошень;
- оброблення подій у режимі реального часу або в режимі офлайн для отримання статистичних показників, таких як ступінь використання бюджету, показник переглядів, реакція користувачів;
- експорту результатів в різні бази цифрового контенту в режимі реального часу або в режимі офлайн, для того щоб узгодити виставлення рахунків або примусово виконувати належні операції з обслуговування та розповсюдження електронного контенту.

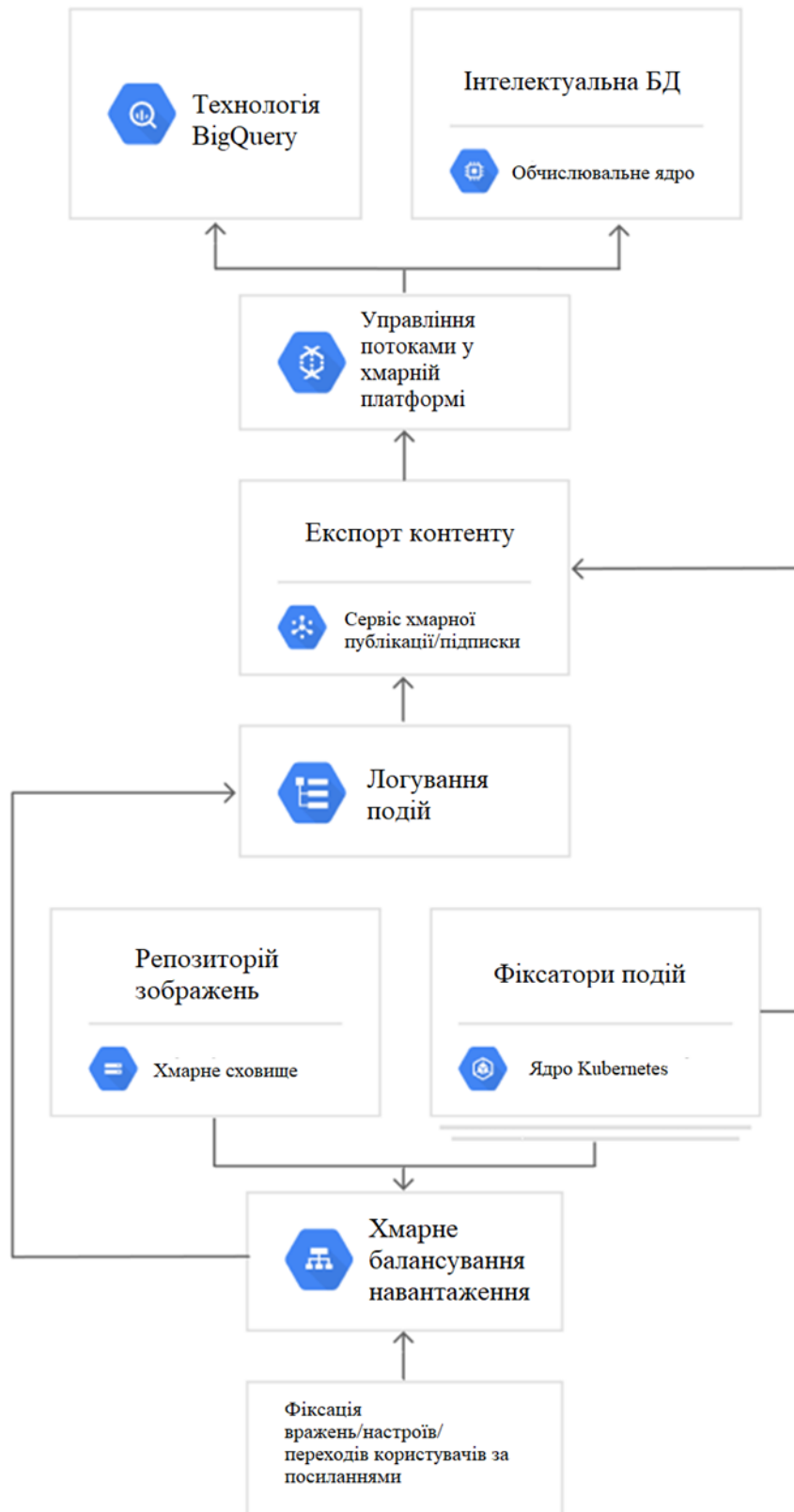


Рис. 3.6. Архітектура мережної платформи для фіксації та обробки подій у реальному часі на основі технологій корпорації Google

Під час реалізації платформи інтерактивного розповсюдження електронного контенту згідно рис. 3.6:

- Інформація про реакцію та дії користувачів надсилається у вигляді запитів до HTTP коду, розміщеного в Cloud Storage або до колектора веб-серверів, розміщеного в Google Kubernetes Engine (GKE). GKE – це кероване, готове до промислового використання середовище для розгортання контейнерних програм. Воно пропонує найбільш релевантні рішення щодо продуктивності від розробників програмних платформ, а також щодо ефективності використання ресурсів, автоматизації операцій та гнучкості систем з відкритим кодом для того, щоб прискорити час виходу рішень на ринок або їх уведення в експлуатацію;

- Події, що стосуються кожного такого запиту реєструються через журнали логування HTTP серверів після розподілу відповідних даних з балансувальника навантаження, а події, захоплені та зафіксовані колекторами, публікуються через сервіс хмарної публікації/підписки;

- Система управління потоками даних у хмарній платформі підписується на тему/контекст сервісу хмарної публікації/підписки та обробляє відповідні (відфільтровані) події, вносячи зміни до інтелектуальної бази даних (БД), що стають доступними під час наступних аналітичних запитів на вимогу;

- Хмарний потік даних експортує необроблені та/або оброблені події в BigQuery систему для аналізування та до інтелектуальної бази даних (по відношенню до необхідного контексту) для виконання операцій білінгу / оновлення залишків бюджетів тощо.

3.4. Емпіричне дослідження залежності реакції аудиторії від контрольованих впливів та оцінювання їх ефективності

На основі реалізації підходів, які запропоновані в попередньому (2-му) розділі, та з використанням тих концепцій, що розробляються в цьому розділі дисертації було проаналізовано 50 наборів даних, згенерованих на основі деяких відеофайлів, які містять записи українських телевізійних ток-шоу із ехо-стрічкою що демонструвала під час ефірів показники позитивної / негативної реакції аудиторії, відповідно до теми дискусії. Постулюється, що вибірка з понад 300

глядачів, присутніх у студії телебачення, є достатньою мірою репрезентативною для всіх верств суспільства (що належною мірою доведено телевізійними соціологами), а їх настрої та вподобання агрегуються та стають анонімною ехо-реакцією аудиторії у біжучому ехо-графіку (що відображає інтенсивність реакції аудиторії, та на формування якого, зокрема, здійснюють вплив через розподілені інтерактивні ІКТ-засоби глядачів), а аудиторія досить адекватно представляє певні цільові групи, які формувалися би в Інтернет-просторі за тематикою та вподобаннями, стосовно тем, що висвітлюються в певній телевізійній програмі. В результаті досліджень було виявлено типовий часовий профіль реакції аудиторії протягом усієї програми, схожий на [55] (властивості аналізованих матеріалів істотно еквівалентні отриманим зі згаданих носіїв, проте автор застерігає від юридичного визнання еквівалентності результатів, одержаних на основі зазначених за цим та іншими посиланнями матеріалів у вигляді цифрового відео-контенту науковим твердженням, що наведені у цій роботі, враховуючи їх дискусійний та частково гіпотетичний характер; крім того, наведені в цій дисертації та інших пов'язаних працях дані не можуть слугувати для формулювання будь-яких висновків юридичного характеру), див. рис. 3.7 (виконано авторами, емпіричні дані, моделювання не застосовувалось).

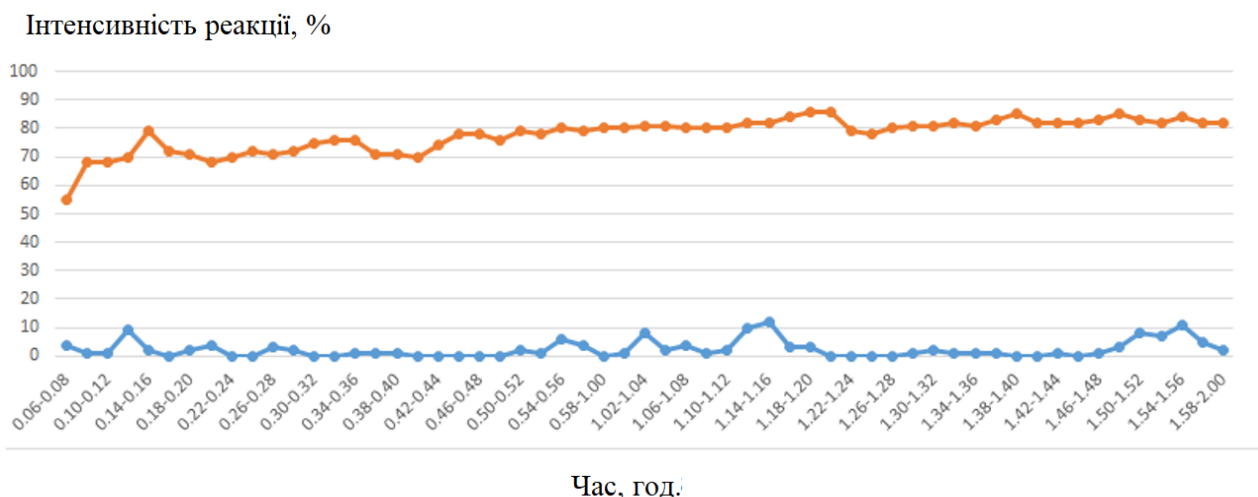


Рис. 3.7. Типовий часовий профіль інтенсивності реакції аудиторії, суміщений для порівняння з графіком частотності використання ключових слів, наведеним знизу (зібрані емпіричні дані)

Автор спеціально не демонструє процес збору даних, оскільки це виходить за тематику цієї роботи (окрім представлених в розділі матеріалів), та частково відбувалося вручну. Проте зазначимо, що цей процес може бути автоматизований за допомогою набору інструментів Microsoft Azure та розгортання відповідного програмного забезпечення для виявлення необхідних ключових слів у аудіо потоці. Щодо розглянутого на рис. 3.7 випадку ключовими словами були такі: президент, система, відповідальність, референдум, реформа. Ендогенність реакції аудиторії переважає (коефіцієнт кореляції до залежності на рис. 2.1, б становить приблизно 0,30 проти 0,18 для цього ж показника щодо залежності на рис. 2.1, а). Профіль частотності використання ключових слів є квазі-екзогенним (показник кореляції до залежності на рис. 2.1, а становить приблизно -0,03 проти -0,23 для цього ж показника щодо залежності на рис. 2.1, б). Ефективність розповсюдження впливу всередині аудиторії за коефіцієнтом кореляції між рядами частотності ключових слів та інтенсивністю реакції аудиторії становить 0,17. Для інтенсивності реакції значення показника t_r становить приблизно 40-48 хв, при цьому $t_r \gg t_a$, а $t_a \approx 5-6$ хв.

На основі даних з рис. 3.7 можливо показати, що середній рівень реакції аудиторії становить 80%. Динамічність реакції – невисока. Цей випадок вивчався за умови дотримання гіпотези про відсутність зовнішніх контрольованих впливів.

Наступний випадок є цікавішим, оскільки автор дисертації міг бути представлений у редакції під час запису телепрограми (властивості проаналізованих матеріалів істотно еквівалентні отриманим із записаних носіїв [56], проте автор застерігає від юридичного визнання еквівалентності результатів, одержаних на основі зазначених за цим та іншими посиланнями матеріалів у вигляді цифрового відео-контенту науковим твердженням, що наведені у цій роботі, враховуючи їх дискусійний та частково гіпотетичний характер; крім того, наведені в цій дисертації та інших пов'язаних працях дані не можуть слугувати для формулювання будь-яких висновків юридичного характеру) і умовно міг надавати приховані поради до ведучого з приводу того, як часто слід

контролювати дискусію, використовуючи результати певних обчислень, виконаних на основі попередньо зібраного набору даних. Отже, гіпотеза, постульована в цій роботі, щодо можливості зовнішнього керування характером реакції аудиторії, була попередньо перевірена відповідними серіями експериментів.

Відповідний (типовий) часовий профіль інтенсивності реакції аудиторії для порівняння з графіком частотності появи ключових слів показаний на рис. 3.8 (виконано авторами, емпіричні дані, моделювання не використовувалося).

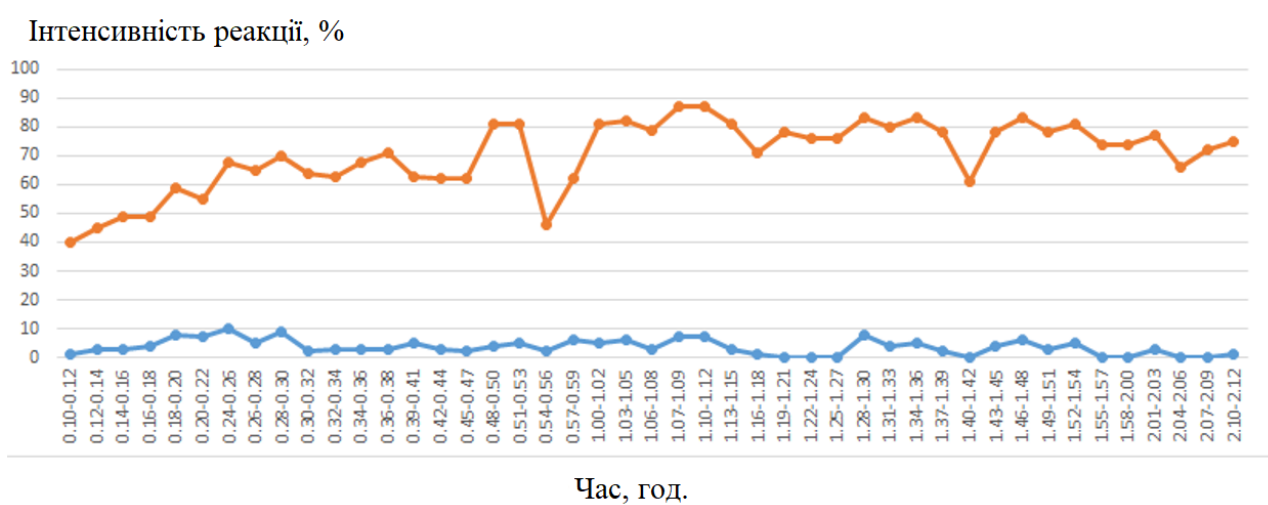


Рис. 3.8. Типовий часовий профіль інтенсивності реакції аудиторії, суміщений для порівняння з графіком частотності використання ключових слів, наведеним знизу для випадку реалізації контрольованих (інтерактивних) соціальних впливів (зібрані емпіричні дані)

Записи телевізійних програм були проаналізовані, і саме для цього (типового) випадку рис. 3.8, використовувались такі ключові слова (українською): "розмежування (мир), мир, переговори, конфлікт, вторгнення, Мінські договори, боротьба (захист), корупція". Аналізуючи рис. 3.8, ми могли б зазначити, що присутні деякі слабкі ознаки екзогенності реакції аудиторії (яка кардинально відрізняється від попереднього випадку та є типовою для прихованих впливів у понад 83% подібних розглянутих випадків) на рівні інформативної (і частково емоційної) позиції від учасників дискусії (коефіцієнт кореляції до залежності на рис. 2.1, а становить приблизно $-0,06$, але цей же показник щодо залежності на

рис. 2.1, б менше $-0,03$, тому це амбівалентна ситуація або прихована екзогенна реакція). Профіль частотності використання ключових слів є ендогенним (коефіцієнт кореляції до залежності на рис. 2.1, б становить приблизно $0,21$ проти $-0,18$ для цього ж показника щодо залежності на рис. 2.1, а). Ефективність розповсюдження впливу всередині аудиторії за коефіцієнтом кореляції між рядами частотності ключових слів та інтенсивністю реакції аудиторії становить $0,31$ (що на 45% (!) більше, ніж у попередньому випадку, див. рис. 3.7). При цьому моменти для активізації впливів з використанням груп зазначених ключових слів щодо цільової аудиторії було оцінено згідно (2.9), значення показника t_r вибирається та реалізовується (як виявлено на основі рис. 3.8) приблизно рівним $12-14$ хв, при цьому $t_a \geq t_r$, а $t_a \approx 16-20$ хв. Таким чином, був реалізований сценарій 2 (з використанням відповідного масштабування за часом).

Дані з рис. 3.8 можуть свідчити, що середній рівень реакції аудиторії становить 74% , при цьому часовий профіль змін реакції аудиторії є більш динамічним, ніж представлений на рис. 3.7, а власне енергія обговорення (дискусії) – вищою і постійною, вона «розмазується» в часі слідом за досягнутими змінами показників реакції аудиторії, відповідно до (2.4). Контрольована реакція, таким чином, допомагає долати наслідки негативних висловлювань щодо предмета обговорення, роблячи суперечки більш конструктивними.

3.5. Аналіз особливостей розвитку базової концепції стратегії розгортання ІКТ-платформ для соціального медіа маркетингу

Дані дослідження не були виконані у рамках проекту за підтримки будь-якої організації / уряду. Все дослідження слід розглядати як приватну ініціативу автора. Але всі описані процеси інформаційного впливу вважається за можливе реалізувати та автоматизувати у моделях спеціалізованої ІКТ-інфраструктури для подальших досліджень. Будучи дуже важливою для розвитку партнерства між бізнесом, урядом та громадянами, частина цієї роботи може бути перетворена у прототип на основі комерціалізації, особливо в галузі автоматизації SMM.

Слід зазначити, що стабілізація високої інформаційної віддачі соціуму протягом періоду афтершоку за допомогою ІКТ (рис. 2.6) є своєрідною кібер-операцією, і її слід проводити обережно під контролем відповідних державних служб та в інтересах держави через потенційно руйнівний характер [57-59]. Особливо тоді, коли за короткий проміжок часу створюється значний цільовий резонанс. Дуже важливо правильно визначити цілі, предмет та компоненти інформаційного кібер-впливу, а також цільове географічне покриття регіону та аудиторії, включаючи традиційні засоби масової інформації, та за допомогою ресурсів державних чи комерційних рекламних агенцій (наприклад), залежно від кількості виділених ресурсів. Шляхи ефективного застосування ІКТ-засобів, включаючи віртуалізацію та масштабування хмарних ресурсів, також є дуже важливим питанням у системах національного масштабу [60], яке слід досліджувати у майбутньому.

Цікавим є також підхід із створенням контрзаходів щодо небажаних прихованих інформаційних впливів, для їх подолання доки вони не з'являються у формі високорезонансної за піковою інтенсивністю реакції аудиторії інформаційної події, шляхом встановлення деякого «семантичного шуму» спеціально визначеними (можливо, протилежними за змістом) ключовими словами або методами законного перехоплення (типу DPI)) з метою фільтрації небажаного трафіку. Під час активної фази інформаційних впливів, коли резонанс в інформаційному просторі виявився небажаним і високим, слід розглянути також варіант створення нового екзогенного впливу, використовуючи нерівність $t_a > t_r$ та оцінки на основі (2.9) для гасіння або зміни предмету поточного впливу (або боротьби з поточною стратегічною тенденцією шляхом її зламу) в межах розгортання власної керованої інфокомунікаційної системи з метою цілеспрямованого здійснення соціальних впливів у певному регіоні чи соціальній групі. Проте, ця методика може стати предметом подальшого вивчення.

Як уже зазначалося, правильне визначення цілей та цільових географічних регіонів / аудиторії для здійснення керованих інтерактивних соціальних впливів шляхом розповсюдження відповідного інформаційного контенту за допомогою

ІКТ та оцінювання потенційної інтенсивності таких впливів через ІКТ для визначення особливостей та необхідного потенціалу масштабованості відповідних архітектур інфокомунікаційних систем є взаємно важливими завданнями. Майбутні дослідження також будуть адресовані більш детальнішому опрацюванню технічної сторони реалізації запропонованих підходів із підтримкою їх автоматизації за допомогою ІКТ.

Необхідність уваги держави до питань, порушених у цій роботі, є безсумнівною, оскільки користь від активної взаємодії із суспільством полягає не лише у проведенні певних інформаційних кампаній, але її наслідком, по суті, є досягнення вершини процесів інформатизації суспільства в постіндустріальну епоху, що безпосередньо сприятиме консолідації єдиних монолітних націй.

3.6. Висновки до 3-го розділу

1. У цьому розділі розглянуто архітектурні особливості побудови систем цільового розповсюдження електронного контенту для побудови інтерактивних платформ електронного урядування в частині систем зворотного зв'язку на основі найбільш характерних та ефективних архітектур веб-краулерів, а також практичного досвіду компанії Google. Проаналізовано основні особливості реалізування веб-краулерів, як систем «глибокого» пошуку і основи для наскрізного моніторингу в державному Інтернет-просторі у контексті програмної архітектури, а також труднощі їх інтеграції в глобальний інформаційно-комунікаційний простір, окреслено найбільш доцільні шляхи до їх подолання.

2. Представлено архітектуру мережної платформи для фіксації та обробки подій у реальному часі на основі технологій корпорації Google, що може бути базисом для швидкого та ресурсно-ефективного розгортання систем цільової доставки заданого електронного контенту під час реалізації обраної стратегії електронного урядування, надаючи відповідній платформі інтерактивних якостей за рахунок реалізації каналів зворотного зв'язку з суспільством, які оснащені засобами фіксації реакції представників цільової аудиторії на інформаційні

повідомлення та необхідними аналітичним інструментарієм (наприклад BigQuery). Подібні ефективні (в тому числі – за рахунок хмарного базування) рішення можливо також реалізовувати на основі платформ таких соціальних мереж, як Facebook, Twitter, цифрових месенджерів Viber, Telegram тощо. Конкретний шлях реалізації таких рішень, очевидно, залежатиме від обраної державної політики та комерційної доцільності, зокрема у аспекті державно-приватного партнерства.

3. В майбутніх дослідженнях, на думку автора, доцільною є більш детальна перевірка гіпотези, яка висловлена авторами у роботі [69] про можливість впливу на інтенсивність реакції аудиторії шляхом зміни інтенсивності керівних впливів із використанням поширення деякого набору визначених ключових повідомлень, що, у свою чергу, потребує виконання дослідження показника ефективності впливу зовнішніх факторів на інтенсивність реакції аудиторії під час проведення дискусії у реальному часі, результати яких, очевидно, можливо поширити на аналогічні процеси обговорення інформації в Інтернет-просторі. Відповідний аналіз буде виконаний на основі відкритих джерел (доступного в Інтернеті медіа-контенту).

4. Як можна зробити висновок із рис. 3.7, 3.8 (використовуючи емпірично зібрані дані), підходи, представлені в цій роботі, можуть значно підвищити ефективність розповсюдження впливу всередині цільової аудиторії за допомогою методики контрольованих соціальних впливів (на основі SMM). Також в результаті аналізу емпіричних експериментальних наборів даних було запропоновано показник для оцінювання ефективності розповсюдження впливу всередині аудиторії шляхом розрахунку коефіцієнта кореляції між рядами частотності ключових слів та інтенсивністю реакції аудиторії (в умовах відсутності заздалегідь визначених впливів цей показник виявився приблизно рівним $0,17$, в протилежному випадку він зріс до $0,31$, або на 45%).

5. Розроблений в роботі математичний опис процесів еволюції реакції аудиторії на певні інформаційні події дав змогу оцінити необхідні часові параметри для цілей управління розповсюдженням інформаційних впливів у

реальному часі. Емпірично показано, що з метою гасіння або зміни тематики впливу в керованій системі, у якій можливе здійснення інтерактивної взаємодії з цільовою аудиторією, потрібно виконувати умову щодо $t_a > t_r$, та умову $t_r \gg t_a$ - для тривалого підтримування рівня керованості при здійсненні соціального впливу (та стабільності інформаційного тренду) за допомогою введення ключових повідомлень (з рис. 3.7: $t_r = 40-48$ хв, $t_a = 5-6$ хв; і з рис. 3.8: $t_r = 12-14$ хв, $t_a = 16-20$ хв).

6. Автор планує в майбутньому провести подальше і глибше аналітичне емпіричне дослідження, щоб більш точно підтвердити постульовані в цій роботі залежності інтенсивності реакції цільової аудиторії від частотності ключових слів, що впливали на характер цієї реакції. З цією метою буде взято більше випусків інформаційно-аналітичних телевізійних програм, під час яких робиться запис ехо-стрічки, яка відображає показники інтенсивності позитивної / негативної реакції аудиторії відповідно до теми дискусії. Також із цією метою планується використовувати результати дослідження динаміки розповсюдження даних у соціальних мережах.

ВИСНОВКИ

В дисертаційній роботі розв'язано актуальне наукове завдання розроблення методів та засобів доставки ключових повідомлень (електронного контенту) до цільової аудиторії у межах розвитку платформ електронного урядування на основі сучасних інфокомунікаційних систем для здійснення інтерактивної соціальної взаємодії.

Серед результатів, які одержані в дисертаційній роботі варто виділити наступні:

1. В дисертації проаналізовано основні тенденції розвитку та архітектурні особливості побудови систем цільового розповсюдження електронного контенту для побудови інтерактивних платформ електронного урядування. Зокрема, визначено найбільш суттєві практичні аспекти щодо застосування існуючих хмарно-базованих рішень у сфері електронного урядування та комерційного розповсюдження інформаційних медіа-повідомлень. Наведено та проаналізовано підходи щодо створення та архітектурного розвитку новітнього CoDaaS-протоколу на основі гібридної медіа-хмарної інфраструктури. Детально проаналізовано процеси розповсюдження контенту на основі рекламних платформ, що розробляються корпорацією Google. Розглянуті рішення можуть стати основою для державно-приватного партнерства на федераційних засадах (з точки зору державного адміністрування та керованості відповідної платформи) та створення гібридних хмарних інформаційних засобів, які можливо застосовувати з метою підвищення надійності та ефективності, зокрема адресності комунікації органів державної влади, бізнесу та громадян.

2. В дисертації запропоновано математичну модель процесу поширення інформації у піринговому інфокомунікаційному середовищі соціально-мережного виду, яка відрізняється від відомих застосувань тектонічної теорії на основі закону Оморі для опису інтенсивності реакції соціального середовища на збурення ендогенного та екзогенного характеру, що дало змогу віднайти співвідношення для підтримування рівня інтенсивності реакції цільової аудиторії – користувачів платформ електронного урядування, а також визначити умови для

його стабілізації та зниження шляхом регулювання частотності ключових повідомлень у відповідному сегменті інформаційного простору. Описано основні сценарії для здійснення інтерактивної взаємодії в рамках реалізації необхідної стратегії електронного урядування, а також наведено відповідні алгоритмічні схеми, які у сукупності складають концепцію побудови інфокомунікаційної платформи для розгортання системи електронного урядування інтерактивного виду на основі комбінування систем розповсюдження визначеного цифрового контенту до цільової аудиторії із заданими параметрами (інтенсивністю) та здійснення моніторингу відповідного соціального середовища, зокрема його реакції на реалізацію обраної стратегії електронного урядування, що дають змогу підвищувати ефективність державної інформаційної політики

3. Проаналізовано архітектурні особливості побудови систем цільового розповсюдження електронного контенту для побудови інтерактивних платформ електронного урядування в частині систем зворотного зв'язку на основі найбільш характерних та ефективних архітектур веб-краулерів, а також практичного досвіду компанії Google. Проаналізовано основні особливості реалізування веб-краулерів, як систем «глибокого» пошуку і основи для наскрізного моніторингу в державному Інтернет-просторі у контексті програмної архітектури, а також труднощі їх інтеграції в глобальний інформаційно-комунікаційний простір, окреслено найбільш доцільні шляхи до їх подолання, зокрема – з використанням хмарного базування відповідних засобів.

4. В дисертації обговорюються деякі результати емпіричного дослідження залежності реакції аудиторії від контрольованих впливів. Зокрема, проаналізовано дані на прикладах виборчих процесів та релевантних записів ЗМІ для попереднього підтвердження доцільності запропонованої теоретичної концепції. За допомогою зібраних емпіричних наборів даних було показано, що ступінь впливу на інтенсивність реакції цільової аудиторії може бути предметом зовнішнього регулювання. Був запропонований показник для оцінювання ефективності розповсюдження впливу всередині аудиторії шляхом обчислення кореляції між рядами частотності появи ключових слів та інтенсивності реакції

аудиторії (в умовах відсутності заздалегідь визначених, згідно запропонованих автором теоретичних підходів, впливів цей показник виявився приблизно рівним 0,17, в протилежному випадку він зріс до 0,31, або на 45%). Таким чином, запропоновані у розділі підходи можуть бути корисними як для побудови ефективних інтерактивних систем взаємодії «держава-суспільство», так і для виявлення маніпулятивних властивостей при впливі на конкретну аудиторію.

5. Запропоновано теоретико-практичний підхід зі створення контрзаходів щодо небажаних прихованих інформаційних впливів у державному інформаційному просторі, для їх випереджувального подолання до моменту появи високорезонансної за піковою інтенсивністю реакції аудиторії інформаційної події, шляхом встановлення деякого «семантичного шуму» спеціально визначеними (наприклад, протилежними за змістом) ключовими словами або методами законного перехоплення (типу DPI)) з метою фільтрації небажаного Інтернет-трафіку. Під час активної фази інформаційних впливів у разі, коли резонанс в інформаційному просторі виявився небажаним і високим, пропонується розглянути також можливість створення нового екзогенного впливу для боротьби з поточною стратегічною тенденцією шляхом її зламу в межах розгортання власної керованої системи інтерактивної соціальної взаємодії у певному територіальному регіоні чи щодо визначених соціальних груп. Проте, така методика може стати предметом подальшого вивчення за суміжними спеціальностями.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Petrushka, A., Komova M., & Demydov, I. (2019). Social Networks as an Alternative Environment for the Implementation of Scientific Communication. *Proceedings of the 1st International Workshop on Control, Optimisation and Analytical Processing of Social Networks (COAPSN-2019), 16-17 of May, 2019, Lviv, Ukraine: CEUR Workshop Proceedings, 2392, 79-94.*
2. Zhezhnych, P., Demydov, I., Berezko O., & Shilinh A. (2019). Corporate Culture Influence on the HEI's Information Image on the Internet. *Proceedings of the 1st International Workshop on Control, Optimisation and Analytical Processing of Social Networks (COAPSN-2019), 16-17 of May, 2019, Lviv, Ukraine: CEUR Workshop Proceedings, 2392, 286-296.*
3. Klymash M., Demydov I., & Baydoun, N.A. (2019). The “Data Embassies” Concept as a Secure Communication Core for e-Gov Implementing in Emerging States. *2019 IEEE 20th International Conference on Computational Problems of Electrical Engineering (CPEE'2019): Conference Proceedings, Lviv-Slavske, 2019, 15-18 of September, 1-4.*
4. Huang, G. (2007). Going online behind the Great Firewall of China. *New Scientist, 196(2629), 66-67.* doi: 10.1016/s0262-4079(07)62859-0
5. Klymash, M., Demydov, I., Beshley, M., & Shpur, O. (2016). Features of the cloud services implementation in the national network segment of Ukraine. *Information and Telecommunication Sciences, 0(1), 31-38.* doi: 10.20535/2411-2976.12016.31-38
6. Mohammed, F., Alzahrani, A., Alfarraj, O., & Ibrahim, O. (2018). Cloud Computing Fitness for E-Government Implementation: Importance-Performance Analysis. *IEEE Access, 6, 1236-1248.* doi: 10.1109/access.2017.2778093
7. Hole, K. (2016). Building Trust in E-Government Services. *Computer, 49(1), 66-74.* doi: 10.1109/mc.2016.4
8. Medjahed, B., Rezgui, A., Bouguettaya, A., & Ouzzani, M. (2003). Infrastructure for e-government Web services. *IEEE Internet Computing, 7(1), 58-65.* doi: 10.1109/mic.2003.1167340

9. Mecella, M., & Batini, C. (2001). Enabling Italian e-government through a cooperative architecture. *Computer*, 34(3), 40-45. doi: 10.1109/2.901166
10. Jimenez, C., Criado, J., & Gasco, M. (2011). Technological e-Government Interoperability. An Analysis of IberoAmerican Countries. *IEEE Latin America Transactions*, 9(7), 1112-1117. doi: 10.1109/tla.2011.6129711.
11. Choucri, N. (2012). *Cyberpolitics in international relations*. Cambridge, Mass: MIT Press.
12. Eischen, K. (2003). Andhra pradesh: lessons for global software development. *Computer*, 36(6), 31-37. doi: 10.1109/mc.2003.1204323
13. Kharkhalis, Z., & Demydov, I. (2017). The synthesis methodology of scalable telecommunication service platforms. *2017 2Nd International Conference On Advanced Information And Communication Technologies (AICT)*. doi: 10.1109/aiact.2017.8020124
14. "e-Estonia: e-Governance in Practice - e-Governance Academy". (2019). *e-Governance Academy* [Online]. Available: <https://ega.ee/publication/e-estonia-e-governance-in-practice/>.
15. Климаш М.М., Демидов І.В., & Байдун, Н.А. (2019). Алгоритм реалізації стратегії керованих соціальних впливів у інформаційному просторі. *Вісник Університету «Україна»*, 1(22), 51-56.
16. Kaddouri, A., Guezouri, M., & Mbarek, N. (2017). A new inter-cloud service-level guarantee protocol applied to space missions. *International Journal Of Grid And Utility Computing*, 8(2), 152. doi: 10.1504/ijguc.2017.085909.
17. Wen, Y., Shi, G., & Wang, G. (2011). Designing an inter-cloud messaging protocol for content distribution as a service (CoDaaS) over future internet. *6Th International Conference On Future Internet Technologies - CFI '11*, 91-93. doi: 10.1145/2002396.2002420.
18. Yu, Q., & Huo, H. (2011). Algorithms Improving the Storage Efficiency of Deep Packet Inspection. *Journal Of Software*, 22(1), 149-163. doi: 10.3724/sp.j.1001.2011.03724.
19. An outline of the core elements of an SLA, DOI = <http://www.sla-zone.co.uk/>

20. Hofmann, M., & Beaumont, L. (2005). *Content networking*. San Francisco, CA: Morgan Kaufmann c/o Elsevier.
21. RFC 2822, Internet Message Format. DOI= <http://www.ietf.org/rfc/rfc2822.txt>.
22. RFC 3080, The Blocks Extensible Exchange Protocol Core. DOI= <http://tools.ietf.org/html/rfc3080>.
23. Open source package, DOI= <http://tlve.sourceforge.net/>.
24. SOAP, DOI= <http://www.w3.org/TR/soap/>.
25. XMPP, DOI= <http://www.xmpp.org>.
26. AMQP, DOI= <http://www.amqp.org>.
27. Bernstein, D. Using XMPP as a transport in Intercloud Protocols, DOI=<http://www.cloudstrategypartners.com/6.html>
28. <https://cloud.google.com/solutions/architecture/global-data-distribution>
29. <https://cloud.google.com/solutions/infrastructure-options-for-building-advertising-platforms>
30. Klimek, P., Bayer, W., & Thurner, S. (2011). The blogosphere as an excitable social medium: Richter's and Omori's Law in media coverage. *Physica A: Statistical Mechanics And Its Applications*, 390(21-22), 3870-3875. doi: 10.1016/j.physa.2011.05.033
31. Shinyaeva, T., & Tarasevich, Y. (2016). Virtual network as excitable medium. *Journal Of Physics*, 681, 012008. doi: 10.1088/1742-6596/681/1/012008
32. Szell, M., Grauwin, S., & Ratti, C. (2014). Contraction of Online Response to Major Events. *PLoS ONE*, 9(2), e89052. doi: 10.1371/journal.pone.0089052
33. Utsu, T., Ogata, Y., S, R., & Matsu'ura. (1995). The Centenary of the Omori Formula for a Decay Law of Aftershock Activity. *Journal Of Physics Of The Earth*, 43(1), 1-33. doi: 10.4294/jpe1952.43.1
34. Yoo, S., & Shin, I. (2018). Digital Signage Media Creative : A Study for the Media Typology and Advertising Creative Strategy for Digital Signage. *The Korean Journal Of Advertising*, 29(6), 81-108. doi: 10.14377/kja.2018.8.31.81
35. Dunbar, R., Arnaboldi, V., Conti, M., & Passarella, A. (2015). The structure of online social networks mirrors those in the offline world. *Social Networks*, 43, 39-47.

doi: 10.1016/j.socnet.2015.04.005

36. Correig, A., Urquizú, M., Vila, J., & Manrubia, S. (1997). Aftershock series of event February 18, 1996: An interpretation in terms of self-organized criticality. *Journal Of Geophysical Research: Solid Earth*, 102(B12), 27407-27420. doi: 10.1029/97jb02487

37. Dieterich, J. (1994). A constitutive law for rate of earthquake production and its application to earthquake clustering. *Journal Of Geophysical Research: Solid Earth*, 99(B2), 2601-2618. doi: 10.1029/93jb02581

38. Poniszewska-Maranda, A., Matusiak, R., Kryvinska, N., & Yasar, A. (2019). A real-time service system in the cloud. *Journal Of Ambient Intelligence And Humanized Computing*. doi: 10.1007/s12652-019-01203-7

39. De la Prieta, F., Bajo, J., Rodríguez, S., & Corchado, J. (2016). MAS-based self-adaptive architecture for controlling and monitoring Cloud platforms. *Journal Of Ambient Intelligence And Humanized Computing*, 8(2), 213-221. doi: 10.1007/s12652-016-0434-8

40. Mladenow, A., Kryvinska, N., & Strauss, C. (2012). Towards cloud-centric service environments. *Journal Of Service Science Research*, 4(2), 213-234. doi: 10.1007/s12927-012-0009-y

41. Kaddouri, A., Guezouri, M., & Mbarek, N. (2017). A new inter-cloud service-level guarantee protocol applied to space missions. *International Journal Of Grid And Utility Computing*, 8(2), 152. doi: 10.1504/ijguc.2017.085909

42. Jiang, L., Feng, G., & Qin, S. (2015). Content Distribution for 5G Systems Based on Distributed Cloud Service Network Architecture. *KSII Transactions on Internet and Information Systems*, 9(11), 4268-4290. doi: 10.3837/tiis.2015.11.001

43. Krishna, M. (2019). *User-Centric and Information-Centric Networking and Services*. Milton: CRC Press LLC.

44. Molnár, E., Molnár, R., Kryvinska, N., & Greguš, M. (2014). Web intelligence in practice. *Journal Of Service Science Research*, 6(1), 149-172. doi: 10.1007/s12927-014-0006-4

45. Peköz, Ü. (2018). *Product Usage Data Collection and Challenges of Data*

Anonymization. *Data-Centric Business And Applications*, 117-136. doi: 10.1007/978-3-319-94117-2_6

46. Bauer, C., Kryvinska, N., & Strauss, C. (2016). The Business with Digital Signage for Advertising. *Information And Communication Technologies In Organizations And Society*, 285-302. doi: 10.1007/978-3-319-28907-6_19

47. Korzh, R., & Peleshchyshyn, A. (2013). Formalization of process of forming University's information image in the Social environments on the internet. *Eastern-European journal of enterprise technologies*, 5/3 (65), 4-8.

48. Korzh, R., Fedushko S., & Peleshchyshyn, A. (2015). Methods for forming an informational image of a higher education institution. *Webology*, 12(2), 1–10.

49. Peleshchyshyn, A., & Korzh, R. (2016). Forming University's Information Image Based on Image Information Generator. *Journal of Multidisciplinary Engineering Science and Technology*, 3(1), 3621-3624

50. Witten, I., Frank, E., Hall, M., & Pal, C. (2011). *Data mining*. Burlington, MA: Morgan Kaufmann.

51. Lehtonen, J. (2011). *Characterizing the deep Web*. University of Turku.

52. Graham-Harrison, E., & Cadwalladr, C. (2019). Revealed: 50 million Facebook profiles harvested for Cambridge Analytica in major data breach. Retrieved 8 September 2019, from <https://www.theguardian.com/news/2018/mar/17/cambridge-analytica-facebook-influence-us-election>

53. Alsaedi, N., & Burnap, P. (2015). Arabic Event Detection in Social Media. *Computational Linguistics And Intelligent Text Processing*, 384-401. doi: 10.1007/978-3-319-18111-0_29

54. Burnap, P., Williams, M., Sloan, L., Rana, O., Housley, W., & Edwards, A. et al. (2014). Tweeting the terror: modelling the social media reaction to the Woolwich terrorist attack. *Social Network Analysis And Mining*, 4(1). doi: 10.1007/s13278-014-0206-4

55. *Pravo na vladu season 6 issue 39 online on 1+1 video*. (2019). Retrieved 8 September 2019, from <https://www.youtube.com/watch?v=AyfZ9EO9qEM>

56. *Pravo na vladu season 6 issue 36 online on 1+1 video*. (2019). Retrieved 8

September 2019, from <https://1plus1.ua/1plus1video/pravo-na-vlast/6-sezon/36-vypusk-pravo-na-vladu-za-4-lipnya-2019-roku#player>

57. Narayanan, A., & Shmatikov, V. (2008). Robust De-anonymization of Large Sparse Datasets. *2008 IEEE Symposium On Security And Privacy (Sp 2008)*, 111-125. doi: 10.1109/sp.2008.33

58. Salas, J., & Domingo-Ferrer, J. (2018). Some Basics on Privacy Techniques, Anonymization and their Big Data Challenges. *Mathematics In Computer Science*, 12(3), 263-274. doi: 10.1007/s11786-018-0344-6

59. Weber, R. (2010). Internet of Things – New security and privacy challenges. *Computer Law & Security Review*, 26(1), 23-30. doi: 10.1016/j.clsr.2009.11.008

60. Demydov, I. (2017). Approaches to solving the problem of improving the efficiency of scalable telecommunication platforms. *2017 4Th International Scientific-Practical Conference Problems Of Infocommunications. Science And Technology (PIC S&T)*. doi: 10.1109/infocommst.2017.8246462

61. Yu, Q., & Huo, H. (2011). Algorithms Improving the Storage Efficiency of Deep Packet Inspection. *Journal Of Software*, 22(1), 149-163. doi: 10.3724/sp.j.1001.2011.03724

62. Kaddouri, A., Guezouri, M. & Mbarek, N. (2017). A new inter-cloud service-level guarantee protocol applied to space missions. *International Journal of Grid and Utility Computing*, 8(2), 152. doi: 10.1504/ijguc.2017.085909

63. Jiang, L., Feng, G. & Qin, S. (2015). Content Distribution for 5G Systems Based on Distributed Cloud Service Network Architecture. *KSII Transactions on Internet and Information Systems*, 9(11), 4268-4290. doi: 10.3837/tiis.2015.11.001

64. Wen, Y., Shi, G., & Wang, G. (2011). Designing an inter-cloud messaging protocol for content distribution as a service (CoDaaS) over future internet. *6Th International Conference On Future Internet Technologies - CFI '11*, 91-93. doi: 10.1145/2002396.2002420

65. Scheeren, W. (2012). *The hidden Web*. Santa Barbara, California: Libraries Unlimited, an imprint of ABC-CLIO, LLC.

66. Zhao, H. (2015). Research on Detection Algorithm of WEB Crawler.

International Journal of Security and Its Applications, 9(10), pp. 137-146.

67. Hamilton, N. (2003): The Mechanics of a Deep Net Metasearch Engine. *Proceedings of the 12th International World Wide Web Conference, Budapest, Hungary*

68. Graham, A. (2004). DMOZ — Directory Mozilla The Open Directory Project, <http://dmoz.org>. *The Physics Teacher*, 42(4), pp. 255-255.

69. Demydov, I., Klymash, M., Najm Ahmad Baydoun, & Branytskyy, A. (2019). To the Strategy Of Informational Impacts In Cyberspace By Omori's Law. *Proceedings of 3rd IEEE International Conference on Advanced Information and Communication Technologies-2019 (AICT-2019)*, Lviv, Ukraine, 10-15.

70. Alvarez, M., Raposo, J., Cacheda, F. & Pan, A. (2006). A Task-specific Approach for Crawling the Deep Web. *Engineering Letters*. 13.

71. Olston, C. & Najork, M. (2010). Web Crawling. *Foundations and Trends® in Information Retrieval*, 4(3), 175-246.

72. Salahshour, F. & Tavoli, R. (2016). Web interface query integration in holistic matching approach using clustering algorithms. *International Journal of Computer Science Issues*, 13(5), 163-170.

73. Singh, V. & Rai, D. (2019). Implementation and Performance Analysis of Multi Hop Ad Hoc Cloud Network and Servers using Ad Hoc Network Protocols. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 8(10), 4671-4679.

74. Google Cloud. (2019). Cloud Computing Services | *Google Cloud*. [online] Available at: <https://cloud.google.com/>.

75. Demydov, I., Baydoun, N. A., Beshley M., Klymash, M. & Panchenko, O. (2020). Development of Basic Concept of ICT Platforms Deployment Strategy for Social Media Marketing Considering Tectonic Theory. *EUREKA: Physics and Engineering*, 1(2020), 18-33.

76. Климаш М.М., Байдун, Н.А., Костів, О.Л., Демидов, І.В., & Бешлей, М.І. (2019). Створення ефективних ІКТ-платформ електронного урядування інтерактивного типу: аналіз архітектури систем розповсюдження контенту. *Наукові записки Українського науково-дослідного інституту зв'язку*, 3(55), 31-45.

77. Климаш, М.М., Байдун, Н.А., Капустяк, Р.В., Демидов, І.В., & Бешлей, М.І. (2020). Створення ефективних ІКТ-платформ електронного урядування інтерактивного типу: аналіз архітектури систем зворотного зв'язку. *Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Серія: Радіoeлектроніка та телекомунікації*, 915, 36-48.

Додаток А. Список публікацій здобувача за темою дисертації та відомості про апробацію результатів дисертації

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

1. Demydov, I., Baydoun, N. A., Beshley M., Klymash, M. & Panchenko, O. (2020). Development of Basic Concept of ICT Platforms Deployment Strategy for Social Media Marketing Considering Tectonic Theory. *EUREKA: Physics and Engineering*, 1(2020), 18-33. **(Scopus, Q2)**.

2. Климаш М.М., Байдун, Н.А., Костів, О.Л., Демидов, І.В., & Бешлей, М.І. (2019). Створення ефективних ІКТ-платформ електронного урядування інтерактивного типу: аналіз архітектури систем розповсюдження контенту. *Наукові записки Українського науково-дослідного інституту зв'язку*, 3(55), 31-45.

3. Климаш, М.М., Байдун, Н.А., Капустяк, Р.В., Демидов, І.В., & Бешлей, М.І. (2020). Створення ефективних ІКТ-платформ електронного урядування інтерактивного типу: аналіз архітектури систем зворотного зв'язку. *Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Серія: Радіoeлектроніка та телекомунікації*, 915, 36-48.

4. Климаш М.М., Демидов І.В., & Байдун, Н.А. (2019). Алгоритм реалізації стратегії керованих соціальних впливів у інформаційному просторі. *Вісник Університету «Україна»*, 1(22), 51-56.

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

5. Demydov, I., Klymash, M., Najm Ahmad Baydoun, & Branytskyu, A. (2019). To the Strategy Of Informational Impacts In Cyberspace By Omori's Law. *Proceedings of 3rd IEEE International Conference on Advanced Information and Communication Technologies-2019 (AICT-2019)*, Lviv, Ukraine, 10-15. (2-6 липня 2019 року, очна участь із доповіддю)

6. Klymash M., Demydov I., & Baydoun, N.A. (2019). The "Data Embassies" Concept as a Secure Communication Core for e-Gov Implementing in Emerging States. *2019 IEEE 20th International Conference on Computational Problems of Electrical Engineering (CPEE'2019): Conference Proceedings*, Lviv-Slavske, 2019, 15-18 of September, 1-4. (15-18 вересня 2019 року, очна участь, співдоповідач).