

Міністерство освіти і науки України  
Національний університет “Львівська політехніка”

Кваліфікаційна наукова  
праця на правах рукопису

**Паздерська Руслана Степанівна**

УДК 004.4:316.472.4(043.5)

## **ДИСЕРТАЦІЯ**

# **ПОБУДОВА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ФОРМУВАННЯ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ ТЕМАТИЧНИХ ВІРТУАЛЬНИХ СПІЛЬНОТ**

Спеціальність 121 “Інженерія програмного забезпечення”  
12 – “Інформаційні технології”

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії.

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

Руслана ПАЗДЕРСЬКА

Науковий керівник:  
Олександр МАРКОВЕЦЬ,  
кандидат технічних наук, доцент

Львів – 2024

## АНОТАЦІЯ

Паздерська Р. С. Побудова програмного забезпечення інформаційної системи формування спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 121 “Інженерія програмного забезпечення” (12 – “Інформаційні технології”). – Національний університет “Львівська політехніка”, Львів, 2024.

У дисертаційній роботі розв’язано актуальну науково-прикладну задачу в галузі інженерії програмного забезпечення – розроблення програмного забезпечення інформаційної системи спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот шляхом зменшення трудомісткості побудови на основі інформаційних повідомлень та поведінки користувача в соціальній мережі.

Дисертаційна робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку літературних джерел та додатків.

**Перший розділ** “Аналіз літературних джерел щодо розвитку спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот” містить результати огляду предметної області серед визначених напрямів суспільних комунікацій. Проведено аналіз наукових досліджень віртуальних спільнот вітчизняними та зарубіжними науковцями, зокрема, щодо їхніх класифікаційних типів. Обґрунтовано поняття “спеціалізована тематична віртуальна спільнота”, “користувач спеціалізованої тематичної віртуальної спільноти” та “контент спеціалізованої тематичної віртуальної спільноти”. Визначено типи користувачів на основі реакцій, які вони здійснюють в соціальних мережах (створення, поширення, оцінювання та коментування). Проведено аналіз комп’ютерних алгоритмів щодо програмної реалізації системи для роботи із СТВС.

**Другий розділ** “Формальні моделі спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот” містить створені формальні моделі, які описують соціальну мережу, користувача соціальної мережі та особливості побудови

спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот. Ці моделі дали змогу розробити методи для формування віртуальної спільноти визначені у таких процесах: оцінка актуальності тематики, розпізнавання користувачів та відповідність спеціалізації та тематиці.

**Третій розділ** “Удосконалення методу проектування програмного забезпечення інформаційної системи формування спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот” містить створені процеси роботи програмного забезпечення інформаційної системи спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот. Вони орієнтуються на деталізації процесів, які реалізує система – створення, аналіз та пошук віртуальних спільнот. Процеси включають аналіз розпізнавання користувачів соціальної мережі для спеціалізованої тематичної віртуальної спільноти. Також дають змогу перевірити відповідність інформаційного наповнення створеного користувачами спеціалізації та тематиці.

**Четвертий розділ** “Впровадження результатів досліджень у практику проектування програмного забезпечення спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот” містить розроблену архітектуру програмного забезпечення, яке дозволить підвищити ефективність формування спільнот. Проведено аналіз програмних засобів для практичної реалізації системи, що буде забезпечувати виконання таких завдань із роботи спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот: створення (підбір користувачів), аналіз (існуючої спільноти) та пошук (підбір віртуальних спільнот). Здійснено опис програмно-алгоритмічного розбору даних роботи інформаційної системи. Проведено інтелектуальний аналіз повідомлень шляхом створення додаткових класифікаційних ознак за рахунок консолідації спостережень отриманих із різномірних джерел.

**Ключові слова:** спеціалізовані віртуальні спільноти, тематичні віртуальні спільноти, інформаційна система, програмне забезпечення, віртуальні спільноти, інформаційне наповнення (контент), розпізнавання користувачів, комунікація, взаємозв’язок.

**Список опублікованих праць за темою дисертації:**

1. Паздерська Р. С. Місце віртуальних спільнот у наукових дослідженнях суспільних комунікацій // Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Технічні науки. – 2022. – № 2 (307).
2. Паздерська Р. С., Марковець О. В. Класифікація віртуальних спільнот // Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Технічні науки. – 2021. – № 1 (293). – С. 37–44.
3. Паздерська Р. С., Марковець О. В. Визначення контенту та стратегій підвищення його ефективності у віртуальних спільнотах // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2021. – № 3 (156). – С. 69–77.
4. Pazderska Ruslana. Analysis of the virtual educational community based on user profile data // Вісник Тернопільського національного технічного університету. – 2022. – №2 (106). – С. 27–38.
5. Markovets Oleksandr, Pazderska Ruslana. The use of modern communication platforms for the organization of online education // CEUR Workshop Proceedings. – 2022. – Vol. 3296: Proceedings of the 1st International Workshop on Social Communication and Information Activity in Digital Humanities (SCIA-2022), Lviv, Ukraine, October 20, 2022. – С. 165–175.
6. Petriv M., Markovets O., Pazderska R. Using the strategy of information resistance to improve content in virtual communities using the example of the Facebook social network // Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies. – 2023. – Vol. 181: Advances in computer science for engineering and education VI. Proceedings of the 6th International conference on computer science, engineering, and education applications (ICCSEEA2023), Warsaw, Poland, March 17–19, 2023. – P. 193–206.
7. Zelinska N. Książka w mediach media w książce. Rynek – technologie – konsumpcja: kolektywna монографія / N. Zelinska, R. Pazderska, N. Vovk, A. Has-Tokarz. – Lublin: Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, 2023. – 278 с.

8. Паздерська Р. Особливості формування тематичних віртуальних спільнот // Інформація, комунікація, суспільство 2022: матеріали 11-ої Міжнародної наукової конференції ІКС-2022 (Львів-Чинадієво, 19–21 травня 2022 р.). – 2022. – С. 178–179.

9. Паздерська Р. С. Формальні характеристики учасника тематичної віртуальної спільноти // Інформація та соціум: збірник матеріалів VII Міжнародної науково-практичної конференції (Вінниця, 3 червня 2022 р.). – 2022. – С. 21–22.

10. Паздерська Руслана. Середовище формування контенту як важливий фактор ведення діяльності у віртуальних спільнотах // Інформація, комунікація, суспільство 2021: матеріали 10-ої Міжнародної наукової конференції ІКС-2021 (Львів, 20-22 травня 2021 р.). – 2021. – С. 17–18.

11. Паздерська Р. С. Онтологічний аналіз учасників спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот // Інформація, комунікація, суспільство 2023: матеріали 12-ої Міжнародної наукової конференції ІКС-2023. Видавництво Львівської політехніки, 2023. С. 103–104.

12. Паздерська Руслана. Програмне забезпечення діяльності спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот // Інформація, комунікація, суспільство 2024: матеріали 13-ої Міжнародної наукової конференції ІКС-2024 – 2024.

## ABSTRACT

Pazderska R.S. Construction of information system software for creating specialized topical virtual communities. – Qualifying scientific work on manuscript rights.

Dissertation for obtaining the degree of Doctor of Philosophy in specialty 121 “Software engineering” (12 – “Information technologies”). – Lviv Polytechnic National University, Lviv, 2024.

In the dissertation, an actual scientific and applied problem in the field of software engineering was solved – software development of specialized thematic virtual communities by reducing the complexity of construction, based on informational messages and user behavior in the social network.

The dissertation consists of an introduction, four chapters, conclusions, a list of literary sources and appendices.

**The first section** “Analysis of literary sources regarding the development of specialized thematic virtual communities” contains the results of a review of the subject area among the identified directions of public communications. The analysis of scientific researches of virtual communities by domestic and foreign scientists was carried out, in particular, regarding their classification types. The concepts of “specialized topical virtual community”, “user of a specialized topical virtual community” and “content of a specialized topical virtual community” are substantiated. User types are defined based on the reactions they make in social networks (creating, sharing, rating and commenting). The analysis of computer algorithms for the software implementation of the system for working with STVC was carried out.

**The second section** “Formal models of specialized topical virtual communities” contains created formal models that describe the social network, the user of the social network, and the features of building specialized topical virtual communities. These models made it possible to develop methods for the formation of a virtual community

defined in the following processes: assessment of the relevance of the topic, recognition of users and correspondence of specialization and topic.

**The third section** “Improving the software design method of the information system for the formation of specialized thematic virtual communities” contains the created work processes of the software of the information system of specialized thematic virtual communities. They focus on detailing the processes implemented by the system – creation, analysis and search of virtual communities. The processes include social network user recognition analysis for a specialized thematic virtual community. It also makes it possible to check the correspondence of information content created by users to the specialization and topic.

**The fourth section** “Implementation of research results into the practice of designing software for specialized topical virtual communities” contains a developed software architecture that will allow to increase the effectiveness of community formation. An analysis of the software tools for the practical implementation of the system was carried out, which will ensure the following tasks from the work of specialized topical virtual communities: creation (selection of users), analysis (existing community) and search (selection of virtual communities). A description of the software-algorithmic analysis of information system data has been made. An intellectual analysis of messages was carried out by creating additional classification features due to the consolidation of observations obtained from different sources.

**Keywords: specialized virtual communities, topical virtual communities, information system, software, virtual communities, information content (content), user recognition, communication, interconnection.**

**List of published works on the topic of the dissertation:**

1. Pazderska R.S. The place of virtual communities in scientific research of public communications // Bulletin of the Khmelnytskyi National University. Series: Technical sciences. – 2022. – No.2 (307). – P. 58–65.

2. Pazderska R. S., Markovets O. V. Classification of virtual communities // Bulletin of the Khmelnytskyi National University. Series: Technical sciences. – 2021. – No. 1 (293). – P. 37–44.
3. Pazderska R.S., Markovets O.V. Definition of content and strategies for increasing its effectiveness in virtual communities // Bulletin of Vinnytsia Polytechnic Institute. – 2021. – No. 3 (156). – pp. 69–77.
4. Pazderska Ruslana. Analysis of the virtual educational community based on user profile data // Bulletin of the Ternopil National Technical University. – 2022. – No. 2 (106). – P. 27–38.
5. Markovets Oleksandr, Pazderska Ruslana. The use of modern communication platforms for the organization of online education // CEUR Workshop Proceedings. – 2022. – Vol. 3296: Proceedings of the 1st International Workshop on Social Communication and Information Activity in Digital Humanities (SCIA-2022), Lviv, Ukraine, October 20, 2022. – P. 165–175.
6. Petriv M., Markovets O., Pazderska R. Using the strategy of information resistance to improve content in virtual communities using the example of the Facebook social network // Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies. - 2023. - Vol. 181: Advances in computer science for engineering and education VI. Proceedings of the 6th International conference on computer science, engineering, and education applications (ICCSEEA2023), Warsaw, Poland, March 17–19, 2023. – P. 193–206.
7. Zelinska N. Książka w mediach media w book. Rynek – technologie – konsumpcja: collective monograph / N. Zelinska, R. Pazderska, N. Vovk, A. Has-Tokarz. – Lublin: Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, 2023. – 278 c.
8. Pazderska R. Peculiarities of the formation of thematic virtual communities // Information, communication, society 2022: materials of the 11th International Scientific Conference ICS-2022 (Lviv-Chinadiyev, May 19–21, 2022). – 2022. – C. 178–179.



9. Pazderska R.S. Formal characteristics of a thematic virtual community participant // Information and society: collection of materials of the VII International scientific and practical conference (Vinnytsia, June 3, 2022). – 2022. – C. 21–22.

10. Ruslana Pazderska. The environment of content formation as an important factor of conducting activities in virtual communities // Information, communication, society 2021: materials of the 10th International Scientific Conference ICS-2021 (Lviv, May 20-22, 2021). – 2021. – C. 17–18.

11. Pazderska R.S. Ontological analysis of participants of specialized thematic virtual communities // Information, communication, society 2023: materials of the 12th International Scientific Conference ICS-2023. Lviv Polytechnic Publishing House, 2023. P. 103–104.

12. Ruslana Pazderska. Software for the activity of specialized thematic virtual communities // Information, communication, society 2024: materials of the 13th International Scientific Conference ICS-2024 – 2024.

## Зміст

<b>АНОТАЦІЯ.....</b>	<b>2</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>6</b>
<b>Зміст.....</b>	<b>10</b>
<b>Перелік умовних скорочень.....</b>	<b>12</b>
<b>Список рисунків .....</b>	<b>13</b>
<b>Список таблиць.....</b>	<b>16</b>
<b>Вступ.....</b>	<b>17</b>
<b>Розділ 1. Аналіз літературних джерел щодо розвитку спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот .....</b>	<b>23</b>
1.1. Аналіз наукових напрямків віртуальних спільнот .....	23
1.2. Характеристика спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот, які виступають об’єктом дослідження .....	30
1.3. Аналіз наявних комп’ютерних алгоритмів формування тематичних віртуальних спільнот.....	49
1.4. Висновки до розділу.....	52
<b>Розділ 2. Формальні моделі спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот .....</b>	<b>54</b>
2.1. Модель соціальної мережі як середовища формування спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот.....	54
2.2. Модель спеціалізованої тематичної віртуальної спільноти .....	61
2.3. Оцінка актуальності тематики спеціалізованої тематичної віртуальної спільноти.....	65
2.4. Розпізнавання користувачів для спеціалізованої тематичної віртуальної спільноти.....	66
2.5. Відповідність спеціалізації та тематиці віртуальної спільноти .....	72
2.6. Висновки до розділу.....	75

**Розділ 3. Удосконалення методу проектування програмного забезпечення інформаційної системи формування спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот .....77**

3.1. Особливості проектування програмного забезпечення інформаційної системи формування спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот .....77

3.2. Інформаційне наповнення спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот.....86

3.3. Особливості розробки програмного забезпечення процесу розпізнавання користувачів для спеціалізованої тематичної віртуальної спільноти.....89

3.4. Висновки до розділу.....96

**Розділ 4. Впровадження результатів досліджень у практику проектування програмного забезпечення спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот .....97**

4.1. Архітектура інформаційної системи підвищення ефективності формування спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот .....97

4.2. Правила побудови зворотніх зв'язків між адміністратором віртуальної спільноти і розробником програмного забезпечення.....102

4.3. Розробка програмного забезпечення інформаційної системи спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот.....109

4.4. Опис процесу програмно-алгоритмічного розбору даних публікації з використанням набору інструментів природної мови .....112

4.5. Результати роботи інформаційної системи підвищення ефективності формування спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот .....116

4.6. Висновки до розділу.....128

**Висновки .....130**

**Література.....133**

**Додатки .....147**

Покликання.....154

## Перелік умовних скорочень

<b>Скорочення, термін, позначення</b>	<b>Пояснення</b>
СТВС (STVC)	Спеціалізована тематична віртуальна спільнота
ВС	Віртуальна спільнота
ПЗ	Програмне забезпечення
ПО	Первинний опис
NLP	Natural Language Processing
CSS	Cascading Style Sheets
HTML	HyperText Markup Language
PHP	Hypertext Preprocessor

## Список рисунків

Рис. 1.1. Наукові дослідження суспільних комунікацій.....	24
Рис. 1.2. Сегментація ринку створення програмного забезпечення для управління віртуальними спільнотами за регіональними характеристиками 2023 року .....	27
Рис. 1.3. Характеристики користувача соціальної мережі.....	43
Рис. 1.4. Діаграма діяльності для користувачів за критерієм активності ...	44
Рис. 1.5. Діаграма варіантів використання для користувачів за критерієм розвитку .....	45
Рис. 1.6. Діаграма варіантів використання для користувачів за критерієм корисності.....	45
Рис. 1.7. Процес формування контенту у віртуальній спільноті .....	49
Рис. 1.8. Порівняльна характеристика стратегій .....	51
Рис. 3.1. Створення/підготовка освітньої віртуальної спільноти .....	78
Рис. 3.2. Робота освітньої віртуальної спільноти.....	78
Рис. 3.3. Результат роботи освітньої віртуальної спільноти .....	79
Рис. 3.4. Процес створення спеціалізованої тематичної віртуальної спільноти на основі підбору користувачів.....	80
Рис. 3.5. Процес аналізу наявної спеціалізованої тематичної віртуальної спільноти.....	81
Рис. 3.6. Процес пошуку спеціалізованої тематичної віртуальної спільноти для публікації контенту користувача.....	82
Рис. 3.7. Процес перевірки актуальності тематики СТВС .....	83
Рис. 3.8. Процес перевірки на відповідність СТВС тематиці.....	84
Рис. 3.9. Процес перевірки СТВС на відповідність спеціалізації .....	85
Рис. 3.10. Процес перевірки публікації на відповідність тематиці .....	88
Рис. 3.11. Процес перевірки діяльності користувача на його особистому профілі та СТВС .....	90
Рис. 3.12. Процес аналізу реакцій користувача в інших спільнотах .....	91

Рис. 3.13. Процес аналізу користувачів за критерієм активності .....	92
Рис. 3.14. Процес аналізу критерію розвитку користувачів у СТВС.....	93
Рис. 3.15. Процес аналізу критерію корисності користувачів у СТВС.....	94
Рис. 3.16. Процес розпізнавання користувачів для спеціалізованої тематичної віртуальної спільноти .....	95
Рис. 4.1. Архітектура програмного забезпечення для аналізу роботи СТВС .....	99
Рис. 4.2. Діаграма компонентів для роботи системи СТВС .....	100
Рис. 4.3. Діаграма класів.....	101
Рис. 4.4. Діаграма потоків даних в процесі “Створення консолідованого інформаційного ресурсу для роботи СТВС”.....	102
Рис. 4.5. Інформаційне наповнення спеціалізованої тематичної віртуальної спільноти.....	105
Рис. 4.6. Діаграма варіантів використання для роботи інформаційної системи СТВС .....	106
Рис. 4.7. Правила комунікації інформаційної системи для власника (адміністратора) СТВС та розробника програмного забезпечення .....	108
Рис. 4.8. Відображення мови розмітки HTML .....	109
Рис. 4.9. Відображення CSS .....	109
Рис. 4.10. Відображення JavaScript.....	110
Рис. 4.11. Інтерфейс безкоштовної платформи з відкритим кодом Bootstrap .....	110
Рис. 4.12. Відображення мови сценаріїв з відкритим кодом PHP.....	111
Рис. 4.13. Відображення MySQL .....	111
Рис. 4.14. Вхідна інформація щодо підбору користувачів для створення СТВС .....	117
Рис. 4.15. Отриманий результат .....	118
Рис. 4.16. Вхідна інформація та статус виконання аналізу .....	119
Рис. 4.17. Отриманий результат виконання .....	120

<b>Рис. 4.18. Вхідна інформація запиту.....</b>	<b>121</b>
<b>Рис. 4.19. Отриманий результат .....</b>	<b>122</b>
<b>Рис. 4.20. Метод розпізнавання нових користувачів для спеціалізованої тематичної віртуальної спільноти .....</b>	<b>123</b>

## Список таблиць

Таблиця 1.1. Проведені дослідження класифікації віртуальних спільнот XXI століття .....	30
Таблиця 4.1. Елементи словника ознак .....	124
Таблиця 4.2. Результати досліджень.....	125
Таблиця 4.3. Частотні характеристики елементів текстових повідомлень .....	126
Таблиця 4.4. Результати випробувань класифікатора .....	127
Таблиця Б.1.....	150



## Вступ

Розвиток сучасних інформаційних технологій у суспільстві визначається побудовою комунікаційних взаємодій між суб'єктами різних напрямків діяльності. Відповідно, найпоширенішим інструментом для створення, обміну та побудови зв'язків в мережі Інтернет стали віртуальні спільноти. Провідні країни світу спрямовують свої інвестиції для реалізації стратегій розробки програмного забезпечення для віртуальних спільнот бізнесу, наукових досліджень, фондового ринку та ін. Проте, все ще залишається необхідність у створенні програмного забезпечення для інформаційної технології, яке б дозволило реалізувати особливі методи комунікації у віртуальних спільнотах. З появою різних факторів впливу (COVID-19, військовий стан, економічна криза) користувачі почали активно використовувати можливості віртуальних спільнот для спільної роботи, спілкування та розповсюдження інформації. Але опублікована інформація не завжди відповідає потребам користувачів, виникають проблеми з захистом інформації, здійснюються маніпулювання підсвідомістю користувачів з метою отримання певної вигоди. Для вирішення проблемних аспектів, необхідним є створення програмного забезпечення, що зможе забезпечити ефективну роботу віртуальних спільнот.

**Актуальність теми.** Полягає у необхідності реалізації технічного рішення розробником, що дозволить вирішити проблеми опрацювання інформації, автоматизації суміжних процесів, забезпечення функціональності програмної розробки, врахування соціально-культурних аспектів та ін. Допоможуть у виявленні нових методів та способів розробки програмного забезпечення для віртуальних спільнот сучасні методи використання штучного інтелекту, наприклад, опрацювання природної мови (Natural language processing), Google Brain, DeepMind.

Відповідно, виникає потреба створення програмного забезпечення інформаційної системи формування спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот, які об'єднують людей із визначеними характеристиками. Контент цих

користувачів аналізується для визначення конкретної спеціалізації та тематики спільноти.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Предметну область дисертаційної кваліфікаційної роботи та її тему визначено відповідно до наукового напрямку кафедри соціальних комунікацій та інформаційної діяльності в рамках зареєстрованої наукової тематики “Управління процесами соціальних комунікацій в глобальному інформаційному просторі” (номер державної реєстрації 0119U101870).

**Мета і завдання дослідження.** Створити програмне забезпечення інформаційної системи для підвищення ефективності формування спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот шляхом зменшення трудомісткості побудови.

Для забезпечення вдалого досягнення мети визначено такі завдання:

- побудувати формальні моделі для предметної області, що міститимуть формальну модель соціальної мережі, формальну модель користувача соціальної мережі, для якої характерна наявність двох профілів (у соціальній мережі та віртуальній спільноті) та формальну модель спеціалізованої тематичної віртуальної спільноти;
- розробити метод розпізнавання образу учасника спеціалізованої тематичної віртуальної спільноти;
- розробити методи побудови зворотного зв'язку між адміністратором віртуальної спільноти і розробником програмного забезпечення для супроводу інформаційної системи спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот;
- сформулювати вимоги до розроблення програмного забезпечення інформаційної системи спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот;
- оптимізувати механізми синтезу моделей класифікаторів, зважаючи на характеристики користувача соціальної мережі як потенційного учасника спеціалізованої тематичної віртуальної спільноти;

- розробити програмно-алгоритмічний комплекс інформаційної системи для підвищення ефективності формування спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот.

*Об'єктом дослідження* є інформаційна технологія інтелектуального аналізу віртуальних спільнот.

*Предметом дослідження* є процес розроблення програмного забезпечення спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот на основі інформаційних повідомлень та поведінки користувача в соціальній мережі.

*Методи дослідження.* У дисертаційній роботі було використано методи: системного аналізу, технологій інформаційного пошуку, декомпозиції, аналогії використовуючи методи подібності, теоретико-множинні підходи для вивчення предметної області та створення формальних моделей спеціалізованої тематичної віртуальної спільноти. Засоби структурного моделювання для представлення особливостей формування спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот. Проектування методів роботи програмного забезпечення з використанням уніфікованого моделювання: діаграма варіантів використання, діаграма компонентів, діаграма діяльності та діаграма класів. Для аналізу різновидів користувачів за корисністю було залучено систему лінгвістичної оцінки Natural Language Processing (NLP). Використано можливості сучасних програмних засобів для практичної реалізації системи аналізу роботи спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот.

**Наукова новизна одержаних результатів** дисертаційного дослідження полягає в аргументуванні й створенні методів і засобів формування спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот, зокрема:

- вперше формалізовано процеси побудови спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот у вигляді моделі, що містить загальні правила, спеціалізацію і тематику; на відміну від наявних, модель відображає властивості користувача й особливості тематики віртуальної спільноти, що дало змогу алгоритмізувати поведінку програмної системи та сформулювати вимоги до

розроблення програмного забезпечення інформаційної системи і в результаті збільшити кількість правильно класифікованих цією системою учасників;

- удосконалено метод розпізнавання нового учасника віртуальної спільноти за результатами інтелектуального аналізу повідомлень шляхом створення додаткових класифікаційних ознак за рахунок консолідації спостережень отриманих із різнорідних джерел, що дають змогу підвищити інформативність масиву характеристик ознак користувача, знизити складність методів синтезу моделей-класифікаторів та зменшити обсяг програмного коду, який реалізує ці процеси;

- отримали подальший розвиток підходи до розроблення методів побудови зворотного зв'язку між адміністратором віртуальної спільноти і розробником програмного забезпечення для супроводу інформаційної системи спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот за рахунок побудови правил комунікації та комунікаційного середовища, що дає змогу оперативно впроваджувати новий досвід у практику проєктування та конструювання програмного забезпечення.

#### **Практичне значення одержаних результатів.**

- розроблено алгоритм поведінки програмного забезпечення інформаційної системи для визначення властивостей користувача, спеціалізації та тематики, що дало змогу збільшити кількість правильно класифікованих цією системою учасників віртуальної спільноти;

- розроблено процеси синтезу моделей-класифікаторів, який ґрунтується на аналізі визначених класифікаційних ознак користувача, що надало змогу знизити складність опрацювання моделей-класифікаторів у процесі написання програмного коду;

- створено програмно-алгоритмічний комплекс, який ґрунтується на виконанні методів зворотного зв'язку модератора віртуальної спільноти та розробника програмного забезпечення, що дало змогу визначити правила комунікації і впровадження нового досвіду в практику розроблення програмного

забезпечення інформаційної системи для підвищення ефективності формування спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот.

**Особистий внесок здобувача.** Усі наукові результати дисертаційної роботи авторка отримала самостійно. У друкованих працях, опублікованих у співавторстві, авторці належать:

[70] – наукові дослідження суспільних комунікацій; [69] – класифікація віртуальних спільнот; [72] – класифікація контенту у віртуальній спільноті та визначення стратегій його ефективності; [31] – аналіз освітньої віртуальної спільноти на основі даних профілю користувача; [20] – аналіз сучасних комунікаційних платформ для організації онлайн-освіти; [68] – дослідження стратегій інформаційного опору; [48] – формування спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот; [71] – формальні характеристики учасника тематичної віртуальної спільноти; [76] – вивчення середовища формування контенту; [48, 65, 71, 77] – онтологічний аналіз учасників спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот; [75] – програмне забезпечення формування спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот.

**Апробація результатів дисертації.** Основні результати наукових досліджень були представлені на міжнародних та всеукраїнських наукових конференціях, засіданнях, зокрема:

- 2nd International workshop on social communication and information activity in digital humanities (SCIA-2023);
- Proceedings of the 6th International conference on computer science, engineering, and education applications (ICCSEEA2023);
- Konferencja “Ksi@żka w mediach – Media w ksi@żce: Rynek – Technologie – Konsumpcja” (Lublin, 29-30 czerwca 2022 r.)
- Інформація, комунікація, суспільство (ICS), 2020–2024.
- Засідання комісії інформатики і кібернетики НТШ в рамках XXXV Наукової сесії.

**Публікації.** Результати проведених дисертаційних досліджень опубліковано у 12-х наукових працях, з яких: 1 стаття в колективній монографії, 4 статті в наукових фахових виданнях України, 2 статті в наукових періодичних виданнях інших держав та 5 тез у матеріалах конференцій.

**Структура та обсяг роботи.** Дисертаційна робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел (120 найменувань) і 2 додатки. Основний зміст викладено на 148 сторінках друкованого тексту, містить 40 рисунків, 6 таблиць. Загальний обсяг роботи – 155 сторінок.

## **Розділ 1. Аналіз літературних джерел щодо розвитку спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот**

У цьому розділі проведено дослідження наукових напрацювань щодо програмного забезпечення спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот. Визначено характеристики спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот, які виступають об'єктом дослідження. Здійснено огляд наявних комп'ютерних алгоритмів, що можуть бути використані для формування тематичних віртуальних спільнот.

Основні результати досліджень, що наведені в цьому розділі, висвітлено в таких наукових матеріалах [69, 70, 72, 76].

### **1.1. Аналіз наукових напрямків віртуальних спільнот**

Розвиток інформаційних технологій сприяє появі нових механізмів, правил та запитів суспільства. Відповідно суспільство досліджує, інтерпретує нові напрями розвитку щодо предметної області. У цьому підрозділі увагу приділено дослідженню напрямів суспільних комунікацій як невід'ємної частини аналізу віртуальних спільнот. Якщо сформулювати визначення об'єкта “віртуальна спільнота”, то можна зауважити низку пов'язаних напрямів. Віртуальна спільнота – це спільнота, у якій регулярно публікується інформація стосовно певної галузі, де користувачі різних напрямків можуть здійснювати комунікацію. Відповідно основним завданням є дослідити напрями розвитку суспільних комунікацій, що поєднують у собі різні види спеціалізацій людської діяльності.

Багато науковців, аналітиків і критиків вивчали і продовжують вивчати можливості суспільних комунікацій, серед них: Пелецишин А. М., Серов Ю. О., Березко О. Л., Марковець О. В., Федушко С. С., Трач О. Р., Гумінський Р. В. та ін. В основному акцент спрямування наукових праць було зорієнтовано на освітньо-професійний аспект, управління соціальними процесами, визначення аналітичних показників та їхнього впливу на різні фактори, електронне

урядування, інформаційну безпеку даних користувачів у середовищі віртуальних спільнот [50, 54, 55, 60, 65, 79, 80, 81, 82, 88].

Віртуальні спільноти тісно пов'язані із суспільними комунікаціями в інформаційній діяльності користувачів у середовищі мережі “Інтернет”. Охоплюють усі найпопулярніші операції з інформацією: обмін, аналіз, оцінка та перевірка достовірності. Для того щоб здійснити якісний аналіз актуальних напрямів, було виокремлено такі з них: організаційно-правові дослідження, соціологічні дослідження та інформаційно-комунікаційні дослідження (Рис. 1.1).

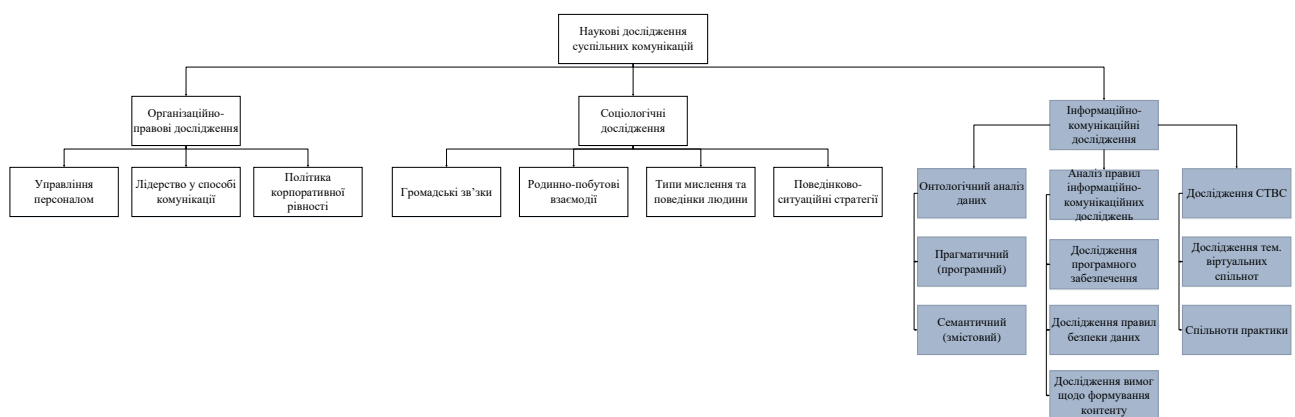


Рис. 1.1. Наукові дослідження суспільних комунікацій

**Організаційно-правові дослідження.** Один із напрямів впровадження інструментів управління структурою відповідно до правових норм в організації усіх процесів, таких, як рекрутинг, адаптація, мотивація, оцінка та навчання. Кожен із визначених процесів відіграє важливу роль для існування структури як корпоративного середовища, яке має забезпечити сприятливі умови для персоналу. Фахівці цих спрямувань часто обмінюються досвідом, переймають нові методики, програми, зважаючи на постійну потребу відстеження ринку праці. Проаналізувавши, наприклад, рекрутинг, можемо виділити притаманні йому ознаки використання технологій інформаційного пошуку через формулювання відповідних запитів про необхідну кваліфікацію. Таке явище засвідчує його тісну взаємодію із суспільними комунікаціями, що проявляється в постійному моніторингу потенційних кандидатів через різні канали комунікації



(віртуальні спільноти, форуми, ресурси з пошуку роботи). Зосередження уваги на корисних аспектах організаційно-правових досліджень напряду управління персоналом дає змогу висунути гіпотезу щодо впровадження методологій оцінки чи рекрутингу в сучасних суспільних комунікаціях, вивчити їхні нові ланки, сформувати аналітичні дані.

Тенденції розвитку комунікації як одного з механізмів отримання бажаного результату для організованої групи суспільства спричинили появу такого рівня особистості, як лідер. Це особа, діяльність якої спрямована на те, щоб організувати, координувати й допомагати в прийнятті правильних рішень в інформаційному масиві думок. Зазначено, що у зв'язку з виникненням різних подій, які потребували вирішення з боку соціуму, лідери в таких об'єднаннях виступали провідниками, експертами та людьми з вищим рівнем знань [103].

Для членів суспільства в різні періоди розвитку було важливо, щоб їх чули, прислухалися до їхніх потреб, мати право голосу та можливість бути почутими незалежно від статусу. Формувалися організації однодумців, які створювали свій простір обміну досвідом, інформацією, ідеями. Тому інформаційні простори офлайн- та онлайн-форматів почали створюватися задля того, щоб суспільство не обмежувалося у висловлюванні своїх думок з приводу різних питань: форуми, платформи, корпоративні системи, чат-боти, віртуальні спільноти.

**Соціологічні дослідження.** Метою таких досліджень є пошук ефективних шляхів вирішення завдань суспільства через отримання необхідних знань. Передусім за допомогою соціологічних методів: опитувань, інтерв'ю, експериментів, спостережень, моніторингу й аналізу досліджуваних явищ. Саме методи допомагають зрозуміти соціальні взаємодії між людьми, передбачити та пояснити дії за певних умов. Природу поєднання соціологічних досліджень із суспільною комунікацією можна відстежити у виділених напрямках: громадські зв'язки, родинно-побутові взаємодії, типи мислення та поведінки людини, а також поведінково-ситуаційні стратегії [5, 6, 7, 8, 42, 91].

Насправді факторами впливу на поведінку людини є дуже багато соціальних норм: генетичних, культурних, етичних, емоційних та ін. Зважаючи на це, виділяють типи мислення, які аналізують на основі ідей, понять, символів, розуму. Розглянемо два з них. Для першого, конкретного, типу мислення характерне формулювання думок на основі реального зв'язку з об'єктом. Другий тип – абстрактне мислення – один із аспектів соціальної взаємодії через емоції, аналогії, уявлення [104]. Наприклад, коли у віртуальних спільнотах категорія людей активно починає обговорювати певне питання, хтось із користувачів проявляє себе надто агресивно, хтось спокійно реагує, а інші просто спостерігають. Використовуючи засади, сформульовані в соціологічних та поведінкових теоріях, здійснюють аналіз категорій користувачів, які долучаються до віртуальних спільнот, проводять моніторинг їхньої активності або визначають їхні запити [47, 45, 46, 11].

**Інформаційно-комунікаційні дослідження.** Стрімкий розвиток різних напрямів людської діяльності стосовно інформаційних технологій дає нам змогу бути свідками автоматизації численних процесів: управління виробництвом, технічними засобами і навіть штучним інтелектом, що полегшує організацію будь-якої роботи. Проте якість організації роботи безпосередньо залежить від комунікації через систему, програмне забезпечення чи навіть людину. Наприклад, як віртуальна база даних зрозуміє без правильно сформульованого запиту, що потрібно отримати користувачеві. Відповідно, для того щоб зрозуміти, наскільки важливі суспільні комунікації для роботи віртуальних спільнот, необхідно дослідити напрями, які їх пов'язують: онтологічний аналіз, визначення правил та актуальність розроблення.

За інформацією звіту Virtue Market Research “Про дослідження ринку програмного забезпечення для віртуальних спільнот” розвиток інформаційних технологій для спільнот може мати такі переваги для представників великого, середнього та малого бізнесу: покращення комунікації, впровадження інноваційних рішень, оптимізація витрат та ін. Проте, є присутніми

спостереження фіхівців щодо недостатності знань, технічного забезпечення чи проведених досліджень ефективного управління віртуальною спільнотою.

Станом на 2023 рік ринок оцінювався в 5,3 мільярда доларів США. За прогнозами на наступні п'ять років (2024-2030 роки) показник повинен зрости, враховуючи середньорічний темп на 12%.

Аналізуючи сегментацію ринку за регіональними характеристиками 2023 року – створення програмного забезпечення для управління віртуальними спільнотами було зафіксовано найбільші інвестиції для розвитку цього напрямку, що надходили від Північної Америки – 30%, зокрема передовими є такі країни як США та Канада (Рис. 1.2). Європейські країни характеризуються трохи меншим показником – 29%, але він засвідчує не значно менші вкладення.

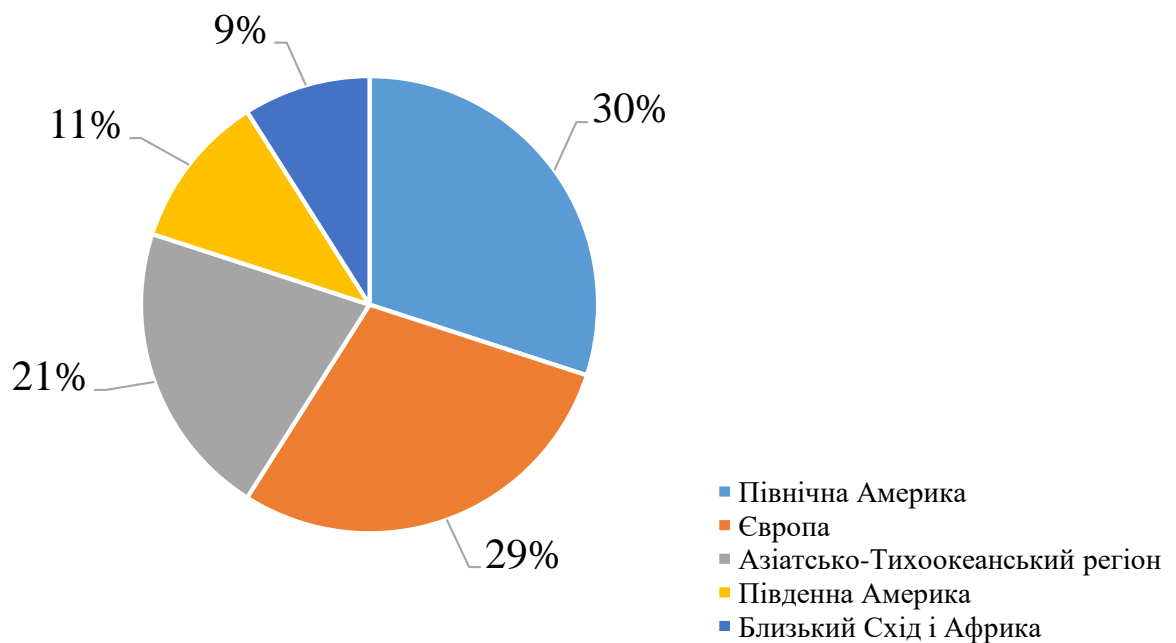


Рис. 1.2. Сегментація ринку створення програмного забезпечення для управління віртуальними спільнотами за регіональними характеристиками 2023 року

Найбільш стрімко зростаючою категорією є Азіатсько-Тихоокеанський регіон – 21%, де основними важелями впливу на показники ринку вважають наукові дослідження, торгівлю цінною документацією та вкладення від

приватного сектору у розвиток інформаційних технологій, що сприяє впровадженню інноваційних рішень для віртуальних спільнот.

Також за даними цього дослідження було визначено провідні компанії на світовому ринку, які займаються розробкою програмного забезпечення для віртуальних спільнот – Microsoft (виробник США), Salesforce (виробник Канада) та Lithium Technologies (виробник Індія) [107].

Відповідно, для того щоб зрозуміти, наскільки важливі суспільні комунікації для роботи віртуальних спільнот, необхідно дослідити напрями, які їх пов'язують: онтологічний аналіз, визначення правил та актуальність розроблення.

Онтологічний аналіз даних дає змогу структурувати й систематизувати відомості з будь-якої системи опрацювання інформації, наприклад, із віртуальної спільноти, відобразити моделі взаємозв'язків між параметрами системи для спрощення її аналізу та масштабування даних. Такими даними у віртуальних спільнотах може бути інформація про користувачів, їхні властивості, правила, класи [35].

У процесі проведення науково-дослідної роботи будь-якого напрямку існують визначені правила. Вони відповідають за регулювання процесів, дій чи стану об'єкта. Цим об'єктом може бути держава, особа, суспільство, установа, програмне забезпечення тощо. Об'єкт потребує правильної поведінки з ним, що супроводжується чітко визначеними правилами. Досліджуючи правила, маємо зауважити, що найпоширенішими об'єктами, визначеними суспільними комунікаціями, є: програмне забезпечення, безпека даних та формування контенту.

Правила для програмного забезпечення (ПЗ) – набір інструкцій, правил, стандартів, що їх формують для організації процесів створення та роботи програмного забезпечення. До процесів створення відносимо такі етапи життєвого циклу ПЗ [21, 81, 57].

Відповідно, найпоширенішим каналом суспільних комунікацій є **віртуальні спільноти**, де користувачі різних напрямів можуть взаємодіяти в різній формі. Але опублікована інформація не завжди відповідає потребам користувачів, через що з'являється загроза перевантаження непотрібними даними. Також у такій спільноті є проблеми із захистом інформації, оскільки користувачі не проходять належного відбору. У межах такої групи можуть здійснюватися маніпулювання підсвідомістю користувачів з метою отримання певної вигоди.

Тоді виникає потреба створити якісний простір обміну інформацією – спеціалізовану тематичну віртуальну спільноту. Спільнота, у якій регулярно публікують інформацію стосовно окремої галузі, має групу експертів-учасників, що веде обговорення та дискусії на сформований запит. Учасників такої групи вибирають за визначеними критеріями. Спільноту створюють з метою вирішення завдань певної сфери діяльності. Публікації такої групи добре продумані та відповідають потребам учасників. Зокрема, вона має визначені правила поведінки для користувачів, які сприяють ефективній роботі та забезпеченню їхніх потреб [87, 89, 91].

Потреба підвищення рівня ефективності роботи в межах організації сприяла появі спільнот практики. Дослідження щодо спільнот практики, які обґрунтовував ще Етьєн Венгер, активно почали впроваджувати. Згідно з теорією віртуальна спільнота практики має відмінні риси, що їх визначають у домені, практиці та спільноті: 1 – сфера спільних інтересів; 2 – спільна сукупність знань, досвіду та прийомів; 3 – група осіб, що самостійно визначає свою участь, обирає теми, щоб брати участь у регулярних взаємодіях [70].

Поєднання засад, закладених в особливостях спільнот практики й тематичних віртуальних спільнотах, дає змогу не лише змінити думку щодо негативного впливу віртуальних спільнот, а й покращити організацію їхнього використання користувачами.

## 1.2. Характеристика спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот, які виступають об'єктом дослідження

Робота будь-якого виду технології залежить від чітко визначених її особливостей, які необхідно врахувати перед створенням. Розробник має проаналізувати їх, що допоможе в проектуванні та задоволенні потреб користувачів. Щоб досягти значних результатів у веденні спільнот, потрібно розробити стратегію, оскільки в період, коли зростає кількість користувачів віртуальних спільнот, виникає потреба напрацювання навичок їх класифікації, які допоможуть оцінити, наскільки ефективно працюють ці спільноти, дадуть змогу сформулювати план їхнього розвитку. Опис стратегії покаже специфіку кожного виду віртуальних спільнот залежно від визначених характеристик, адже кожна із них має визначені правила щодо забезпечення якісної роботи.

Зважаючи на це, науковці різних напрямів вивчали віртуальні спільноти та класифікували їх, зважаючи на різні фактори: соціальні, економічні, політичні, організаційні та ін. [4, 14, 17, 22, 38, 1, 29, 52].

Таблиця 1.1. Проведені дослідження класифікації віртуальних спільнот ХХІ століття

Рік	Автор	Визначення / Важливі елементи віртуальних спільнот	Класифікація віртуальних спільнот	Головний акцент
2006	Портер, Джих-Сінь Тан	Взаємодії між виникаючими ролями користувачів і сприйнятою важливістю вимог користувачів у соціально-орієнтованій спільноті.	<i>За ініціативою членів:</i> соціальні, професійні; <i>За фінансуванням:</i> комерційні, некомерційні.	Приховані соціальні мережі в Інтернеті, а також виявити та оцінити вимоги користувачів.
2009	Олександр Березко	ВС як один із типів вебсайтів,	Форуми, іміджборди,	Визначення характеристик

		призначених для оптимізації вирішення наукових завдань через поширення інформації в WWW.	соціальні мережі, блоги, вікі-спільноти, онлайн-радіостанції та ін.	інформаційного наповнення для різновидів вебсайтів.
2011	Андрій Пелешишин, Руслан Кравець, Юрій Серов	Аналіз віртуальних спільнот, визначення формальної моделі вебфоруму.	Поділ спільнот на організаційні та комунікативні.	Формування типів віртуальних спільнот, створення їхньої моделі, на прикладі вебфоруму.
2011	Соломія Федущко	Вивчення можливостей віртуальних спільнот, способів покращення їхнього функціонування орієнтуючись на створену класифікацію учасників.	Класифікації віртуальної спільноти зважаючи на учасників та інформаційного наповнення.	Дослідження комунікативної поведінки користувачів.
2011	Юліана Безerra, Селсо Хірата	Висування принципу самоорганізації віртуальних спільнот задля розуміння структури та покращення функціонування.	<i>За когнітивним критерієм:</i> онлайн-журнал, інтернет-радіо); <i>За комунікативним критерієм:</i> соціальні мережі (мікроблоги, форуми); <i>За кооперативним критерієм:</i> спільний робочий простір, вікі, проєкт з відкритим кодом.	Самоорганізація віртуальних спільнот.

2017	П'єр Марє, Раджендра Акеркар і Лоран Веркутер	Визначення особливостей ВС, функцій, типи, дослідження.	Зосереджені на завданнях, темах користувачів групи, ефемерні та неявні.	Типологія віртуальних спільнот.
2018	Агостіні, С., і Мечант П.	Дослідження віртуальних спільнот та офлайн-взаємодії, розглянуто чотири тематичні дослідження.	Розширення типології Портера офлайн- спрямуванням (урядовий тип)	Врахування офлайн- та онлайн- спрямування до розроблення типологій віртуальних спільнот.
2020	Ахмед Тахєр, Геба Ельшахєд	Віртуальні бренд- спільноти, особливості організації.	Визначення типів бренд-спільнот: із заявленим бренд- менеджером і без нього. Тобто, коли увага зосереджена на професії загальній або спеціалізований.	Типологія бренд-спільнот.
2022	Пріхарсарі, Д., Мастію, Е.	Взаємодія між учасниками.	Орієнтація на цінності, закладені у віртуальній спільноті, та створення інтерактивного досвіду.	Типологія спонсорованих онлайн-спільнот
2024	Омарова, Н.О.	Формування моделей діяльності мережєвих спільнот на основі аналізу мовних, соціальних і структурних компонентів.	Структурний аналіз мережевої спільноти за допомогою моделі соціального графа та її візуалізації в програмному комплексі Gephi.	Типологія мережєвих спільнот та їхніх користувачів.



Відповідно до сучасних сфер і технологій використання віртуальних спільнот було проаналізовано їхні види, проте дослідження не включає міжвидові спільноти, які можуть поєднувати ознаки декількох з них. Першочергову увагу буде зосереджено на спеціалізації та тематиці віртуальних спільнот.

**Високорезультативна віртуальна спільнота** – це спільнота, діяльність учасників якої підтверджена певною кількістю реакцій на опубліковану в ній інформацію. Ці реакції впливають на зростання показників учасників. Для спільноти характерна наявність як короткотермінових (одноразового використання, як-от конкурс, захід, подія та ін.), так і довготермінових тем (повторюються регулярно у визначений час). Робота адміністратора полягає в контролі активності учасників віртуальної спільноти. Він створює стратегію розвитку, яка дає змогу побачити роль учасника, інформаційного наповнення, програмного забезпечення в діяльності спільноти. Учасник, оцінивши публікацію, з використанням реакції показує, наскільки подана інформація була корисною. Відбувається перетворення зареєстрованих учасників на активних учасників віртуальної спільноти. Інформаційне наповнення, своєю чергою, повинно бути продуманим, структурованим та цікавим. З огляду на потребу легкості доступу, управління та обміну на результативну спільноту впливає середовище, у якому вона реалізовує свою діяльність. Тільки якісно оцінивши ступінь впливу кожної компоненти віртуальної спільноти, можна зробити її результативною.

**Низькорезультативна віртуальна спільнота** – це спільнота, якій притаманне засмічення інформаційного простору, низький або середній рівень активності учасників. Публікується інформація із різних сфер, проте вона не є структурованою; немає визначених правил ведення. Створюється з якоюсь метою, але через недостатність навичок роботи адміністраторів занепадає. Відсутність стратегії розвитку робить її не корисною для учасників, оскільки вони не працюють на отримання результату, а лише для поширення необхідної

їм інформації. Через неструктурованість контенту публікацій інформація часто губиться і не отримує нічиєї оцінки. Передбачити терміни існування такої спільноти неможливо.

Віртуальні спільноти за видом **цільового призначення** мають обґрунтовані характеристики щодо свого інформаційного наповнення. Зважаючи на те, що наповнення формується на час створення віртуальної спільноти, необхідно чітко визначити її цілі, оскільки на основі цілей, що їх формулює адміністратор спільноти, визначається її цільове призначення. У свою чергу, цільове призначення визначається сферою використання спільноти. Дослідивши цілі віртуальних спільнот, виділяємо матеріальні та нематеріальні. Перші передбачають отримання фінансової вигоди у разі їх виконання. Другий вид являє собою отримання позитивного результату через виконання встановлених цілей. Нематеріальні цілі, які компанія-представник спільноти хоче поширити, вказують в частині опису віртуальної спільноти. Відповідно до цільового призначення, віртуальні спільноти варто розподіляти на рекламні, навчальні та розважальні.

**Рекламні віртуальні спільноти** – це спільноти, які створюють з метою просування певних продуктів/послуг серед її учасників. Вигода може бути як у грошовому еквіваленті (матеріальна), так і в заохоченні користувачів (нематеріальна) в аналізі їхніх реакцій на дописи. Спільнота має відповідати виду послуги, яку просуває у віртуальному середовищі. Під час створення таких спільнот особливу увагу приділяють інформаційному наповненню спільноти, яке, як ми раніше зазначали, повинно відповідати її цілям. Щодо основних цілей рекламної віртуальної спільноти, то вони полягають у поширенні інформації про продукт чи послугу серед учасників віртуальної спільноти. Також реалізація цілей відбувається за рахунок залучення користувачів для поширення цієї інформації в інших спільнотах. Особливістю рекламної спільноти є те, що учасники можуть бути рекламодавцями, які генерують контент; також і один власник може бути рекламодавцем. Контент у таких спільнотах переважає

графічний або може бути спеціальний, де в коментарях учасники ведуть обговорення характеристик. Це може бути поширення контактної інформації, реквізитів платежів тощо.

**Навчальні віртуальні спільноти** – це спільноти, орієнтовані на поширення інформації про навчальну діяльність закладів освіти або суб'єктів надання освітніх послуг. Ці спільноти орієнтовані в першу чергу на поширення інформації про навчання, про організацію навчального процесу, організацію заходів, курсів підвищення кваліфікації та ін. Спільноти актуальні для різного типу навчальних організацій державного та приватного типу. Адміністратори таких спільнот створюють дописи із завданнями, повідомленнями, а учасники спільноти дають свої реакції на них. Навчальні віртуальні спільноти можуть використовувати громадські організації для допомоги студентам чи учням освоїти нові знання. Вони також сприяють самоорганізації користувачів, організації різноманітних заходів офлайн. Ще одним із суб'єктів навчального процесу, які використовують віртуальні спільноти, є заклади підвищення кваліфікації. Орієнтовані на допомогу в створенні навчальних спільнот як джерела інформації про навчальні процеси. Наповненню таких спільнот притаманна наявність інформації графічної та текстової форми, наприклад, графік роботи, опис події, додаткових занять та форм екзаменаційного контролю.

**Розважальні віртуальні спільноти** – це спільноти, спрямовані на покращення людського світосприйняття через публікацію інформації в жартівливому стилі. Позичування думок, явищ, досліджень, фотографій, які можуть бути цікаві користувачам різних сфер, із використанням мемів. Мем – це графічне зображення чи відео із використанням гумору. Адміністратори спільнот такого спрямування працюють над пошуком необхідного для них контенту з фільмів, мультфільмів, інтерв'ю, щоб написати до них текст. Ретельно підходять до змісту наповнення, використовуючи сучасні інструменти опрацювання фото та відео. Учасники розважальних спільнот проявляють свою активність через надання своїх реакцій дописам. Кількість публікацій, створених

упродовж дня, значно більша порівняно з іншими видами віртуальних спільнот. Це пов'язано з надмірною активністю учасників, яких потрібно постійно тримати в інформаційному середовищі.

Напрямок діяльності в межах визначеної віртуальної спільноти, що об'єднує учасників, називається **спеціалізація**. З огляду на актуальні напрями людської діяльності було виділено такі *види віртуальних спільнот за спеціалізацією*: академічна, організації, інформатики, економічна та інші [98, 95, 56, 109].

Тобто діяльність цих учасників стосується напряму роботи спільноти, зважаючи на їхній досвід, знання чи кваліфікацію. Дають змогу проаналізувати фаховий аспект спеціалізованої віртуальної спільноти в першу чергу учасники. Адже цей фактор засвідчує: вид діяльності, представником якої виступає учасник; базу знань, якою він володіє, чи термінологію, яку використовує для формування висловлювань у публікаціях.

**Академічна спеціалізація** – вид діяльності, спрямованої на освітні послуги установи чи осіб, які практикують її. Тобто в разі цього виду спеціалізації віртуальної спільноти вона може бути представлена як об'єднання учасників для поширення інформації про навчальний курс, популяризації вищого навчального закладу чи його структурного підрозділу.

**Організаційна спеціалізація** – вид діяльності щодо реалізації процесів, які допомагають в оптимізації роботи структур різних типів. Відповідно у віртуальній спільноті це може бути об'єднання учасників-працівників задля комунікації щодо робочих питань або заради праці над спільним проєктом.

**Спеціалізація інформатики** – вид діяльності у напрямі комп'ютерного програмування, роботи із формування оптимальних параметрів для виконання визначених завдань; наприклад, віртуальна спільнота з довідковою інформацією про нові метрики програмування мовою C++.

**Економічна спеціалізація** – вид діяльності, орієнтований на управління людськими ресурсами (як приклад – внутрішній розподіл структур по відділах за їхніми професійними навичками). Тобто відбувається формування виробничих

зв'язків між підприємствами шляхом об'єднання експертів у віртуальну спільноту.

Одна з категорій спеціалізації, що являє собою загальні чи розширені аспекти визначеного напрямку, представлені в контенті віртуальної спільноти, називається **тематикою віртуальної спільноти**. Іншими словами, це змістовий аспект інформаційного наповнення, що дає змогу перевірити його відповідність визначеному напрямку віртуальної спільноти [55]. Надалі для оцінки рівня відповідності визначеній тематиці аналізують тип публікацій учасників спільноти відповідно до напрямку діяльності, який відповідає обраній тематиці.

Було визначено такі види спільнот за **тематикою**: освітні, наукові, політичні та побутові.

**Освітні віртуальні спільноти** – це віртуальні спільноти, створені з метою інформування та навчання користувачів різних галузей знань про події освіти. Школярі, студенти та працівники – цільова аудиторія. Містять корисні повідомлення про реформи, практику, освітні ресурси та ін. Онлайн-навчання вже давно стало трендом, який економить кошти, дає змогу розвиватися в зручному для користувачів місці, не витрачаючи багато часу. Адміністратори таких спільнот створюють інформативні дописи із вмістом тексту, зображень та відео. Освітні спільноти закріплені за організаціями, які ведуть діяльність у такому сегменті. Активність учасників визначається у виявленні різного типу реакцій. Такі спільноти співпрацюють із закордонними структурами освіти для об'єднання в розвитку цієї сфери [28, 90, 99, 101].

**Наукові віртуальні спільноти** – це віртуальні спільноти, які створюють для популяризації інформації стосовно різних питань розвитку науки. Вони бувають одноразового й багаторазового використання. Це онлайн-спільноти конференцій, виступів, майстер-класів; анонсування інформації про заходи і всі їхні деталі (спікери, регламент, локація). Науковим організаціям важливо мати свій віртуальний майданчик, де вони розказують про свої проєкти. Такі спільноти виступають своєрідним майданчиком обміну знаннями, досвідом та

шансом піднести рівень науки “без кордонів”. Люди, які прагнуть працювати з партнерами з інших країн, досліджувати нові ділянки науки, отримують можливість практикувати дослідження з використанням сучасних інформаційних технологій. Публікуючи повідомлення щодо своєї діяльності, вони матимуть певність, що про них завжди будуть знати та коло учасників теж буде зростати. Зважаючи на те, що наука зараз перебуває на рубежі розвитку, їхня результативність може бути представлена у формі надання рекомендацій щодо схожих структур, описуючи їхні цінності, принципи з наданням покликань на їхні сторінки.

**Політичні віртуальні спільноти** – віртуальні спільноти, діяльність яких полягає в поширенні, обговоренні, просуванні подій, особистостей політичної сфери країни та світу в мережі “Інтернет”. Формуються для обговорення, інформування суспільства про події політичного життя в межах регіону, країни, світу. Інформація, поширена в таких спільнотах, може стосуватися окремої політичної сили або особи, яка її представляє, задля комунікації з громадою, що поділяє їхні інтереси, та підвищення показників своїх рейтингів. Містить релізи їхніх виступів, що стосуються їхніх законопроєктів. Спільнота представляє особу, яка прагне підтримки людей не тільки очно, а й онлайн, інформуючи їх щодо політичних настроїв, переконань, зустрічей та ін. Наприклад, кандидат на посаду мера проводить свою кампанію, організовуючи зустрічі з громадою, йому потрібний засіб комунікації та пропагування – віртуальна спільнота. Використовують віртуальні спільноти громадські організації, робота яких вимагає постійного моніторингу своїх соратників. Через те онлайн спільноти публікують опитування, дискусії для оцінки думки їхніх учасників. Контент завжди повинен бути легким для сприйняття учасників різного віку. Зображення та відео з громадою, дітьми переважають.

**Побутові віртуальні спільноти** – це віртуальні спільноти, які являють собою додаткове джерело інформації з різних питань соціального життя людини в мережі “Інтернет”. До цього виду можна віднести онлайн-спільноти, де люди

обмінюються контактами, думками, ведуть обговорення. Визначаються у представленні текстової інформації на різні питання соціального життя людини. Віртуальний простір дає змогу користувачам із різних географічних точок ділитися цікавою інформацією, допомагати в питаннях побуту, продажу, ремонту, продуктів, послуг. Вони можуть бути каналом просування рекламних спільнот, оскільки їхня активність зазвичай дуже продуктивна. Опублікована інформація не завжди може бути коректною, проте такі спільноти можуть отримувати фінансову вигоду через просування.

**Форма ведення** спільноти впливає на дуже багато людських факторів, а особливо на зручність та можливість використання функцій програмного забезпечення. З огляду на сказане було проаналізовано такі види віртуальних спільнот: форум, чат, блог. Кожен із них має свої особливості, на які варто звернути увагу.

**Форум.** Вид віртуальної спільноти, інтернет-ресурс для обговорення різних тем. Для нього характерне те, що користувач, перш ніж стати учасником, мусить зареєструватися (заповнити форму особистими даними, згенерувати логін та пароль). Зручність використання форуму полягає в можливості обговорення різних питань в одному середовищі. Інформація структурується відповідно до тем, які обговорюють, через доступні різноманітні засоби фільтрування (перегляд інформації за визначені періоди). Аналіз сфер використання форумів засвідчує, що популярними є такі теми, як наука, навчання та побут. Учасники можуть вільно комунікувати, створивши теми для обговорення (шкільні форуми з назвами дисциплін, наукові форуми з обговорення досліджень та ін.). Адміністратором може бути як один учасник, так і декілька, кому надані такі права. У такому середовищі також можливе надсилання повідомлень двох видів: приватні та публічні. Форуми не потребують особливих навичок роботи, тому легкі в освоєнні. Для того щоб розширити можливості учасника, використовують додаткові інструменти (додатки). Наприклад, XenFogo – це програмне забезпечення, яке допоможе

створити середовище у вигляді форуму та краще організувати роботу віртуальної спільноти. Додаток написаний із використанням мови PHP, використання ресурсу платне. Дає змогу аналізувати активність аудиторії, швидко реагувати на запити, гарантує безпеку даних, збереження з допомогою хмарного середовища та ін. Розробники обговорюють технічні особливості зі своїми користувачами, проводячи вебінари для обміну думками та досвідом.

**Чат.** Вид соціального середовища, де користувачі обмінюються повідомленнями. Характерними особливостями чату як віртуальної спільноти є те, що ресурс має вигляд звичного онлайн-листування з використанням відповідного програмного забезпечення, де адміністратором може бути як кожен учасник, так і визначена особа. У такому середовищі публікації можуть бути представлені у вигляді коротких або довгих повідомлень із різного типу інформацією (текст, зображення, відео). Проте вимоги до обсягу цих повідомлень визначає політика програмного забезпечення. Сферами використання чату можуть бути просування (комунікація щодо деталей продукту чи послуги), навчання (поширення ресурсів, опитувань, матеріалів) тощо. Чат може бути прив'язаним до віртуальної спільноти або існувати як окремий месенджер для обміну інформацією з використанням мережі (Messenger, Direct, Viber, Telegram) [20]. Наприклад, ManyChat – це платформа швидкого створення цифрових асистентів для сучасних соціальних мереж. Ознаки: можливість створення чат-бота, швидке освоєння його можливостей, прості інструменти (формування запитань та відповідей), отримання звіту за визначені періоди, можливість безкоштовного використання.

**Блог.** Подання візуальної інформації конкретними особами на різні теми життя. Специфікою використання блогу як віртуальної спільноти є те, що керувати нею може визначений учасник. Переважають публікації графічного та відеоконтенту з мінімальним використанням тексту. Учасники можуть проявляти свою активність через реакції. Особливістю блогу є об'єднання інформації в окремі рубрики у вигляді відео, зображень і тексту. Якщо блог є



частиною соціальної мережі, можливе надсилання різного типу повідомлень (приватні, публічні). Окремі користувачі створюють його як щоденник, де описують події життя; інші – для навчання, як один із видів джерела знань з будь-яких сфер. Для створення блогу існує значна кількість програмного забезпечення; одним із таких, для прикладу, є Wix.com – платформа для створення блогу. Згідно з проаналізованим досвідом багатьох користувачів, платформа легка для освоєння. Дає змогу використати шаблон, налаштувати всі необхідні відображення інтерфейсу, поширити його на різних ресурсах, також доступна безкоштовна версія.

Особливості віртуальних спільнот, зосереджених на визначеній тематиці, дослідила група науковців у 2017 році. Явище, коли учасники спільно цікавляться одною темою, шукають інформацію, пов'язану з цією темою, та обмінюються нею (документами, даними, знаннями); вебпортал, присвячений, наприклад, медичним питанням – тематична віртуальна спільнота [61].

Також науковці дослідили природу тематично орієнтованих віртуальних спільнот; акцентують увагу на взаємозв'язках, що їх користувачі формують, перебуваючи в спільноті. Завданням, яке перед собою поставили експерти, є підвищити ступінь взаємодії між учасниками робочих спільнот, що, своєю чергою, допоможе в просуванні маркетингової інформації щодо продуктів/послуг [1].

**Спеціалізовані тематичні віртуальні спільноти (СТВС)** – це об'єднання користувачів у закриту чи відкриту віртуальну спільноту, відповідно до визначеного напрямку діяльності з його фаховим та змістовим аспектом [75]. Варто врахувати, що *віртуальна спільнота не має визначеної спеціалізації чи тематики контенту*, так як користувачі можуть створювати інформаційне наповнення різного спрямування. Проте, при формуванні спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот надається перевага більшості відповідного спеціалізації та тематиці контенту.

Така спільнота має окреслені процеси організації своєї роботи, визначені в її завданнях:

1. Вибір фахового аспекту (спеціалізації) для об'єднання учасників спільними інтересами, цілями та активізація їх до взаємодії.
2. Вибір змістового аспекту (тематики), який буде характеризувати якість опублікованого контенту.
3. Створення правил діяльності учасників СТВС, зважаючи на їхню класифікацію.
4. Пошук та залучення користувачів до вступу у СТВС.
5. Оцінка можливостей розвитку відповідно до поставлених цілей спільноти.

**Користувачі СТВС** – це ідентифіковані користувачі соціальної мережі з визначеними характеристиками та критеріями відбору, які дозволили їм долучитися до віртуальної спільноти. Визначення типу користувача формують на основі його активності у середовищі соціальної мережі: коментування дописів як власних, так і інших користувачів, розповсюдження контенту та оцінювання публікацій із використанням реакцій (емоджі) віртуальної спільноти.

*Створення контенту* – це один із видів реакцій користувача, що визначається публікацією контенту. Процес створення публікації передбачає визначення типу контенту, додавання ресурсів, які можуть доповнювати матеріал, та використання маркерів для його ідентифікації.

*Коментування контенту* – це один із видів реакцій користувача, що визначається позитивним або негативним коментуванням опублікованого контенту. Коментування публікацій передбачає створення нового контенту під публікаціями та відповіді на вже наявні коментарі.

*Розповсюдження контенту* – це один із видів реакцій користувача на розміщений контент, що ідентифікується його розповсюдженням у профілі чи спільноті.

*Оцінювання контенту* – це один із видів реакцій користувача на відповідність контенту зазначеній тематиці, запитам цільової аудиторії, достовірності поширеної інформації та ін.

Визначені види реакцій у наступних частинах роботи будуть використані для присвоєння ролі користувачам відповідно до залишених ними реакцій у соціальній мережі.

Соціальна мережа є місцем об'єднання користувачів у масштабнішому форматі порівняно з СТВС. Доцільно проаналізувати користувачів соціальної мережі, оскільки саме вони за визначеними характеристиками можуть бути долученими до СТВС.

**Користувачі соціальної мережі** – це користувачі соціальної мережі, які можуть виконувати різні види реакцій щодо публікацій: створювати, поширювати, коментувати та оцінювати Рис. 1.3.

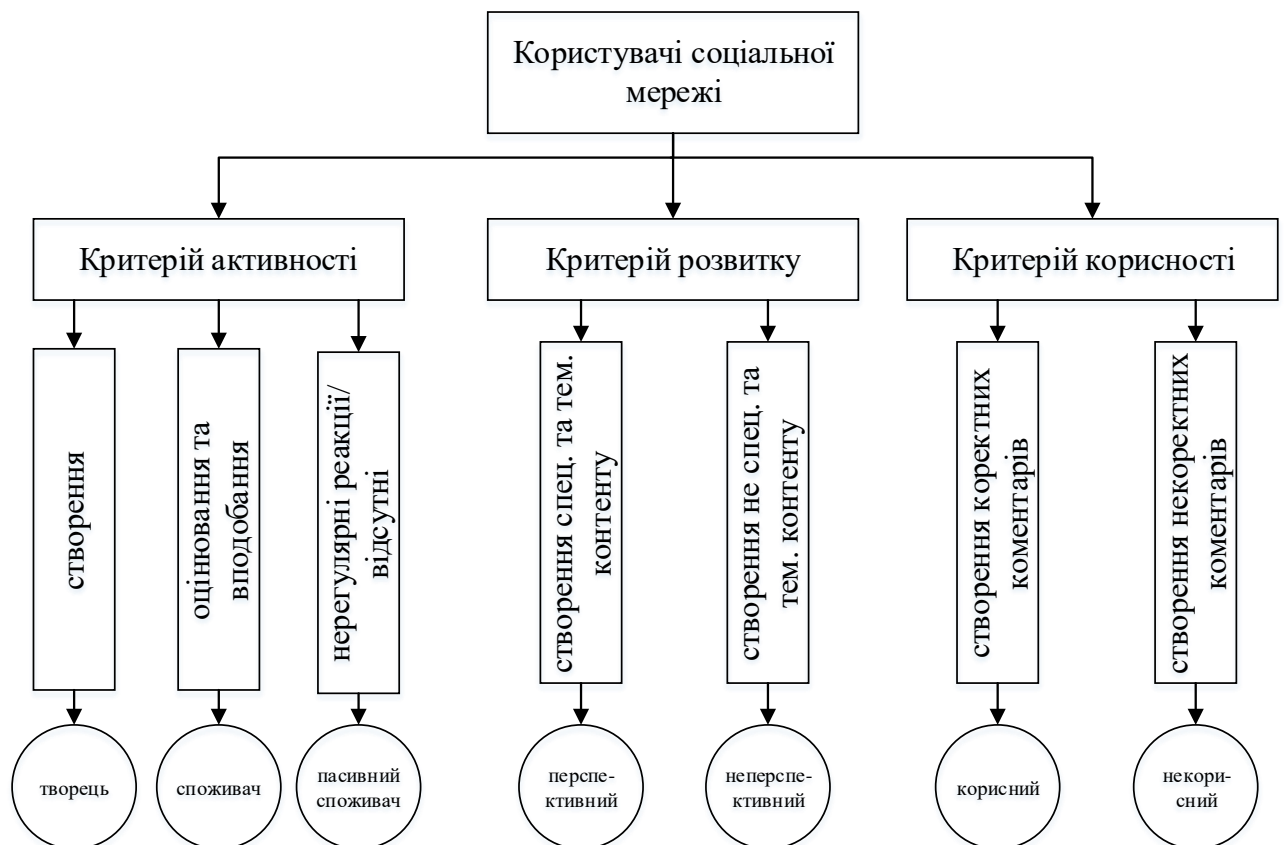


Рис. 1.3. Характеристики користувача соціальної мережі

На основі виділених характеристик користувача в соціальній мережі було виділено притаманні йому типи, зважаючи на дії, здійснені щодо контенту, *за такими критеріями*: активності, розвитку та корисності.

*За критерієм активності*: творець, споживач, пасивний споживач. Види реакцій, притаманні користувачам за визначеним критерієм, зображено на Рис. 1.4.

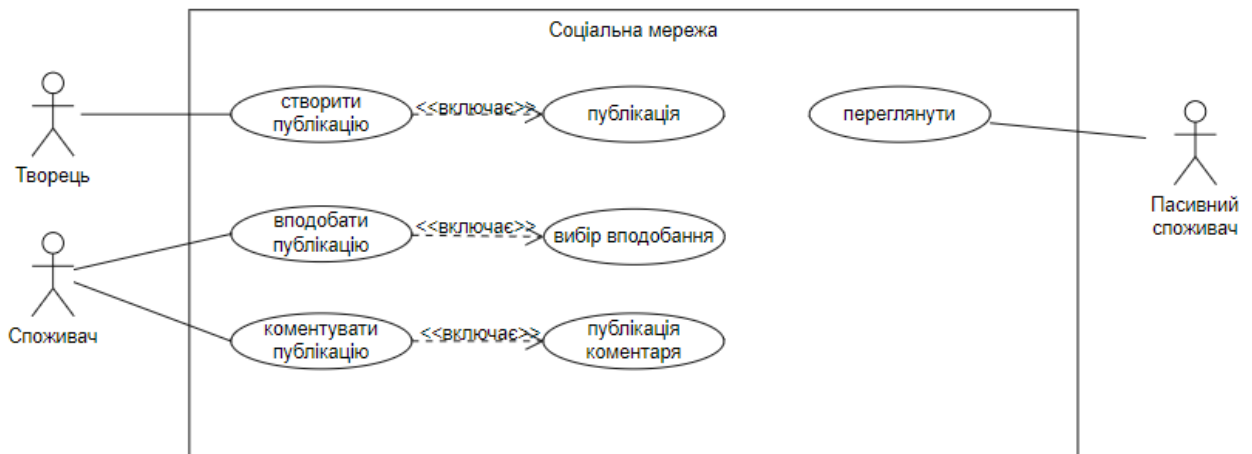


Рис. 1.4. Діаграма діяльності для користувачів за критерієм активності

**Творець** – користувач соціальної мережі, який здійснює різні види реакцій, комунікаційних зв'язків з іншими користувачами, але для цього типу визначальними є саме показники щодо створення публікацій.

**Споживач** – користувач соціальної мережі, який здійснює різні види реакцій, комунікаційних зв'язків з іншими користувачами, але для цього типу визначальними є саме показники щодо оцінювання (вподобання) та коментування публікацій.

**Пасивний споживач** – користувач соціальної мережі, який здійснює різні види реакцій, комунікаційних зв'язків з іншими користувачами, але вони можуть бути несистематичними або взагалі відсутні.

*За критерієм розвитку*: перспективний, неперспективний. Реакції типів користувачів представлено за допомогою діаграми варіантів використання (Рис. 1.5.).

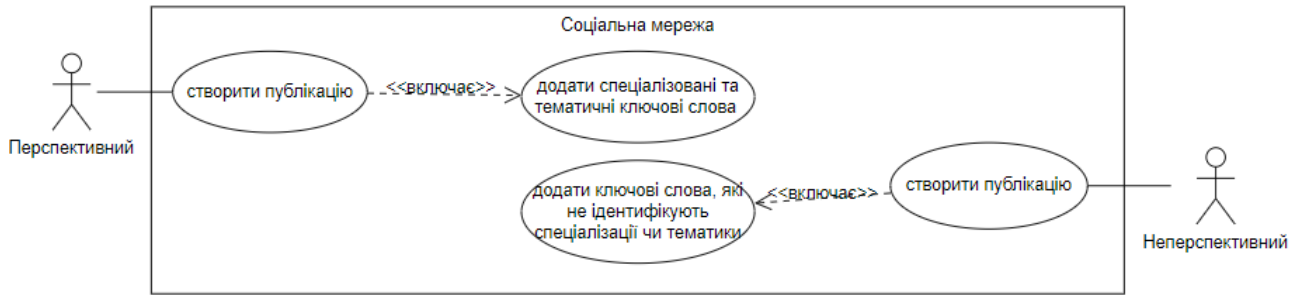


Рис. 1.5. Діаграма варіантів використання для користувачів за критерієм розвитку

**Перспективний** – користувач соціальної мережі, який здійснює різні види реакцій, комунікаційних зв'язків з іншими користувачами. Проте основними чинниками аналізу його діяльності є створені публікації, які відповідають спеціалізації та тематиці віртуальної спільноти.

**Неперспективний** – користувач соціальної мережі, який здійснює різні види реакцій, комунікаційних зв'язків з іншими користувачами. Характерними для цього типу є публікації, які не відповідають спеціалізації та тематиці віртуальної спільноти.

**За критерієм корисності:** позитивний, негативний. За допомогою діаграми варіантів використання продемонстровано характерні для цих типів користувачів реакції щодо публікацій (Рис. 1.6.).

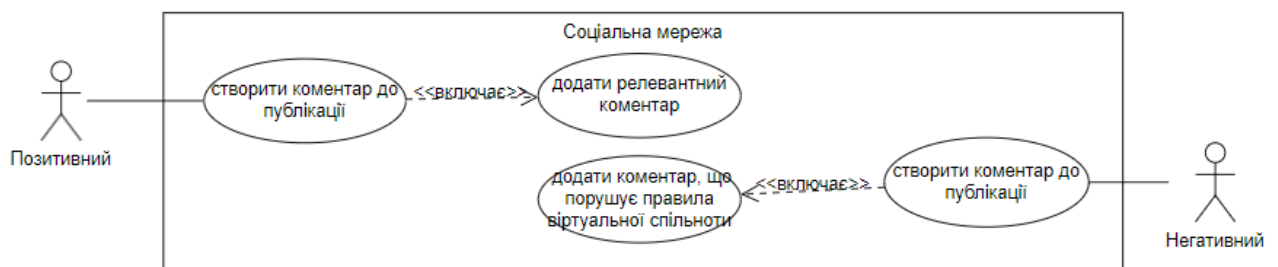


Рис. 1.6. Діаграма варіантів використання для користувачів за критерієм корисності

**Позитивний** – користувач соціальної мережі, який здійснює різні види реакцій, комунікаційних зв'язків з іншими користувачами, не порушуючи правил щодо доброзичливого спілкування чи використання нормативної

лексики. Інструментом аналізу його діяльності будуть коментарі, для дослідження яких буде залучено програму лінгвістичної оцінки.

**Негативний** – користувач соціальної мережі, який здійснює різні види реакцій, комунікаційних зв'язків з іншими користувачами, порушуючи правила щодо доброзичливого спілкування чи використання нормативної лексики. Сюди також варто віднести ботів (бот – віртуальний користувач або програма СТВС соціальної мережі, який здійснює копіювання діяльності реальної людини).

Інструментом аналізу користувача за критерієм корисності будуть коментарі, для дослідження яких буде залучено програму лінгвістичної оцінки.

**Контент СТВС** – інформаційне наповнення віртуальної спільноти, яке відповідає критеріям якості представлення публікацій у соціальних мережах. Спеціально для правильного вибору стратегії підвищення ефективності контенту віртуальних спільнот ми розробили класифікацію контенту. Її застосування дасть змогу уникнути помилок на початку та під час роботи з організацією формування контенту, оскільки вона надає детальну інформацію про характеристики контенту стосовно різних аспектів, які важливо опрацювати в процесі роботи з віртуальними спільнотами.

На основі дослідження визначених типів контенту можна визначити, наскільки він відповідає спільноті за спеціалізацією та тематикою, чи, навпаки, не відповідає; відповідно до цього розробляти, застосовувати нові стратегії для покращення позицій спільноти та популяризації контенту [72].

**За типом користувача** контент може бути: приватної особи та компанії.

Під приватною особою маємо на увазі користувача віртуальної спільноти. Користувач може особисто займатися організацією роботи або співпрацювати з компанією, що надає такі послуги. Віртуальна спільнота, яка представляє компанію, подає характерний контент про продукт чи послугу. Веденням такої спільноти займається найманий працівник, а саме контент-менеджер (SMM).

**За формою подання** контент може бути: текст, аудіо, електронні матеріали, зображення та відео. Текст – це форма інформації, представлена з

використанням символів однієї або кількох мов у віртуальних спільнотах. Аудіо – це форма інформації, опублікована шляхом прикріплення файлів формату mp3 у віртуальних спільнотах. Електронні матеріали – це форма інформації, для якої характерна публікація файлів формату doc., dotx., pdf., ppt., xlsx., tiff., jpeg. та ін. (книги, інформаційні листи, анкети). Зображення – це форма представлення інформації графічного формату з використанням різних видів редакторів (Adobe Photoshop, Canva, Gimp, Inkscape та ін.). Відео – це форма інформації із застосуванням комп’ютерної системи відображення у форматі avi., mov., gifs та ін. (анімації, відеоролики, вебінари).

**За цільовим призначенням:** освітній, розважальний, рекламний та побутовий. Освітній контент – це один із видів інформації, для якого характерна наявність навчального матеріалу, який може інформувати, навчати користувачів віртуальних спільнот у межах різних освітніх процесів. Розважальний контент – це один із видів інформації, якому притаманне наповнення розважального характеру. Рекламний контент – це один із видів інформації, яка описує якісні та кількісні особливості продукту чи послуги у віртуальній спільноті. Побутовий контент – це один із видів інформації, який створений з метою допомоги, інструктажу чи обміну досвідом користувачів віртуальної спільноти.

**За видом об’єкта просування:** продукту, послуги. Контент про продукт – це один із видів просування вмісту шляхом деталізації його особливостей з використанням засобів віртуальної спільноти чи додаткових інструментів. Контент про послугу – це один із видів просування вмісту через представлення інформації про той чи інший напрям роботи.

**За видом інформації:** інформативний, практичний, розважальний. Інформативний контент – це один із видів інформації, який має властивості “повідомлення” про важливі події у віртуальній спільноті. Практичний контент – це один із видів інформації, яка є джерелом знань з того чи іншого напрямку у віртуальній спільноті. Розважальний контент – це один із видів інформації як джерела отримання позитивного настрою користувачів у віртуальній спільноті.

**За сферою використання:** навчання, просування, продаж. Контент про навчання – це одна із сфер публікації інформації, яка поширює інформацію про події освітнього процесу, прикріплені файли навчальних матеріалів, вебінарів та багато інших видів інформації у віртуальній спільноті. Контент про просування – це одна із сфер публікації інформації, якій притаманні маркетингові дії (опитування, онлайн-зустрічі) щодо просування продукту чи послуги у віртуальній спільноті. Контент про продаж – це одна із сфер публікації інформації з детальним описом характеристик продукту у віртуальній спільноті.

Практичне значення аналізу контенту у віртуальній спільноті полягає у використанні його для визначення тематики, форми, типу чи виду публікації, що, своєю чергою, допомагає застосувати певну стратегію для його ефективного поширення. На основі здійсненого аналізу можна буде визначити, які типи віртуальних спільнот підходять для поширення певного контенту, які стратегії будуть продуктивними та як вдосконалити контент для досягнення високих показників результативності спільноти. Мету спеціалізованої тематичної віртуальної спільноти визначають, зважаючи на сформульовані цілі адміністрації. Представниками адміністрації такого типу віртуальної спільноти можуть бути приватні особи або компанії, що надають послуги з інформаційного оформлення СТВС. Популярними на сьогодні є такі віртуальні спільноти, як Facebook, Instagram, Twitter (X) та LinkedIn. Відповідно вони виступають як вебвідображення з набором корисних функцій для оформлення профілю чи спільноти. Їхнім завданням є представлення контенту в зручній для користувача формі. Контроль за дотриманням змістових норм повинні виконувати представники адміністрації – ідеться передусім про достовірність, унікальність та корисність опублікованого контенту.

Для кращого розуміння специфіки надходження контенту до користувача побудовано модель процесу створення контенту, яка представлена на Рис. 1.7. Початковим етапом є опрацювання запиту користувача на отримання необхідного контенту, після чого надходить відповідь до користувача.



Завершальним етапом є публікація контенту для користувачів віртуальної спільноти.

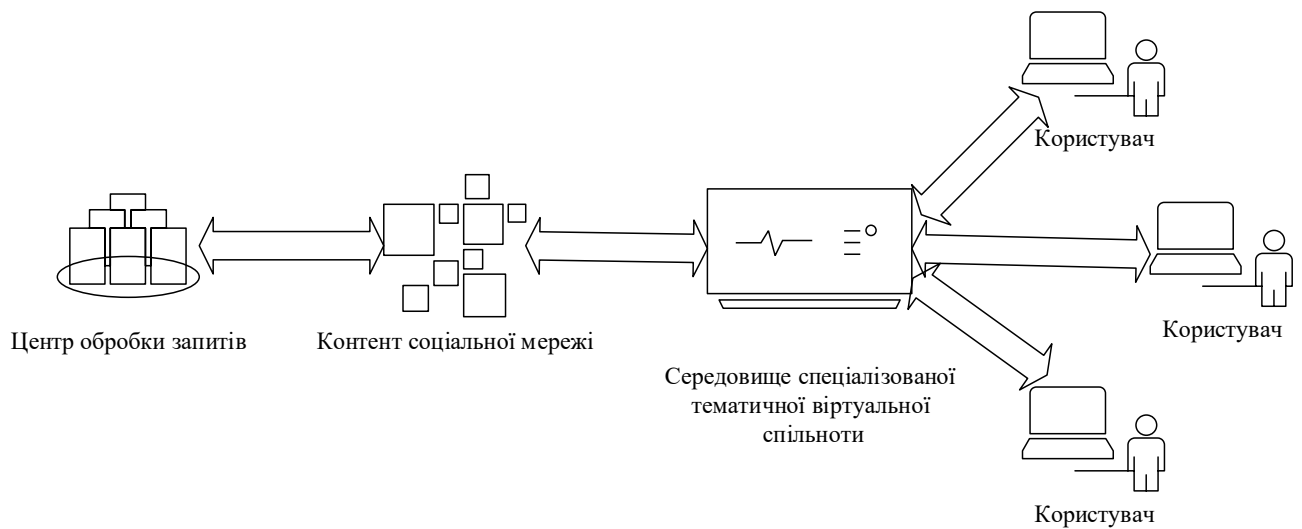


Рис. 1.7. Процес формування контенту у віртуальній спільноті

Вебвідображення в поєднанні з контентом є своєрідним джерелом інформації, оскільки можуть замінити сучасні ЗМІ (газети, журнали, телебачення). Для компаній різних масштабів висвітлений контент у такому середовищі, як СТВС, є одним із дуже дієвих засобів просування різних стратегій, зважаючи на широке їх використання. Також варто зазначити, що використання описаних засобів допомагають комунікувати, будуючи високого рівня взаємодію із цільовою аудиторією. Учасники, які проявляють активність шляхом оцінки, коментування, поширення контенту напряду, якому вони надають перевагу, називаються цільовою аудиторією віртуальної спільноти. Ця кількість учасників потребує постійного забезпечення актуальним для них контентом, на який вони проявляють свої реакції [69].

### **1.3. Аналіз наявних комп'ютерних алгоритмів формування тематичних віртуальних спільнот**

Для правильної організації роботи тематичних віртуальних спільнот дуже важливу роль відіграють послідовності виконання процедури, у результаті якої можна отримати бажаний результат, – алгоритми. Найпоширенішими напрямками

їх використання є інформаційні технології, зокрема математика, програмування та інформатика. Операції з розв'язування повторюваних проблем, таких, як опрацювання даних в автоматизованих системах, зазвичай належать до завдань, які може вирішити алгоритм. Можливості підбору контенту відповідно до запиту користувачів у тематичних віртуальних спільнотах – приклад використання вже складніших алгоритмів. Для їх вираження можуть бути застосовані такі механізми: природні мови, мови програмування, псевдокоди, блок-схеми, контрольовані таблиці. Для комп'ютерних операцій використовують здебільшого мови програмування.

**Алгоритм інформаційного пошуку.** Комп'ютерний алгоритм, що опрацьовує пошукові рядки ключових слів і операторів як вхідні дані. Після цього здійснює пошук відповідних вебсторінок у пов'язаній базі даних і повертає результати. Якщо розглядати можливості алгоритму інформаційного пошуку для СТВС, то прикладом може бути пошук інформаційного наповнення за ключовими словами, пошук даних учасників за визначеними критеріями та пошук визначених напрямів, відповідних віртуальній спільноті.

**Алгоритм класифікації даних.** Робота алгоритму полягає у виділенні набору даних, щоб отримати кращі значення, які можна використовувати для визначення кожного цільового класу. Після визначення умов наступним завданням є прогнозування визначеного набору даних. Комплекс перелічених етапів опрацювання інформації пояснює засади процесу класифікації. Наприклад, «Публікація відповідає зазначеним критеріям» або «Публікація не відповідає зазначеним критеріям». Допускається присвоювати класам мітки або категорії. Нижче наводимо опис одного із проведених експериментів. Було обрано три компанії, які потребували підвищення показників рентабельності (просування). Сформували дописи про них із застосуванням різних стратегій: для першої – стратегія “Тривимірний аналіз контенту”, для другої – стратегія SMART та третьої – “Загальні правила”. Виходячи з результатів експериментів, ми дійшли висновку, що для найкращого просування послуг навчання підходить

стратегія «Загальні правила». Стратегія SMART найкраще реалізується у сфері підвищення показників просування (рентабельності). Говорячи про стратегію «Тривимірний аналіз контенту», то вона виявилася найкращою для використання у сфері продажу. Результати представлено на Рис. 1.8 [2, 9, 72].

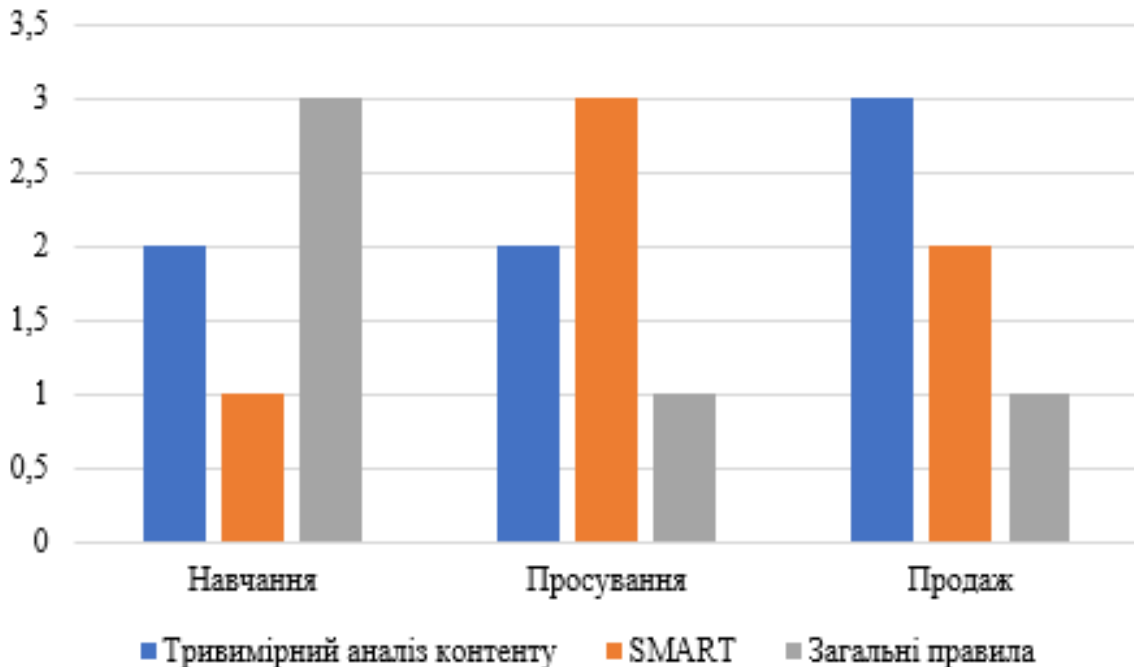


Рис. 1.8. Порівняльна характеристика стратегій

**Алгоритм перевірки даних.** Зміст алгоритму стосується процесу забезпечення точності та якості даних через проведення перевірки даних. Це реалізується шляхом вбудовування кількох перевірок у систему або звіт для забезпечення логічної узгодженості вхідних і збережених даних. Перевірка даних може стосуватися типів даних, формату, узгодженості (наприклад, літери / цифри; якщо ж введені дані не відповідають умові, то повинні бути відхилені системою). За таким принципом можна перевіряти відповідність віртуальної спільноти, користувачів та публікацій тематиці [10].

**Алгоритм відбору даних.** Вибір даних визначають як процес окреслення відповідного типу даних і джерел, а також відповідних інструментів для збору даних. Відбір даних передуює процесу збору даних. Визначають ще вибіркоче вилучення даних, які не підтверджують гіпотези дослідження; також використання зібраних даних для моніторингу діяльності/подій або проведення

аналізу вторинних даних та інтерактивного/активного відбору даних. Процес вибору відповідних даних зі спеціалізованої тематичної віртуальної спільноти для учасників, наповнення чи напряму може вплинути на цілісність даних.

**Алгоритм управління суб'єктами.** Характеризується набором технологічних інструментів і методів для дистанційного керування робочою силою, що спирається на збір даних і спостереження за суб'єктами людського ресурсу, щоб забезпечити автоматизоване або наполовину автоматизоване прийняття рішень. Багато характеристик алгоритмічного керування, як-от системи рейтингу споживачів, були розроблені компаніями, що працюють у сфері економіки обміну. Такий принцип роботи можна накласти на визначені дії учасників СТВС [10, 24, 26, 27, 36, 37].

#### **1.4. Висновки до розділу**

У першому розділі проведено дослідження предметної області. На основі аналітичного огляду літературних джерел було визначено наукові дослідження суспільних комунікацій щодо розвитку віртуальних спільнот. Проведено огляд створених класифікаційних типів віртуальних спільнот науковців ХХІ століття, що враховували тенденції розвитку інформаційного суспільства.

Здійснено дослідження понять “віртуальна спільнота”, орієнтована на теми” та “тематично орієнтована віртуальна спільнота”. Проведено аналіз визначених типів віртуальних спільнот зважаючи на особливості сфери використання, інформаційного наповнення та користувачів. З огляду на проведене дослідження сформульовано характеристики спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот, які виступають об'єктом дослідження – спеціалізації, тематики, контенту та користувача).

Проведено огляд наявних комп'ютерних алгоритмів, які відповідають завданням формування спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот: інформаційного пошуку, управління суб'єктами, класифікації, перевірки та відбору даних.

На основі проведеного аналізу було визначено необхідність розробки методології щодо розробки програмного забезпечення інформаційної системи формування спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот

## **Розділ 2. Формальні моделі спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот**

У другому розділі описано методику побудови формальної моделі комунікативних процесів для успішної діяльності віртуальної спільноти. Також опрацьовано інформаційну модель представлення контенту (оцінка якості, перевірка, ідентифікація). Здійснено огляд можливих технічних рішень для аналізу роботи спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот.

Основні результати розділу опубліковано в працях автора [31, 69, 74].

### **2.1. Модель соціальної мережі як середовища формування спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот**

У процесі створення спеціалізованої тематичної віртуальної спільноти (СТВС) необхідно проаналізувати зміст соціальної мережі, де безпосередньо буде організовано її діяльність. Відповідно, Соціальна мережа – це вид віртуальної спільноти, яка об'єднує користувачів за допомогою контенту та взаємозв'язків між ними [51]. Тобто саме на основі моделі соціальної мережі досліджують особливості СТВС. Визначення формальної моделі для соціальної мережі було вдосконалено, так як науковці зі сфери досліджень інформаційної безпеки описували соціальну мережу як кортеж з таких елементів – зареєстровані користувачі, інформаційне наповнення та зв'язки між користувачами [54].

Вигляд формальної моделі соціальної мережі описано таким кортежем:

$$SocialNetwork = \langle UserSN, Relation, ContentSM, STVC \rangle, \quad (2.1)$$

де *UserSN* – користувач соціальної мережі, який здійснює свою активність на своїй особистій сторінці та інших СТВС;

*Relation* – взаємозв'язки між користувачам соціальної мережі (односторонні/двосторонні), які дають змогу реагувати на публікації один одного, обговорювати актуальні питання, поширювати та створювати нові публікації не лише на особистих сторінках, а й в інших СТВС;

*ContentSM* – інформаційне наповнення соціальної мережі, яке визначається множиною різних типів публікацій, створених користувачами в соціальній мережі. Опис контенту буде здійснено з використанням послуг аутсорсингу; його аналіз не є результатом дослідження;

*STVC* – спеціалізована тематична віртуальна спільнота як середовище об'єднання відповідних користувачів з метою створення якісного контенту.

Розглянемо типи зв'язків у соціальній мережі між користувачами: односторонні або двосторонні.

Односторонні – це тип зв'язку, який характеризується підпискою користувача на спільноту чи є у дружній взаємодії з іншим користувачем, але не проявляє жодної активності. Це різновид “пасивного” користувача, тобто такий вид взаємодії може мати якусь односторонню вигоду. Відповідно, у роботі його не розглянуто.

Двосторонній – це тип зв'язку, який характеризується участю користувача у спільноті чи дружній взаємодії з іншим користувачем і його активністю. Але варто звернути увагу на те, що вони не завжди дають змогу визначити спеціалізацію чи тематику користувачів.

Оскільки в процесі формування віртуальної спільноти необхідно якісно відібрати користувачів, для цього обґрунтовуємо ( $UserSN$ ) як множину всіх користувачів соціальної мережі:

$$UserSN = \{UserSN_i\}_{i=1}^{N^{UserSN}}, \quad (2.2)$$

де  $N^{UserSN}$  – кількість користувачів усієї соціальної мережі;

$UserSN_i$  –  $i$ -ий користувач соціальної мережі.

Тобто кожен  $i$ -ий користувач ( $UserSN_i$ ) можна описано кортежем, який складається з профілю користувача соціальної мережі ( $UserPP_i$ ) і набору профілів користувача як учасника кожної СТВС ( $UserSTVC_i$ ), до якої він долучений:

$$UserSN_i = \langle UserPP_i, UserSTVC_i \rangle, \quad (2.3)$$

де  $UserPP_i$  – інформація з профілю  $i$ -го користувача у соціальній мережі;  
 $UserSTVC_i$  – інформація профілю  $i$ -го користувача у всіх СТВС, у яких він є учасником.

Зважаючи на (2.3), деталізація кортежу про інформацію з профілю  $i$ -го користувача в соціальній мережі матиме таке представлення:

$$UserPP_i = \langle User\_ID, Properties_i, ActivityPP_i, ReactionPP_i \rangle, \quad (2.4)$$

де  $User\_ID$  – ідентифікатор користувача соціальної мережі;

$Properties_i$  – властивості  $i$ -го користувача соціальної мережі;

$ActivityPP_i$  – діяльність  $i$ -го користувача соціальної мережі на його профілі;

$ReactionPP_i$  – реакції  $i$ -го користувача щодо реакцій у його профілі – вподобання, коментування, поширення.

Профіль користувача ( $UserSTVC_i$ ) у всіх СТВС, де він є учасником, визначається множиною його профілів в окремо вибраній СТВС ( $UserSTVC_{i_j}$ ):

$$UserSTVC_i = \left\{ UserSTVC_{i_j} \right\}_{j=0}^{N^{UserSTVC_i}}, \quad (2.5)$$

де  $N^{UserSTVC_i}$  – кількість користувачів усієї СТВС;

$UserSTVC_{i_j}$  – інформація профілю  $i$ -го користувача СТВС в  $j$ -ій – визначеній СТВС.

Індекс СТВС може дорівнювати 0 – користувач, який не зареєстрований у жодній СТВС, тобто порожня множина  $\emptyset$ . Зважаючи на це, значення користувача соціальної мережі ( $UserSN$ ) буде формуватися на основі інформації з його профілю ( $UserPP$ ).

$$UserSTVC_{i_j} = \langle ActivitySTVC_{i_j}, ReactionSTVC_{i_j} \rangle, \quad (2.6)$$

де  $ActivitySTVC_{i_j}$  – діяльність  $i$ -го користувача СТВС в  $j$ -ій СТВС;

$ReactionSTVC_{i_j}$  – реакції  $i$ -го користувача СТВС в  $j$ -ій СТВС щодо опублікованого контенту – вподобання, коментування, поширення.



Відповідно на основі виведених вище моделей опишемо кортеж для загальної діяльності ( $Activity_i$ ), для  $i$ -го користувача соціальної мережі, що визначається елементами кортежу:

$$Activity_i = \langle ActivityPP_i, ActivitySTVC_i \rangle, \quad (2.7)$$

де  $ActivityPP_i$  – діяльність  $i$ -го користувача соціальної мережі на його профілі, те, що він продукує (створює);

$ActivitySTVC_i$  – діяльність  $i$ -го користувача СТВС по всіх СТВС загалом.

Діяльність користувача на його профілі ( $ActivityPP_i$ ) визначається множиною всіх його діяльностей на основі публікацій:

$$ActivityPP_i = \{ ActivityPP_{i_k} \}_{k=0}^{N^{ActivityPP_i}}, \quad (2.8)$$

де  $N^{ActivityPP_i}$  – кількість публікацій  $i$ -го користувача соціальної мережі;

$ActivityPP_{i_k}$  – діяльність  $i$ -го користувача визначеної на основі  $k$ -ої публікації в його профілі.

Конкретизацію створення користувача ( $ActivityPP_i$ )  $k$ -их публікацій у його профілі описують на основі кортежу створених публікацій, які містять характерні особливості *тематики* та *спеціалізації*. Кортеж матиме такий вигляд:

$$ActivityPP_{i_k} = \langle Topic_{i_k}, Specialization_{i_k} \rangle, \quad (2.9)$$

де  $Topic_{i_k}$  – використана  $i$ -та тематика на  $k$ -ій публікації в профілі користувача соціальної мережі;

$Specialization_{i_k}$  – використана  $i$ -та спеціалізація на  $k$ -ій публікації в профілі користувача соціальної мережі.

Діяльність користувача СТВС ( $ActivitySTVC_i$ ) визначається множиною всіх діяльностей  $i$ -го користувача у всіх СТВС  $ActivitySTVC_{i_j}$ , де він зареєстрований. Формулу сформовано таким способом:

$$ActivitySTVC_i = \{ ActivitySTVC_{i_j} \}_{j=0}^{N^{UserSTVC_i}}, \quad (2.10)$$

де  $N^{UserSTVC_i}$  – кількість діяльностей  $i$ -го користувача соціальної мережі по всіх СТВС;

$ActivitySTVC_{i_j}$  – діяльність  $i$ -го користувача СТВС в  $j$ -тій СТВС.

Враховуючи (2.10), діяльність  $i$ -го користувача СТВС в  $j$ -тій СТВС конкретизується множиною всіх його діяльностей у СТВС, де він зареєстрований, зокрема:

$$ActivitySTVC_{i_j} = \left\{ ActivitySTVC_{i_{jm}} \right\}_{m=0}^{N^{ActivitySTVC_{i_j}}}, \quad (2.11)$$

де  $N^{ActivitySTVC_{i_j}}$  – кількість публікацій  $i$ -го користувача в  $j$ -тій СТВС;

$ActivitySTVC_{i_{jm}}$  – діяльність  $i$ -го користувача в  $j$ -тій СТВС на основі його  $m$ -ої публікації;  $m$  може дорівнювати 0, якщо користувач не створив жодної публікації в СТВС, тобто порожня множина  $\emptyset$ .

За аналогією (2.9) описуємо діяльність користувача в СТВС на основі тематики та спеціалізації публікацій:

$$ActivitySTVC_{i_{jm}} = \langle Topic_{i_{jm}}, Specialization_{i_{jm}} \rangle,$$

де  $Topic_{i_{jm}}$  – тематика  $m$ -ої публікації  $i$ -го користувача в  $j$ -тій СТВС;

$Specialization_{i_{jm}}$  – спеціалізація  $m$ -ої публікації  $i$ -го користувача в  $j$ -тій СТВС.

Вигляд формальної моделі для  $i$ -го користувача соціальної мережі описуємо як кортеж для його реакцій ( $Reaction_i$ ), що їх визначають на основі реакцій, які він здійснює в профілі та СТВС.

$$Reaction_i = \langle ReactionPP_i, ReactionSTVC_i \rangle, \quad (2.12)$$

де  $ReactionPP_i$  – діяльність  $i$ -го користувача соціальної мережі на його профілі, те, що він продукує (створює);

$ReactionSTVC_i$  – діяльність  $i$ -го користувача СТВС по всіх СТВС загалом.

Реакція користувача соціальної мережі ( $ReactionPP_i$ ) дорівнює множині всіх реакцій  $i$ -го користувача на  $k$ -их публікаціях соціальної мережі в його профілі  $ReactionPP_i$ :

$$ReactionPP_i = \{ ReactionPP_{i_k} \}_{k=0}^{N^{ReactionPP_i}}, \quad (2.13)$$

де  $N^{ReactionPP_i}$  – кількість реакцій  $i$ -го користувача соціальної мережі;

$ReactionPP_{i_k}$  – кількість реакцій  $i$ -го користувача соціальної мережі на  $k$ -их публікаціях в його профілі.

Реакції користувача соціальної мережі ( $ReactionPP_i$ ) на  $k$ -ті публікації у його профілі описують на основі кортежу можливих реакцій користувача. Кортеж матиме вигляд:

$$ReactionPP_{i_k} = \langle Like_{i_k}, Share_{i_k}, Comment_{i_k} \rangle, \quad (2.14)$$

де  $Like_{i_k}$  – використане  $i$ -те вподобання на  $k$ -ій публікації в профілі користувача соціальної мережі;

$Share_{i_k}$  – використане  $i$ -те поширення на  $k$ -ій публікації в профілі користувача соціальної мережі;

$Comment_{i_k}$  – використаний  $i$ -тий коментар на  $k$ -ій публікації в профілі користувача соціальної мережі.

Реакції користувача СТВС ( $ReactionSTVC_i$ ) визначаються множиною всіх реакцій  $i$ -го користувача у  $j$ -их СТВС ( $ReactionSTVC_{i_j}$ ), де він зареєстрований:

$$ReactionSTVC_i = \{ ReactionSTVC_{i_j} \}_{j=0}^{N^{UserSTVC_i}}, \quad (2.15)$$

де  $N^{UserSTVC_i}$  – кількість реакцій  $i$ -го користувача соціальної мережі по всіх СТВС;

$ReactionSTVC_{i_j}$  – реакція  $i$ -го користувача СТВС в  $j$ -тій СТВС.

На основі (2.15) реакції  $i$ -го користувача СТВС в  $j$ -тій СТВС, що конкретизується множиною всіх його реакцій у СТВС, де він зареєстрований, зокрема кортеж:

$$ReactionSTVC_{i_j} = \{ ReactionSTVC_{i_{j_n}} \}_{n=0}^{N^{Activity_{i_j}}}, \quad (2.16)$$

де  $N^{Reaction_{ij}}$  – кількість реакцій  $i$ -го користувача в  $j$ -тій СТВС;

$ReactionSTVC_{ij_n}$  – кількість  $n$ -их реакцій  $i$ -го користувача СТВС в  $j$ -тій СТВС.

Кортеж для формалізації реакцій користувача спільноти на  $m$ -ту публікацію:

$$ReactionSTVC_{i_m} = \langle Like_{i_m}, Share_{i_m}, Comment_{i_m} \rangle, \quad (2.17)$$

де  $Like_{i_m}$  – використане  $i$ -те вподобання  $m$ -ої публікації  $i$ -го користувача СТВС;

$Share_{i_m}$  – використане  $i$ -те поширення  $m$ -ої публікації  $i$ -го користувача СТВС;

$Comment_{i_m}$  – використане  $i$ -те поширення  $m$ -ої публікації  $i$ -го користувача СТВС.

Важливо врахувати характерні для користувача властивості пов'язані з його віком, статтю, місцем проживання чи національністю, так як ці дані будуть корисними для:

- проведення сегментації користувачів відповідно визначеної спеціалізації чи тематики віртуальної спільноти;
- аналізу взаємодії користувачів із інформаційним наповненням;
- точного підбору користувачів для визначених віртуальних спільнот;
- використання додаткових типів програмного забезпечення;
- створення інформаційно корисної віртуальної спільноти для взаємодії користувачів.

Описану вище характеристику властивостей користувача соціальної мережі  $Properties_i$ , яку будуть використовувати для їхнього відбору, описують таким кортежем:

$$Properties_i = \langle Age_i, Gender_i, Location_i, Nationality_i \rangle, \quad (2.18)$$

де  $Age_i$  – вік  $i$ -го користувача соціальної мережі;

$Gender_i$  – стать  $i$ -го користувача соціальної мережі;

$Location_i$  – місце проживання  $i$ -го користувача соціальної мережі;

$Nationality_i$  – національність  $i$ -го користувача соціальної мережі.

Проте, увага акцентується лише на відкритих даних користувача.

## 2.2. Модель спеціалізованої тематичної віртуальної спільноти

Засади роботи соціальних мереж вже давно почали впроваджувати в різних напрямках суспільних комунікацій і не лише. Передусім це стосується різних операцій з інформацією – обміну, аналізу, оцінки та перевірки достовірності, оскільки вони дають змогу оптимізувати роботу з різними організаційними завданнями структури чи робочої групи, також зменшити обсяг часу, який вони зазвичай використовували для їх вирішення.

Науковці з розробки програмного забезпечення раніше визначали формальну модель для віртуальних спільнот, розроблену на основі веб-форумів, акцентуючи увагу на інформаційному наповненні та учаснику [85].

У роботі досліджено формування СТВС, які безпосередньо визначають особливості цього типу спільнот. Саме вони впливають на створення не лише спеціалізованого, а й тематичного контенту користувачами цього типу спільнот. Науковці з розробки програмного забезпечення раніше створили формальну модель для віртуальних спільнот, розроблена на основі веб-форумів, акцентуючи увагу на інформаційному наповненні та учаснику. Відповідно до аналізу соціальної мережі як платформи для формування віртуальних спільнот та проведених досліджень у першій частині роботи (розділ 1 “Аналіз літературних джерел щодо розвитку спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот”), створено формальну модель спеціалізованої тематичної віртуальної спільноти, яка складається з таких компонентів кортежу [74]:

$$STVC = \langle GeneralCh, Specialisation, Topic \rangle, \quad (2.19)$$

де *GeneralCh* – загальні характеристики спеціалізованої тематичної віртуальної спільноти;

*Specialisation* – спеціалізація тематичної віртуальної спільноти;

*Topic* – тематика спеціалізованої тематичної віртуальної спільноти.

Проаналізувавши елементи кортежу, який описує СТВС (*STVC*), деталізуємо кожен із них. Загальна інформація щодо СТВС містить відомості про назву (*Name*), цільове призначення (*Target*), покликання (*URL*), мову (*Language*) та дату створення (*CreateDate*) визначеного типу віртуальної спільноти. Зокрема, вигляд кортежу:

$$GeneralCh = \langle Name, Target, URL, Language, CreateDate \rangle \quad (2.20)$$

Спеціалізація віртуальної спільноти (*Specialisation*) визначається аналізом ключових слів (*KeyWordsS*) та назвою напрямку (*NameS*), які перевіряють текст на наявність фахового аспекту в публікації користувача віртуальної спільноти. Ключові слова (*KeyWordsS*) в цьому випадку розглядаємо як множину ключових слів спеціалізації, де  $N^{(KeyWordsS)}$  – кількість слів (2.21). Дає змогу зрозуміти напрям, в якому працює чи з яким пов'язаний користувач, що є учасником СТВС. Описують кортежем:

$$Specialization = \langle KeyWordsS, NameS \rangle, \quad (2.21)$$

де *KeyWordsS* – ключові слова спеціалізації;

*NameS* – назва спеціалізації.

Ключові слова (*KeyWordsS*) в цьому випадку розглядаємо як множину ключових слів спеціалізації:

$$KeyWordsS = \{ KeyWordsS_i \}_{i=1}^{N(KeyWordsS)}, \quad (2.22)$$

де *KeyWordsS<sub>i</sub>* – ключові слова *i*-ої спеціалізації;

$N(KeyWordsS)$  – кількість ключових слів визначеної спеціалізації.

В залежності наскільки слово із всього набору ключових слів є важливим для спеціалізації йому присвоюється ваговий коефіцієнт:

$$KeyWordsS = \{ \{ KeyWordsS_i, w_i(KeyWordsS) \} \}_{i=1}^{N(KeyWordsS)}, \quad (2.23)$$

де  $w_i$  – ваговий коефіцієнт ключового слова *KeyWordsS<sub>i</sub>* у спеціалізації *Specialization<sub>i</sub>*;

$N(KeyWordS)$  – кількість ключових слів визначеної спеціалізації.

Тематика як змістовий компонент віртуальної спільноти окреслюється множиною тематик. Своєю чергою тематиці властиві такі характеристики: актуальність  $ActualityT_i$ , теги  $TagsT_i$  – фільтрація публікацій для організації інформаційного наповнення СТВС користувача, ключові слова  $KeyWordsT_i$  – ідентифікатори публікацій визначеного користувача.

Тематика визначається множиною тем:

$$Topic = \{Topic_i\}_{i=1}^{N(Topic)}, \quad (2.24)$$

де  $Topic_i$  –  $i$ -та тематика визначеної теми;

$N(Topic)$  – кількість тематик визначеної теми.

Зокрема, кожна  $i$ -та тематика має набір таких елементів кортежу:

$$Topic_i = \langle ActualityT_i, TagT_i, KeyWordT_i \rangle, \quad (2.25)$$

де  $ActualityT_i$  – показник актуальності тематики віртуальних спільнот, визначений на основі показників активності учасників;

$TagT_i$  – теги тематики віртуальної спільноти, позначення для категоризації та організації інформаційного наповнення віртуальної спільноти;

$KeyWordT_i$  – ключові слова тематики віртуальної спільноти; ідентифікують публікації визначеного користувача.

Для тегів формулювання ідентифікації матиме такий вигляд (2.26), (2.27):

$$Tag = \{Tag_i\}_{i=1}^{N(Tag)}, \quad (2.26)$$

де  $Tag_i$  –  $i$ -тий тег визначеної теми;

$N(Tag)$  – кількість тегів визначеної теми.

В залежності наскільки тег із всього набору слів є важливим для тематики йому присвоюється ваговий коефіцієнт:

$$TagT_i = \{\langle Tag_i, w_i(Tag) \rangle\}_{i=1}^{N(TagT)}, \quad (2.27)$$

де  $w_i$  – ваговий коефіцієнт тега  $Tag_i$  у тематиці  $Topic_i$ ;

$N(TagT)$  – кількість тегів визначеної тематики.

Для ключових слів як текстових маркерів вигляд кортежу (2.28), (2.29):

$$KeyWordT = \{KeyWordT_i\}_{i=1}^{N(KeyWordT)}, \quad (2.28)$$

де  $KeyWordT_i$  – ключові слова  $i$ -ої тематики;

$N(KeyWordT)$  – кількість ключових слів визначеної тематики.

В залежності наскільки слово із всього набору ключових слів є важливим для теми йому присвоюється ваговий коефіцієнт:

$$KeyWordT = \{(KeyWordT_i, w_i(KeyWordT))\}_{i=1}^{N(KeyWordT)}, \quad (2.29)$$

де  $w_i$  – ваговий коефіцієнт ключового слова  $KeyWordT_i$  у тематиці  $Topic_i$ ;

$N(KeyWordT)$  – кількість ключових слів визначеної тематики.

Контент СТВС має відповідати тематичному спрямуванню та фаховості користувачів, які безпосередньо беруть участь у її життєдіяльності. Одним із найважливіших компонентів інформаційного наповнення спеціалізованої тематичної віртуальної спільноти є публікація, що є предметом створення, оцінки, коментування, поширення контенту в межах спільноти та за її межами.

Функціональність публікації має відповідати дослідженим правилам висвітлення інформаційного наповнення в соціальній мережі. Серед них [31]:

1. Правильність викладу текстового матеріалу та грамотність його оформлення. Допоміжними інструментами перевірки змісту можуть бути системи з перевірки тексту: Grammarly, WhiteSmoke, LanguageTool та ін.
2. Використання інструментів для роботи з різними типами контенту.
3. Впровадження сучасних методів таргету для збільшення охоплення для розміщеного контенту. Наприклад, покликання на визначених осіб, поширення різного типу реклами, використання маркерів для ідентифікації контенту.
4. Запобігання плагіату та надання покликань на реальних авторів у разі використання чужих матеріалів.



5. Тематична відповідність інформації, яка буде опублікована, визначеним ключовим словам і тегам.

6. Спеціалізована відповідність інформації, яка буде опублікована, визначеним ключовим словам.

### 2.3. Оцінка актуальності тематики спеціалізованої тематичної віртуальної спільноти

Актуальність тематики  $ActualityT$  необхідна для того, аби під час реалізації процесів створення, аналізу чи пошуку СТВС перевірити цей показник або сформулювати нові рекомендації для його вдосконалення [74]. Умова  $ActualityT \geq ActualityTThreshold$  має відповідати заданому значенню актуальності тематики в системі,  $ActualityTThreshold$  – порогове значення визначине експертом.

Відповідно обґрунтування методу полягає в аналізі кількості дій користувачів СТВС стосовно тематики, яка є в наявній спільноті. Опис формули для обчислення актуальності такий:

$$ActualityT = \sum_{i=1}^{N(Actions)} w(Action_i) * Quantity(Action_i, Topic), \quad (2.30)$$

де  $\sum_{i=1}^{N(Actions)} w(Action_i)$  – сума повторів дії з її ваговим коефіцієнтом;

$Quantity(Action_i, Topic)$  – кількість повторів конкретної дії щодо тематики СТВС.

Для кількості повторів конкретної дії у  $j$ -тій спільноті, що визначається сумою повторів дій, кортеж:

$$Quantity(Action_i, Topic) = \sum_{j=1}^{N(STVC)} Quantity(Action_i, STVC_j), \quad (2.31)$$

В залежності наскільки дія із всього набору дій є важливою для аналізу показника актуальності їй присвоюється ваговий коефіцієнт:

$$Actions = \{(Action_i, w(Action_i))\}, \quad (2.32)$$

де  $Action_i$  – визначена дія;

$w(Action_i)$  – ваговий коефіцієнт, призначений дії.

Зважаючи на описаний вище кортеж, дію формалізуємо як множину наявних дій:

$$Action \in \{Publication, View, Like, Comment, Share\}, \quad (2.33)$$

де *Publication* – публікація контенту, що стосується тематики;

*View* – перегляд контенту, що стосується тематики;

*Like* – вподобання контенту, що стосується тематики;

*Comment* – коментарі до контенту, що стосується тематики;

*Share* – поширення контенту, що стосується тематики.

Дослідження актуальності тематики СТВС дасть змогу зрозуміти, наскільки спільнота розвивається в певному напрямі, як користувачі взаємодіють між собою за визначений проміжок часу, чи продумати нові стратегії щодо поширення інформаційного наповнення, яке відповідає тематиці та спеціалізації віртуальної спільноти.

## 2.4. Розпізнавання користувачів для спеціалізованої тематичної віртуальної спільноти

Роль користувача (*UserRole*) окреслено комплексом характеристик, які дають змогу визначити, яку роль він буде мати, вступивши до СТВС. Кожна з ролей підтверджена його діяльністю та реакціями, на основі яких її визначають. Вигляд формальних моделей:

$$UserRoles = \{UserRole_i\}_{i=1}^{N(UserRoles)}, \quad (2.34)$$

*UserRole<sub>i</sub>* – роль *i*-го користувача;

*N(UserRoles)* – кількість ролей *i*-го користувача соціальної мережі.

Роль *i*-го користувача описано як кортеж елементів:

$$UserRole_i = \langle Activity_i, Reaction_i \rangle, \quad (2.35)$$

де *UserRole<sub>i</sub>* – роль *i*-го користувача СТВС;

$Activity_i$  – діяльність  $i$ -го користувача соціальної мережі;

$Reaction_i$  – реакції  $i$ -го користувача соціальної мережі.

Для визначення ролей використано розроблену класифікацію користувачів відповідно до реакцій, які вони можуть здійснювати в соціальних мережах: створення, оцінювання, коментування та поширення (підрозділ 1.2). Відповідно до класифікації, користувачів поділено за визначеними критеріями активності, розвитку та корисності для СТВС.

**Критерій активності (CriterionActivity)** – характеристика користувача соціальної мережі, яка орієнтується на перевагу у виявленні певної реакції користувача та присвоєнні відповідного типу. Серед доступних: творець (акцент на створення публікацій), споживач (вподобання та коментування) та бездіяльний (нерегулярний прояв реакцій). Вигляд кортежу такий:

$CriterionActivity =$

$\langle IndCreator \mid IndConsumer \mid IndPassiveConsumer \rangle,$  (2.36)

де  $CriterionActivity$  – критерій активності користувачів соціальної мережі;

$IndCreator$  – показник “творця” публікацій у соціальній мережі;

$IndConsumer$  – показник “споживача” публікацій у соціальній мережі;

$IndPassiveConsumer$  – показник “пасивного споживача” щодо прояву реакцій у соціальній мережі.

Для “творця” показник активності визначено на основі кількості  $k$ -тих публікацій, створених  $UserSN_i$ . Описують:

$IndCreator(UserSN_i) = ActivityPP_i + ActivitySTVC_i$  (2.37)

де  $ActivityPP_i$  – діяльність  $i$ -го користувача соціальної мережі на його профілі, те, що він продукує (створює);

$ActivitySTVC_i$  – діяльність  $i$ -го користувача СТВС по всіх СТВС загалом.

Показник активності “споживача” визначено сумою вподобань і коментарів користувача соціальної мережі. Описують:

$$IndConsumer(UserSN_i) = ReactionPP_{i_k}(Like_{i_k}) + ReactionPP_{i_k}(Comment_{i_k}) + ReactionPP_{i_k}(Share_{i_k}) \quad (2.38)$$

$ReactionPP_{i_k}(Like_{i_k})$  – використане  $i$ -те вподобання на  $k$ -ій публікації в профілі користувача соціальної мережі;

$ReactionPP_{i_k}(Comment_{i_k})$  – використаний  $i$ -тий коментар на  $k$ -ій публікації в профілі користувача соціальної мережі;

$ReactionPP_{i_k}(Share_{i_k})$  – використане  $i$ -те поширення на  $k$ -ій публікації в профілі користувача соціальної мережі.

**Умови для обчислення критерію активності матимуть такий вигляд:**

- Якщо індекс  $IndCreator(UserSN) \geq ThresholdIndCreator$ , то користувач соціальної мережі ( $UserSN$ ) можна віднести до множини “творець”.

- Якщо індекс  $IndConsumer(UserSN) \geq ThresholdIndConsumer$ , то користувач соціальної мережі ( $UserSN$ ) – “споживач”, інакше – “пасивний споживач”.

Порогове значення  $ThresholdIndCreator, ThresholdIndConsumer, ThresholdIndConsumer$  задається експертом системи, зважаючи на інформаційні потреби запиту.

**Критерій розвитку** – характеристика користувача соціальної мережі, яка базується на аналізі відповідності спеціалізації та тематиці СТВС публікацій, що їх створив користувач. Після перевірки формуються рекомендації “перспективний/неперспективний” для потенційних користувачів СТВС.

Кортеж для критерію розвитку описують:

$$CriterionDevelopment = \langle IndPerspective | IndUnperspective \rangle, \quad (2.39)$$

де  $IndPromising$  – показник “перспективного” користувача соціальної мережі;  $IndUnperspective$  – показник “неперспективного” користувача соціальної мережі.

Тобто критерій обчислюють, базуючись на кількості авторських публікацій користувача, що відповідають спеціалізації та тематиці СТВС. Зважаючи на обґрунтовані характеристики критерію розвитку, обчислення матиме такий вигляд:

$$IndPerspective(UserSN) = \frac{\sum_{k=0}^N ActivityPP_{i_k} + \sum_{k=0}^{N(PublicationSTVC_i)} ActivitySTVC_{i_j} + \sum_{n=0}^{N(PublicationSTVC_i)} ActivitySTVC_{i_{jn}}}{ActivityPP_{i_k}(Topic_{i_k}) + ActivityPP_{i_k}(Specialization_{i_k})}$$

(2.40)

де  $\sum_{k=0}^N ActivityPP_{i_k}$  – кількість створених  $k$ -тих публікацій  $i$ -го користувача соціальної мережі на його профілі;

$\sum_{k=0}^{N(PublicationSTVC_i)} ActivitySTVC_{i_j}$  – кількість створених  $k$ -тих публікацій  $i$ -го користувача  $j$ -тій соціальній мережі на його профілі;

$\sum_{n=0}^{N(PublicationSTVC_i)} ActivitySTVC_{i_{jn}}$  – кількість створених  $n$ -тих реакцій на публікації  $i$ -го користувача  $j$ -тій соціальній мережі на його профілі.

**Умова для обчислення критерію розвитку матиме такий вигляд:**

Якщо індекс  $IndPerspective(UserSN, Specialization, Topic) \geq ThresholdIndPerspective(UserSN, Specialization, Topic)$ , то користувача соціальної мережі ( $UserSN$ ) можна віднести до множини “перспективний”, якщо індекс інакший – “неперспективний”.

Порогове значення  $ThresholdIndPerspective(UserSN, Specialization, Topic)$  задається експертом системи, зважаючи на інформаційні потреби запиту.

**Критерій корисності** – характеристика користувача соціальної мережі, яку визначають на основі аналізу коментарів користувачів. Зважаючи на цей критерій, формують рекомендації “корисний/некорисний” для потенційних користувачів СТВС.

Формулювання кортежу для критерію корисності таке:

$$CriterionUtility = \langle IndPositive | IndNegative \rangle, \quad (2.41)$$

де *IndPositive* – показник “позитивного” користувача соціальної мережі;

*IndNegative* – показник “негативного” користувача соціальної мережі.

Для аналізу різновидів користувачів за цим критерієм буде залучено систему лінгвістичної оцінки.

**Умова для обчислення критерію корисності матиме такий вигляд:**

Якщо індекс  $IndPositive \geq ThresholdndIndPositive$ , то користувача соціальної мережі (*UserSN*) можна віднести до множини “позитивний”, якщо індекс інакший – “непозитивний”.

Порогове значення  $ThresholdndIndPositive$  задається системою, зважаючи на інформаційні потреби.

На основі наведеної класифікації сформульовано правила для окреслення **ролей користувачів** соціальної мережі, які можуть стати учасниками визначеної СТВС.

1. Якщо користувач соціальної мережі за активністю  $CriterionActivity(UserSN) \in \{“творець”\}$ , і за  $CriterionDevelopment(UserSN) \in \{“перспективний”\}$ , і за  $CriterionUtility(UserSN) \in \{“позитивний”\}$ , то *UserSN* – **Стратег**;

2. Якщо користувач соціальної мережі за активністю  $CriterionActivity(UserSN) \in \{“творець”\}$ , і за  $CriterionDevelopment(UserSN) \in \{“неперспективний”\}$ , і за  $CriterionUtility(UserSN) \in \{“позитивний”\}$ , то *UserSN* – **Тематично не цікавий**;

3. Якщо користувач соціальної мережі за активністю  $CriterionActivity(UserSN) \in \{“творець”\}$ , і за  $CriterionDevelopment(UserSN) \in \{“неперспективний”\}$ , і за  $CriterionUtility(UserSN) \in \{“негативний”\}$ , то *UserSN* – **Публікатор**;

4. Якщо користувач соціальної мережі за активністю  $CriterionActivity(UserSN) \in \{“творець”\}$ , і за

$CriterionDevelopment(UserSN) \in \{\text{“перспективний”}\}$ , і за  $CriterionUtility(UserSN) \in \{\text{“негативний”}\}$ , то  $UserSN$  – **Ідейник**;

5. Якщо користувач соціальної мережі за активністю  $CriterionActivity(UserSN) \in \{\text{“споживач”}\}$ , і за  $CriterionDevelopment(UserSN) \in \{\text{“перспективний”}\}$ , і за  $CriterionUtility(UserSN) \in \{\text{“позитивний”}\}$ , то  $UserSN$  – **Вподобака**;

6. Якщо користувач соціальної мережі за активністю  $CriterionActivity(UserSN) \in \{\text{“споживач”}\}$ , і за  $CriterionDevelopment(UserSN) \in \{\text{“неперспективний”}\}$ , і за  $CriterionUtility(UserSN) \in \{\text{“негативний”}\}$ , то  $UserSN$  – **Дискутант**;

7. Якщо користувач соціальної мережі за активністю  $CriterionActivity(UserSN) \in \{\text{“споживач”}\}$ , і за  $CriterionDevelopment(UserSN) \in \{\text{“неперспективний”}\}$ , і за  $CriterionUtility(UserSN) \in \{\text{“позитивний”}\}$ , то  $UserSN$  – **Тематично не цікавий**;

8. Якщо користувач соціальної мережі за активністю  $CriterionActivity(UserSN) \in \{\text{“споживач”}\}$ , і за  $CriterionDevelopment(UserSN) \in \{\text{“перспективний”}\}$ , і за  $CriterionUtility(UserSN) \in \{\text{“негативний”}\}$ , то  $UserSN$  – **Не цікавий**;

9. Якщо користувач соціальної мережі за активністю  $CriterionActivity(UserSN) \in \{\text{“бездіяльний”}\}$ , і за  $CriterionDevelopment(UserSN) \in \{\text{“перспективний”}\}$ , і за  $CriterionUtility(UserSN) \in \{\text{“позитивний”}\}$ , то  $UserSN$  – **Спостерігач**;

10. Якщо користувач соціальної мережі за активністю  $CriterionActivity(UserSN) \in \{\text{“бездіяльний”}\}$ , і за  $CriterionDevelopment(UserSN) \in \{\text{“неперспективний”}\}$ , і за  $CriterionUtility(UserSN) \in \{\text{“негативний”}\}$ , то  $UserSN$  – **Мережевий хуліган**.

11. Якщо користувач соціальної мережі за активністю  $CriterionActivity(UserSN) \in \{\text{“бездіяльний”}\}$ , і за

$CriterionDevelopment(UserSN) \in \{\text{“неперспективний”}\}$ , і за  $CriterionUtility(UserSN) \in \{\text{“позитивний”}\}$ , то  $UserSN$  – **Не цікавий**.

12. Якщо користувач соціальної мережі за активністю  $CriterionActivity(UserSN) \in \{\text{“бездіяльний”}\}$ , і за  $CriterionDevelopment(UserSN) \in \{\text{“перспективний”}\}$ , і за  $CriterionUtility(UserSN) \in \{\text{“негативний”}\}$ , то  $UserSN$  – **Спостерігач**.

## 2.5. Відповідність спеціалізації та тематиці віртуальної спільноти

Оскільки в роботі системи буде використано аналіз інформаційного наповнення (контенту) СТВС для виконання різних типів запитів користувачів, стає необхідною перевірка віртуальної спільноти на відповідність тематиці. Для цього було сформульовано критерії, а саме: міру відповідності СТВС тематиці, міру відповідності спеціалізації СТВС та міру відповідності публікацій СТВС її тематиці [74].

Для значення міри відповідності  $\mu \in [0; 1]$ , визначено такі межі:

- $0 \leq \mu_{STVC} < 0,5$  – низький рівень відповідності;
- $0,5 \leq \mu_{STVC} \leq 0,7$  – середній рівень відповідності;
- $0,7 \leq \mu_{STVC} \leq 1$  – високий рівень відповідності.

**Міра відповідності спільноти тематиці за ключовими словами** – це значення, яке дає змогу оцінити, наскільки віртуальна спільнота відповідає тематиці, на основі перевірки опублікованих публікацій на наявність ключових слів. Умова  $\mu_{STVC} \geq STVCThreshold$  має відповідати заданому значенню міри відповідності системи,  $STVCThreshold$  – порогове значення визначине експертом.

Детальний огляд формального моделювання міри відповідності спільноти тематиці описано нижче:

$$\mu_{STVC} = \mu_K(STVC_i, Topic_p) + \mu_K(STVC_i, Specialization_p), \quad (2.42)$$



де  $\mu_K(STVC_i, Topic_p)$  – міра відповідності спільноти тематиці за ключовими словами, використаними у СТВС;

$\mu_K(STVC_i, Topic_p)$  – міра відповідності спільноти спеціалізації за ключовими словами, використаними у СТВС.

Деталізація компонентів, які формують обчислення міри відповідності, полягає в сумі ключових слів із визначеними ваговими коефіцієнтами до теми та кількості ключових слів, використаних до публікації СТВС, на загальне число ключових слів. Вигляд формули:

$$\mu_K(STVC_i, Topic_p) = \frac{\sum_{j=1}^{N(KeyWords(Topic_p))} w(Topic_p, KeyWord_j) n(STVC_i, KeyWord_j)}{\sum_{j=1}^{N(KeyWords(Topic_p))} w(Topic_p, KeyWord_j)}, \quad (2.43)$$

де  $w(Topic_p, KeyWord_j)$  – ваговий коефіцієнт ключового слова  $KeyWord_j$  у темі  $Topic_p$ ;

$n(STVC_i, KeyWord_j)$  – кількість виявлень ключового слова  $KeyWord_j$  у публікації  $STVC_i$ .

**Міра відповідності спільноти спеціалізації за ключовими словами** – значення, яке дає змогу оцінити, наскільки віртуальна спільнота відповідає спеціалізації, на основі перевірки опублікованих публікацій на наявність фахових ключових слів. Формула для отримання показника матиме такий вигляд:

$$\mu_K(STVC_i, Specialization_p) = \frac{\sum_{j=1}^{N(KeyWords(Specialization_p))} w(Specialization_p, KeyWords_j) n(STVC_i, Specialization_j)}{\sum_{j=1}^{N(KeyWords(Specialization_p))} w(Specialization_p, KeyWords_j)}, \quad (2.44)$$

де  $w(Specialization_p, KeyWords_j)$  – ваговий коефіцієнт ключового слова  $KeyWords_j$  у спеціалізації  $Specialization_p$ ;

$n(STVC_i, KeyWords_j)$  – кількість виявлень ключового слова  $KeyWords_j$  у публікації  $STVC_i$ .

Відповідні вимоги також повинні бути висунуті і до публікацій, які хоче опублікувати користувач або проаналізувати на відповідність тематиці СТВС. Умова  $\mu_{Publication} \geq PublicationThreshold$  має відповідати визначеному в системі значенню міри відповідності враховуючи потреби аналізу.  $PublicationThreshold$  – порогове значення визначине експертом.

Формулу для аналізу публікацій СТВС подано нижче:

$$\mu_{Publication} = \mu_K(Publication_i, Topic_p) + \mu_K(Publication_i, Specialization_p), \quad (2.45)$$

де  $\mu_K(Publication_i, Topic_p)$  – показник міри відповідності публікацій тематиці СТВС за ключовими словами;

$\mu_K(Publication_i, Specialization_p)$  – показник міри відповідності публікацій спеціалізації СТВС за ключовими словами;

**Міра відповідності публікацій за ключовими словами тематиці СТВС** – це показник, який дає змогу оцінити, наскільки публікація відповідає тематиці СТВС, на основі перевірки її на кількість ключових слів із визначеними ваговими коефіцієнтами.

Вигляд формули для обрахунку представлено далі:

$$\mu_K(Publication_i, Topic_p) = \frac{\sum_{j=1}^{N(KeyWords(Topic_p))} w_{pj} n_{ij}}{\sum_{j=1}^{N(KeyWords(Topic_p))} w_{pj}}, \quad (2.46)$$

де  $w_{pj} = w(Topic_p, KeyWord_j)$  – ваговий коефіцієнт ключового слова  $KeyWord_j$  у темі  $Topic_p$ ;

$n_{ij} = n(Publication_i, KeyWord_j)$  – кількість виявлень ключового слова  $KeyWord_j$  у публікації  $Publication_i$ .

**Міра відповідності публікацій за ключовими словами спеціалізації СТВС** – це показник, який дає змогу оцінити, наскільки публікація відповідає спеціалізації СТВС, на основі перевірки її на кількість ключових слів із визначеними ваговими коефіцієнтами.

Вигляд формули для обрахунку представлено далі:

$$\mu_K(Publication_i, Specialization_p) = \frac{\sum_{j=1}^{N(KeyWords(Specialization_p))} w_{pj} n_{ij}}{\sum_{j=1}^{N(KeyWords(Specialization_p))} w_{pj}}, \quad (2.47)$$

де  $w_{pj} = w(Specialization_p, KeyWord_j)$  – ваговий коефіцієнт ключового слова  $KeyWord_j$  у спеціалізації  $Specialization_p$ ;

$n_{ij} = n(Publication_i, KeyWord_j)$  – кількість виявлень ключового слова  $KeyWord_j$  у публікації  $Publication_i$ .

Ваговий коефіцієнт ключового слова задається експертом відповідно до його важливості для спеціалізації.

## 2.6. Висновки до розділу

На основі проведених досліджень вдосконалено формальну модель соціальної мережі СТВС, яка містить такі елементи кортежу – користувачі, зв'язки, інформаційне наповнення та спеціалізована тематична віртуальна спільнота.

Розроблено формальну модель спеціалізованої тематичної віртуальної спільноти, що дозволить алгоритмізувати поведінку інформаційної системи та сформулювати вимоги до розробки програмного забезпечення інформаційної системи і в результаті збільшити кількість правильно класифікованих цією системою учасників.

Визначено особливості, притаманні користувачеві на основі діяльності (створення спеціалізованих і тематичних публікацій) та реакцій (вподобання, поширення, коментування), що дозволить підвищити інформативність масиву характеристик ознак користувача.

Відповідно до визначених формальних характеристик спеціалізації та тематики віртуальних спільнот було побудовано такі методи:

- перевірки міри відповідності спільноти, публікацій користувачів спеціалізації та тематиці за ключовими словами для сегментованого підбору користувачів.
- визначення актуальності тематики віртуальної спільноти, зважаючи на дії учасників (вподобання, поширення, коментування, створення, перегляди) для відстеження показників розвитку віртуальної спільноти.
- визначення образу (ролі) користувача на основі його діяльності та реакцій для підвищення інформативності масиву характеристик ознак користувача.

## **Розділ 3. Удосконалення методу проектування програмного забезпечення інформаційної системи формування спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот**

У третьому розділі розглянуто етапи діяльності тематичної спільноти на прикладі освітньої віртуальної спільноти. Спроектовано алгоритм аналізу актуальності тематики СТВС та на основі аналізу її публікацій визначення ступеня відповідності тематиці. Також створено модель формування наповнення та аналізу діяльності користувачів СТВС. Усі представлені алгоритми розроблено з використанням уніфікованої мови моделювання (UML) – діаграми діяльності.

Основні результати розділу опубліковано в працях автора [31].

### **3.1. Особливості проектування програмного забезпечення інформаційної системи формування спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот**

Організація процесів роботи спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот складається з різних етапів, які необхідно освоїти, перш ніж зрозуміти їхні принципи. У роботі розглянуто етапи діяльності СТВС на прикладі дослідження освітньої віртуальної спільноти [31]. Він передбачає формування назви, типу конфіденційності, визначення правил відповідно до таких критеріїв, як актуальність тематики, контент, можливості учасників та ін. (Рис. 3.1.).



Рис. 3.1. Створення/підготовка освітньої віртуальної спільноти

Створюють базу даних для тематики та користувачів спільноти на основі аналізу відповідності визначеним властивостям. Наступний крок передбачає вибір тематики спільноти, вибір користувачів, формування контент-плану, публікацію контенту, перевірку на міри відповідності публікацій тематиці та визначення показників активності учасників (Рис. 3.2).



Рис. 3.2. Робота освітньої віртуальної спільноти

Завершальним етапом у роботі освітньої спільноти є результат роботи. Він дає можливість проаналізувати, розробити та оптимізувати роботу спеціалізованої тематичної віртуальної спільноти (Рис. 3.3).



Рис. 3.3. Результат роботи освітньої віртуальної спільноти

Не менш важливою є компонента дослідження “актуальності тематики” для СТВС. Проаналізувавши сучасні тенденції потреб у створенні певного типу спільноти, можна зрозуміти, чи взагалі є потреба у її створенні, який вид контенту потрібно розвинути у визначеному напрямі та яким критеріям тематичності повинні відповідати учасники такої спільноти. Якщо ж розглядати спільноту, яка вже існує, то для неї є не менш важливо оцінити, наскільки опублікована інформація відповідає потребам користувачів.

Відповідно, під час використання інформаційної системи формування спеціалізованих тематичних спільнот варто розглянути загальний алгоритм завдань, які вона реалізує [75].

*Завдання 1.* Створення СТВС через підбір відповідних користувачів соціальної мережі. Передбачає опрацювання вхідних даних про віртуальну спільноту. Здійснюють пошук користувачів, що відповідають критеріям відбору, після цього відбуватиметься лінгвістичний аналіз тексту, який приводить до

виконання процесу “Перевірка міри відповідності публікації тематиці” (Рис. 3.7.). Визначають тематику та формують вихідні дані.

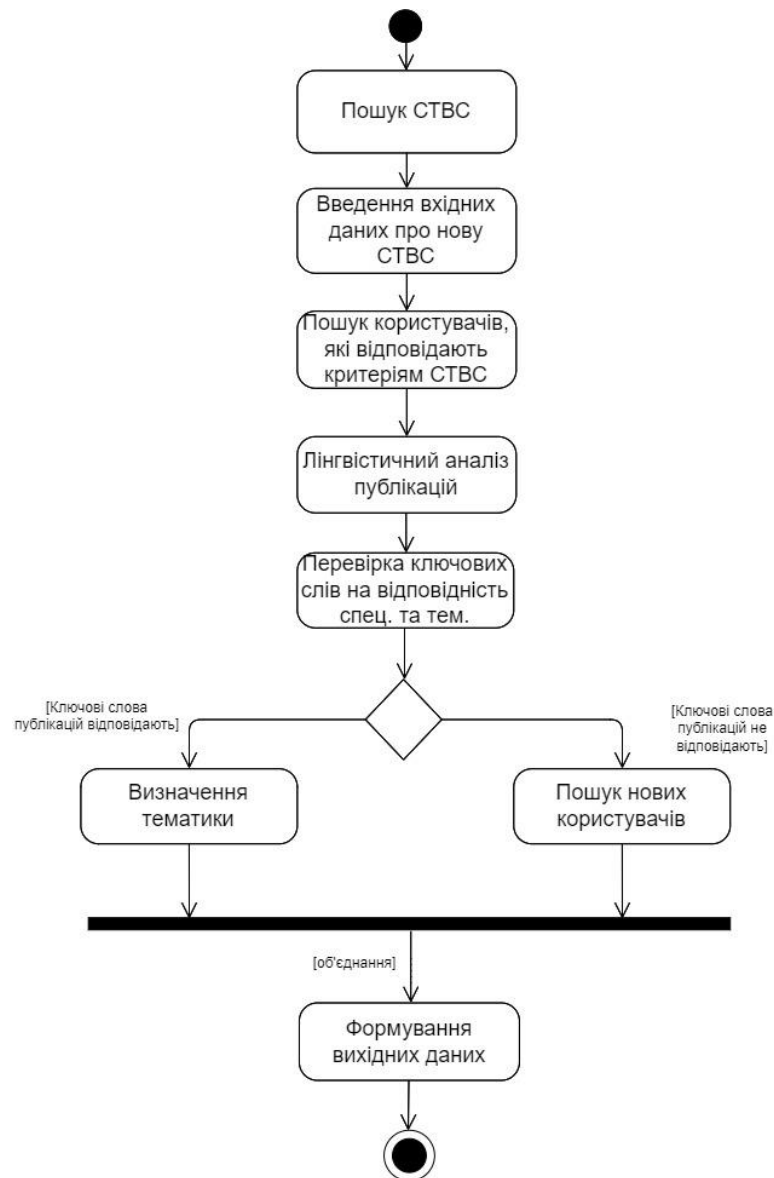


Рис. 3.4. Процес створення спеціалізованої тематичної віртуальної спільноти на основі підбору користувачів

*Завдання 2.* Аналіз наявної віртуальної спільноти характеризується перевіркою публікацій, які користувачі створили як її учасники. Основні кроки: проведення лінгвістичного аналізу; надання ключових слів, які відповідають тематиці та спеціалізації. Також цей процес передбачає перевірку актуальності обраної тематики віртуальної спільноти (Рис. 3.7). На основі аналізу діяльності та реакцій користувача присвоюють йому роль. Деталізацію компоненти цього



алгоритму подано далі в алгоритмах аналізу його діяльності на особистій сторінці чи в інших віртуальних спільнотах та визначають його тип за дослідженими критеріями (Рис. 3.11, 3.12, 3.13, 3.14, 3.15).

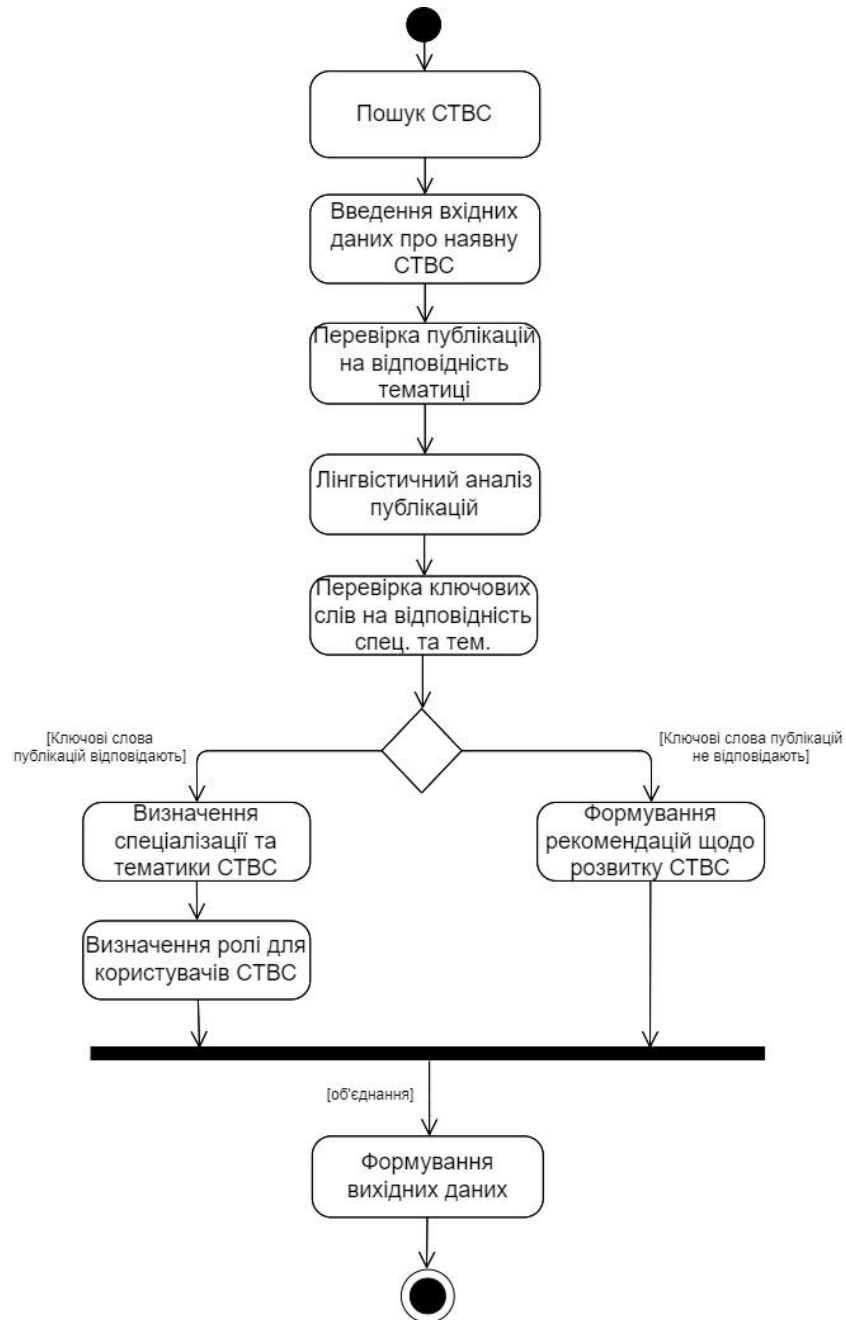


Рис. 3.5. Процес аналізу наявної спеціалізованої тематичної віртуальної спільноти

*Завдання 3.* Пошук СТВС для публікації контенту користувача соціальної мережі складається з вивчення тексту, визначення тематики на основі ключових слів та тегів. Основні кроки: пошук спільноти, яка відповідає напряму в базі

даних; формування рейтингу СТВС та представлення інформації щодо корисності інформаційного наповнення для спільноти.

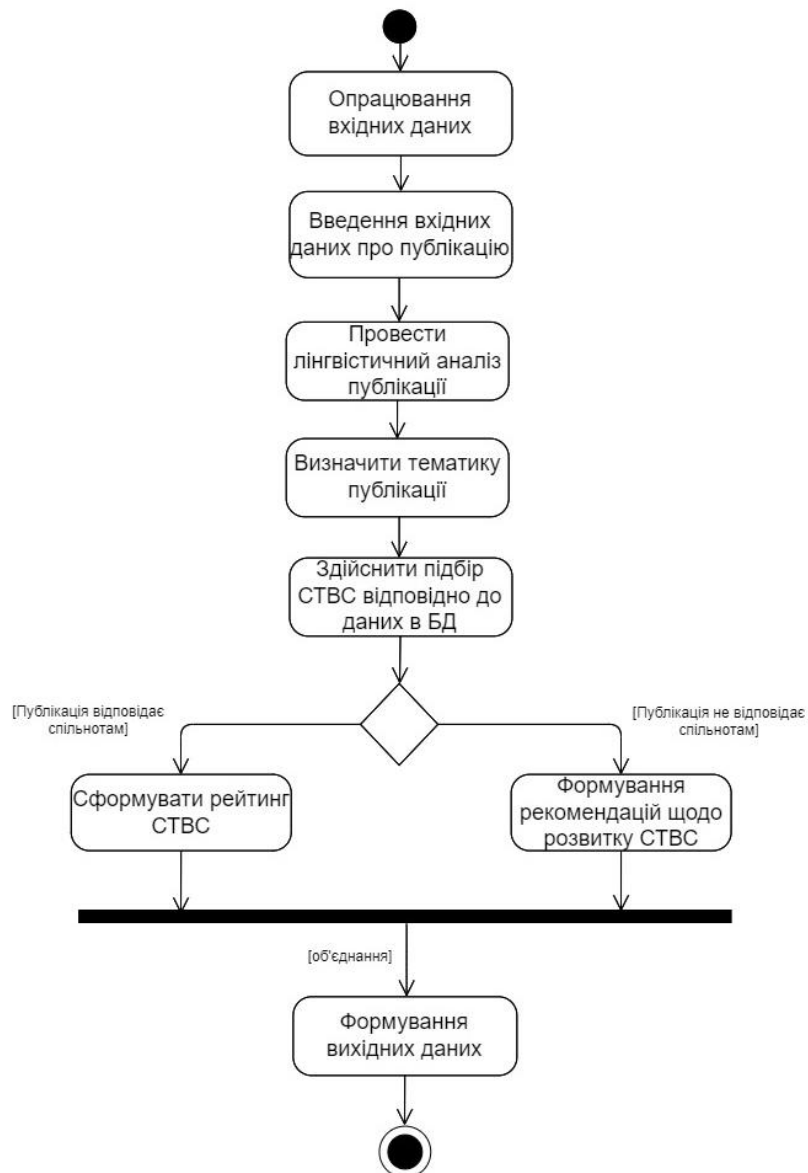


Рис. 3.6. Процес пошуку спеціалізованої тематичної віртуальної спільноти для публікації контенту користувача

Зважаючи на вищезазначене, було створено процес перевірки актуальності тематики СТВС (підрозділ 2.3). Першим етапом є введення критеріїв відбору СТВС (лайки, поширення, публікації, перегляди, рекомендації). Далі циклічним способом відбувається відбір тематики, розраховують кількість дій стосовно тематик конкретних спільнот. Якщо  $ActualityT \geq ActualityThreshold$  не задовольняє умову, то надають рекомендації для присвоєння іншої тематики з

відповідними їй користувачами. За виконання умови на основі перевірки вносять інформацію про відповідність користувачів тематиці та формують експертні рекомендації з покращення активності у СТВС. Після того дані про актуальність тематики додають у базу даних (Рис. 3.7.).



Рис. 3.7. Процес перевірки актуальності тематики СТВС

Наступний розроблений алгоритм спрямований на перевірку відповідності СТВС тематиці, оскільки тематика дає змогу ідентифікувати публікацію, створену користувачем віртуальної спільноти. Перевірка відповідності тематиці

СТВС дозволить проаналізувати публікації спільноти та наповнити базу даних відповідною інформацією щодо визначеної тематики (підрозділ 2.5). У його контексті представлено такі етапи до виконання (Рис. 3.5):

- Пошук спеціалізованої тематичної віртуальної спільноти відповідно до заданих критеріїв;
- Перевірка виконання умови  $\mu_{STVC} \geq STVCThreshold$  відповідності спільноти тематиці через перевірку публікацій на наявність ключових слів;

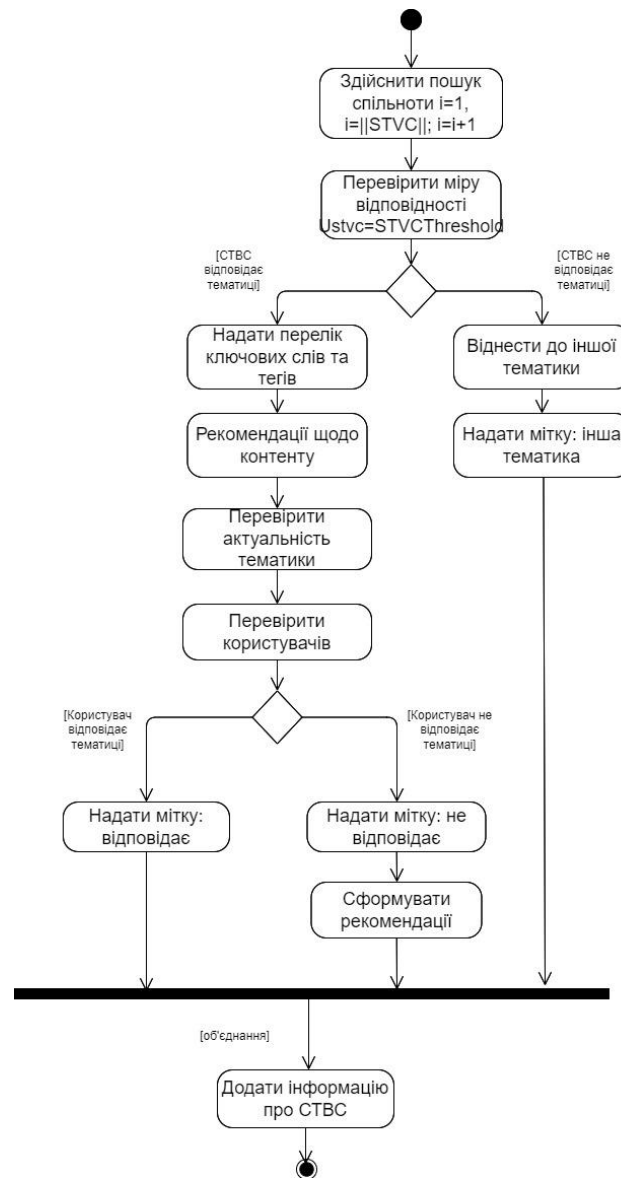


Рис. 3.8. Процес перевірки на відповідність СТВС тематиці

- У разі задоволення умови підбирають ключові слова та теги;

- Формують рекомендації для інформаційного наповнення СТВС, перевірки актуальності тематики та користувачів;
- За відповідності або невідповідності користувачів надають мітки;  
Якщо ж СТВС не відповідає тематиці, то вносять інформацію про належність до іншої тематики та формують мітку.

Наступний розроблений процес спрямований на перевірку відповідності СТВС спеціалізації, оскільки спеціалізація дає змогу проаналізувати публікацію, яку створив користувач віртуальної спільноти, на його рівень фаховості (підрозділ 2.5). У його контексті представлено такі етапи до виконання (Рис. 3.6):

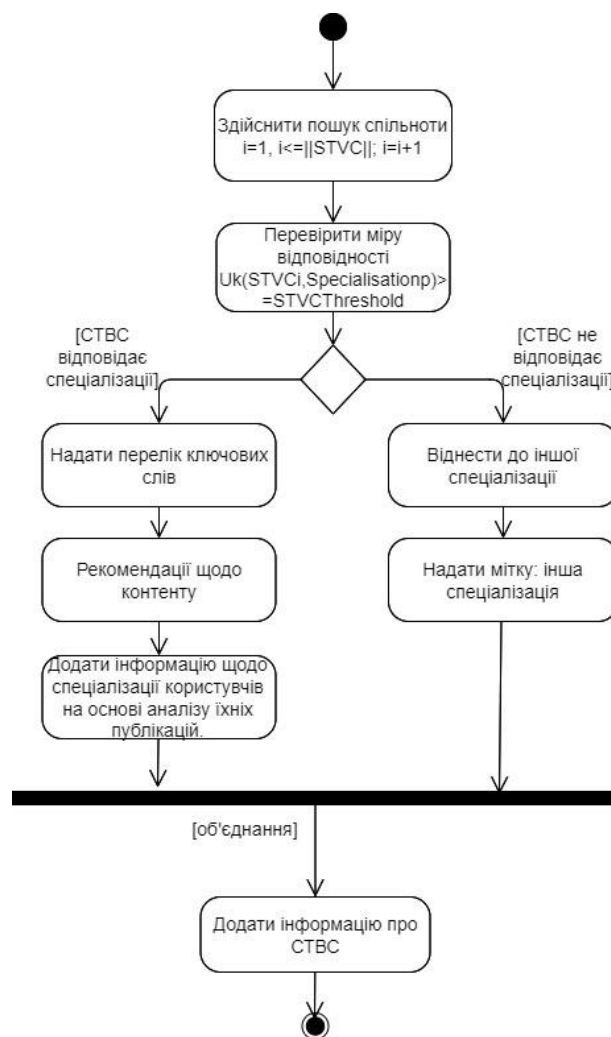


Рис. 3.9. Процес перевірки СТВС на відповідність спеціалізації

Згідно зі спроектованим алгоритмом публікації віртуальної спільноти перевіряють на наявність фахових ключових слів, які дають змогу

проаналізувати, наскільки спеціалізованим є їхнє наповнення. У процесі виконання алгоритму формується професійна термінологія – ключові слова. Також на основі аналізу публікацій, що їх створили безпосередньо користувачі спільноти, можна сформулювати інформацію про спеціалізацію користувачів.

### **3.2. Інформаційне наповнення спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот**

Наповнення спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот має відповідати визначеним характеристикам, оскільки звичний для всіх формат представлення інформації у просторі соціальних мереж не завжди відповідає нормам.

До загальновідомих норм віднесемо подані нижче [31].

Основні ознаки спеціалізованої тематичної віртуальної спільноти:

1. Наявність повної або скороченої назви.

Назва спеціалізованої тематичної спільноти повинна містити від одного до кількох ключових слів, які відповідають її спрямуванню. Ключові слова – слова-маркери, які полегшують можливість пошуку потрібної інформації.

2. Логотип організації, яку представляє спільнота.

Відповідність графічного зображення чи векторної графіки напрямів спільноти. Наприклад, якщо спільнота представляє об'єднання фахівців з інформаційної діяльності, зображення повинно ідентифікувати їх серед інших об'єднань мережі (фахівець, аббревіатура на фоні комп'ютерного пристрою).

3. Створення контент-плану.

Будь-яка робота потребує планування – основної функції управління. Його методика полягає в побудові процесу, визначенні етапів, які ведуть до реалізації поставлених завдань. Так само і контент-план як один з основних елементів ведення діяльності в середовищі віртуальних спільнот дасть змогу не лише правильно вчасно публікувати інформацію, а й забезпечить її відповідність потребам учасників. Створити контент-план допомагають відомі кожному

користувачеві пакети програм Microsoft чи такі популярні додатки, як Google Calendar, Unfold, UNUM та ін.

#### 4. Ролі учасників спеціалізованої тематичної віртуальної спільноти.

Визначення ролей відбувається на основі аналізу вхідних даних учасника спільноти. Для цього створено алгоритм відбору користувачів, які можуть стати учасниками СТВС.

Оформлення спільноти теж повинно відповідати правилам:

- Ведення віртуальної спільноти відповідно до кольорової гами організації-представника. Маємо на увазі врахування рекомендацій бренд-буку, який є інструментом рекомендацій щодо кольорів, шрифтів, логотипу та ін.

- Використання сучасного програмного забезпечення для оформлення публікацій віртуальної спільноти, щоб не лише інформативно привернути увагу учасників, а й візуально.

- Правильність опублікованого текстового контенту без орфографічних і пунктуаційних помилок. Використання ресурсів із перевірки, наприклад, [ukr-mova.in.ua](http://ukr-mova.in.ua).

- Пошук нових каналів залучення учасників віртуальної спільноти. Тут маємо на увазі використання стратегій поширення інформації про спільноту, реклама в інших Інтернет-ресурсах, офлайн-спільнотах та ін.

Відповідно для наповнення спільноти було створено алгоритми, які допоможуть поширювати корисну тематичну інформацію на актуальну тематику визначеними учасниками: алгоритм перевірки публікацій на відповідність тематиці, алгоритм перевірки актуальності тематики СТВС, алгоритм перевірки на відповідність СТВС певній тематиці.

Тобто додавання публікацій буде здійснюватися визначеним типом учасника спільноти за процесом: коли існує контент, який необхідний для публікації, або формується запит для створення такого контенту.

Серед створених процесів розглянемо перевірки на ступінь відповідності тематиці віртуальної спільноти за тегами та ключовими словами, наявними в публікації (2.26), (2.27), (2.45), (2.46), (Рис. 3.10).

На початку роботи з наповненням адміністрація спільноти або сервіс обслуговування СТВС мають перевірити, чи є користувачі або матеріал, який варто опублікувати. Ретельну перевірку проходить не лише користувач як майбутній учасник, а й контент.

Оскільки початково для роботи зі створення СТВС буде побудовано базу даних для тематики, першим кроком буде її циклічний відбір.

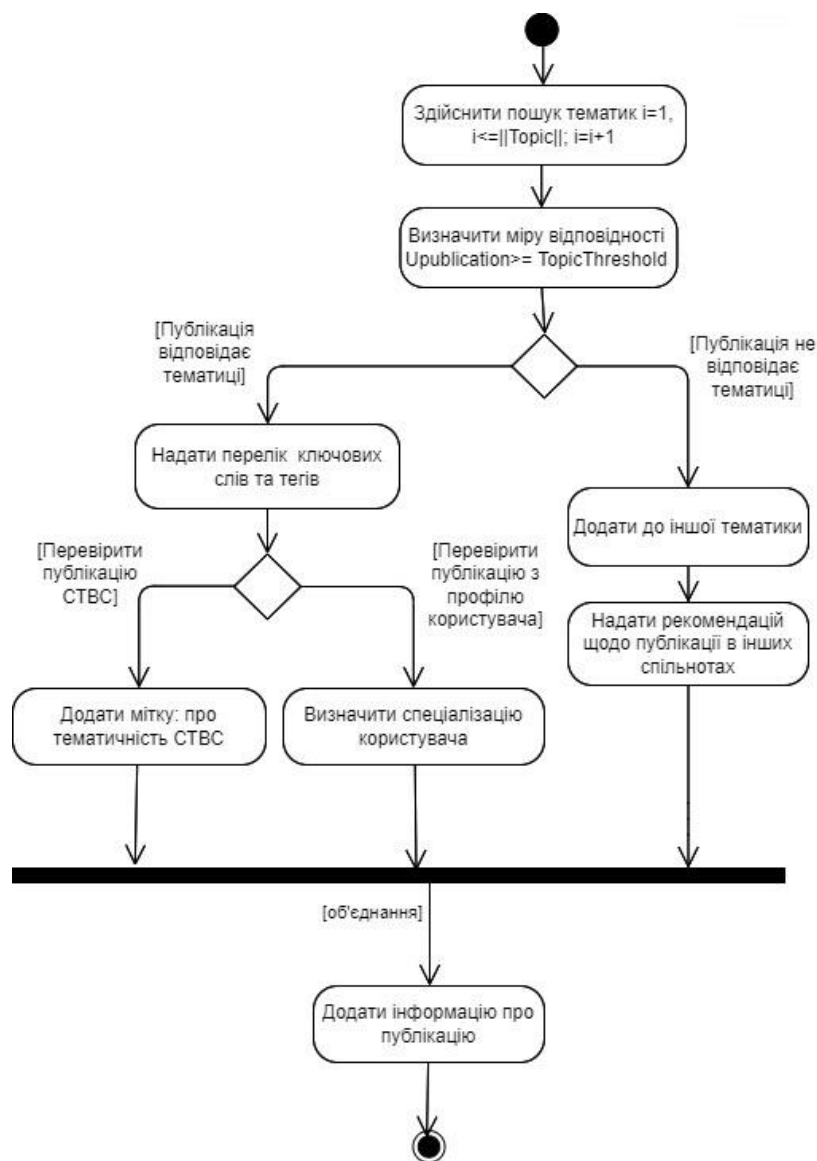


Рис. 3.10. Процес перевірки публікації на відповідність тематиці



Кожна з доступних тематик має визначені характеристики, відповідно до яких буде здійснено аналіз публікації за ключовими словами та тегами. Лише за умови задовільного значення загального значення міри інформацію вноситимуть до бази даних про її рівень відповідності.

### **3.3. Особливості розробки програмного забезпечення процесу розпізнавання користувачів для спеціалізованої тематичної віртуальної спільноти**

Під час створення СТВС потрібно сформувати базу даних користувачів, яких відбиратимуть на основі заданих параметрів. Лише після того як інформація про користувачів соціальної мережі буде опрацьованою за їхніми визначеними характеристиками, їх додають до списку потенційно можливих учасників спільноти.

Аналіз діяльності користувача в його особистому профілі та СТВС здійснюють шляхом виконання алгоритму (Рис. 3.11). Першим кроком є введення інформації про користувача та аналіз його публікацій на предмет тематичності та спеціалізованості. Після перевірки публікацій формується показник його діяльності, який будуть враховувати для його класифікації за різними критеріями: активності, розвитку та корисності (підрозділ 1.2), (Рис. 1.3). На основі перевірки інформації про користувача завершальним етапом виконання алгоритму є внесення інформації про нього в БД.

Користувачі, які не відповідають визначеним характеристикам тематичності та спеціалізованості, отримують мітку “Кандидат для участі” іншої тематики (2.6), (2.7), (2.8), (2.9), (2.10), (2.11).



Рис. 3.11. Процес перевірки діяльності користувача на його особистому профілі та СТВС

Реакції користувача в спільнотах аналізують на основі спроектованого процесу вивчення інформації про вподобання, коментарі та поширення користувача в соціальній мережі та СТВС (Рис. 3.12.). Отримавши інформацію щодо його реакцій, можна зрозуміти, наскільки він потрібен СТВС, спрогнозувати його корисність чи вплив на розвиток СТВС (2.12), (2.13), (2.15), (2.17). У результаті інформацію буде внесено до БД.



Рис. 3.12. Процес аналізу реакцій користувача в інших спільнотах

Використовуючи алгоритми перевірки реакцій та діяльності користувача, можна зрозуміти, наскільки він може взаємодіяти з іншими учасниками, який рівень його впливу на інших через опубліковану ним інформацію. На основі отриманих результатів аналізу користувача можна спрогнозувати його роль у спільноті або ж надати рекомендації для покращення показників чи участі в іншій СТВС.

Наступний тип алгоритму транлює процес аналізу користувача за активністю (Рис. 3.13). Тобто якщо перевагою в діяльності користувача є

створення публікацій, то йому відповідає тип “творець”. У разі переваги використання ним реакцій щодо вподобання та коментування публікацій – “споживач”, в іншому випадку – “пасивний споживач контенту” (2.36). За виконання умови за трьома визначеними критеріями (активності, розвитку та корисності) користувачеві присвоюють роль (підрозділ 2.4).

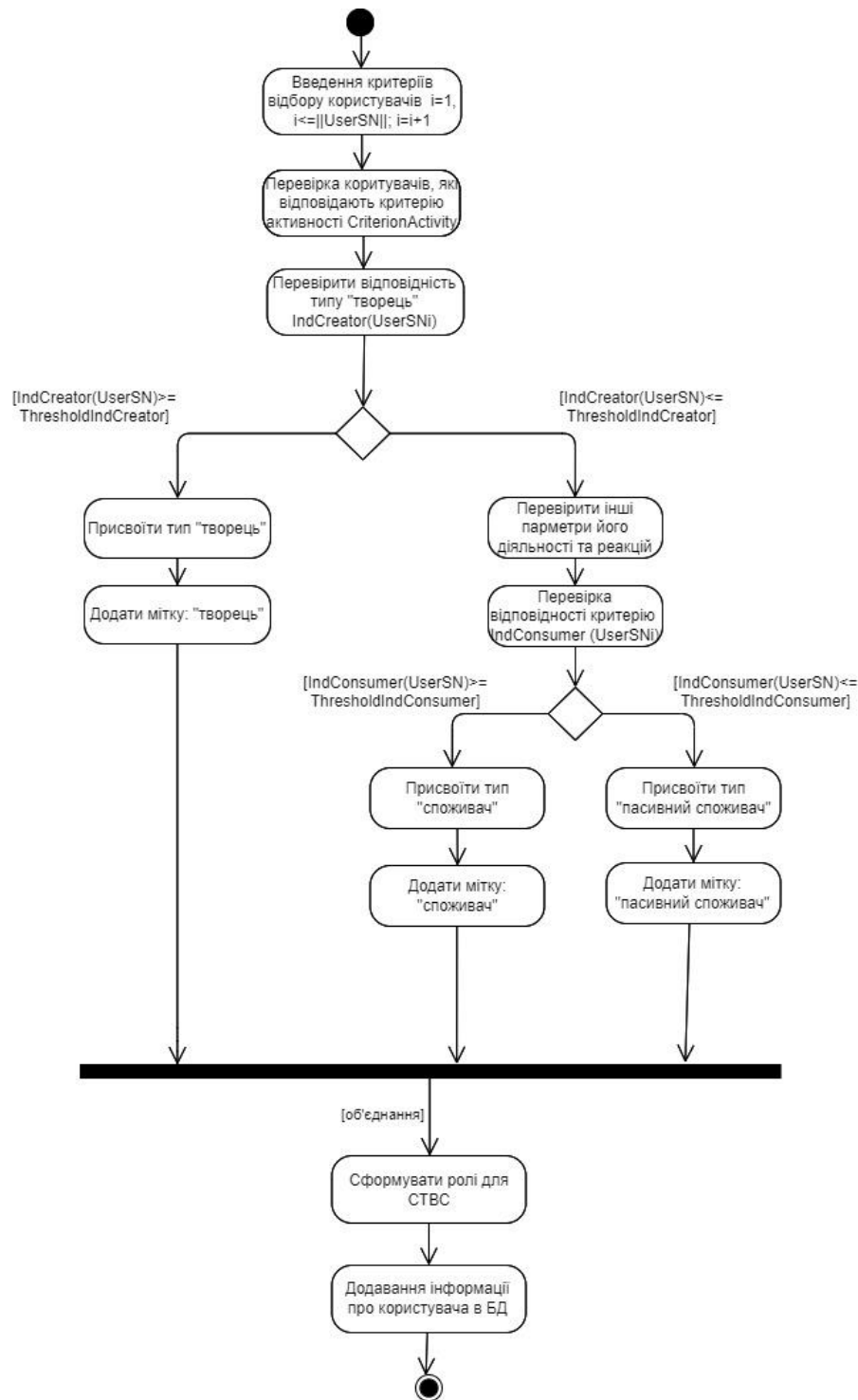


Рис. 3.13. Процес аналізу користувачів за критерієм активності

Процес визначення критерію розвитку характеризується виявленням спеціалізації та тематики в публікаціях користувача, які він поширює в соціальній мережі. Враховуючи цю інформацію, йому присвоюють визначений тип – “перспективний” чи “неперспективний”. А за виконання умови за трьома визначеними критеріями (активності, розвитку та корисності) користувачеві присвоюють роль (підрозділ 2.4).

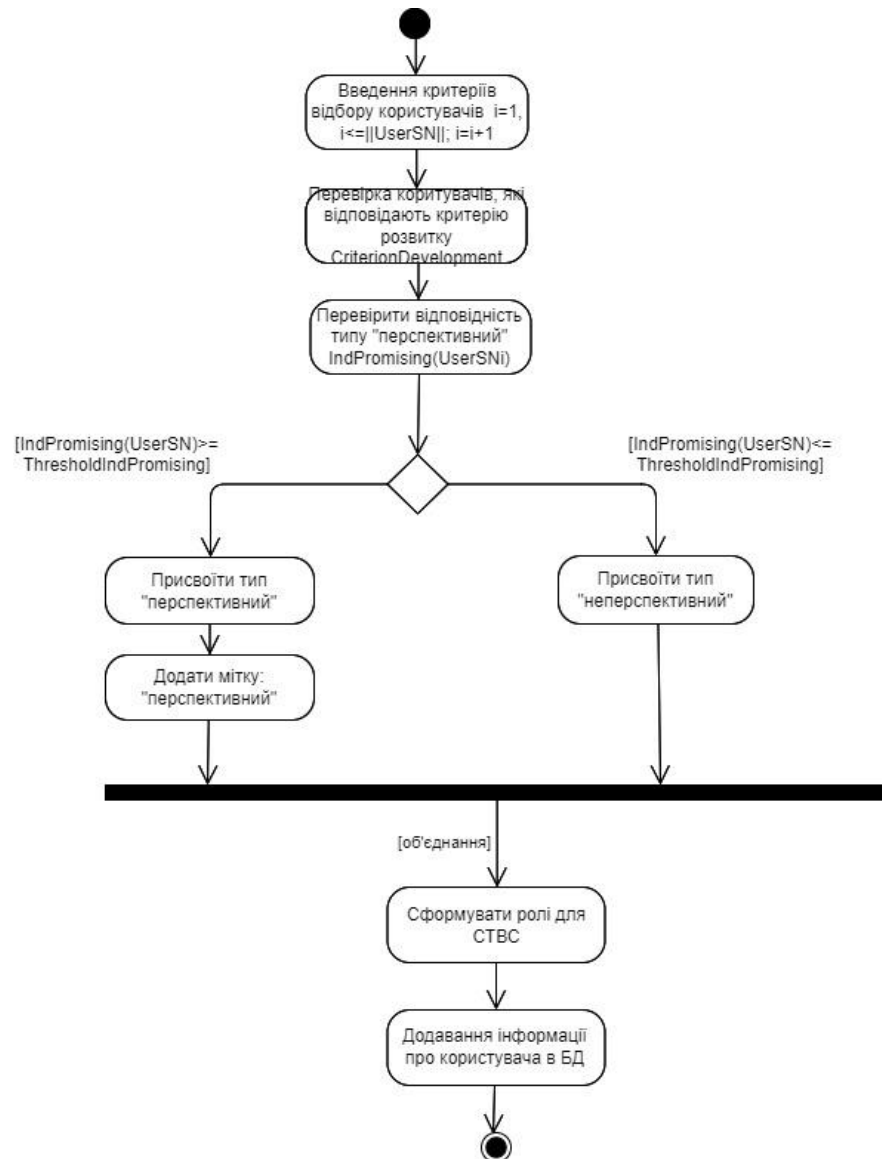


Рис. 3.14. Процес аналізу критерію розвитку користувачів у СТВС

Під час виконання процесу аналізу критерію корисності дослідженню підлягають коментарі, опубліковані користувачами в соціальній мережі (Рис. 3.15). Враховуючи цю інформацію, користувачеві присвоюють визначений тип – “позитивний” чи “негативний”. А за виконання умови за трьома визначеними

критеріями (активності, розвитку та корисності) – присвоюють роль (підрозділ 2.4).

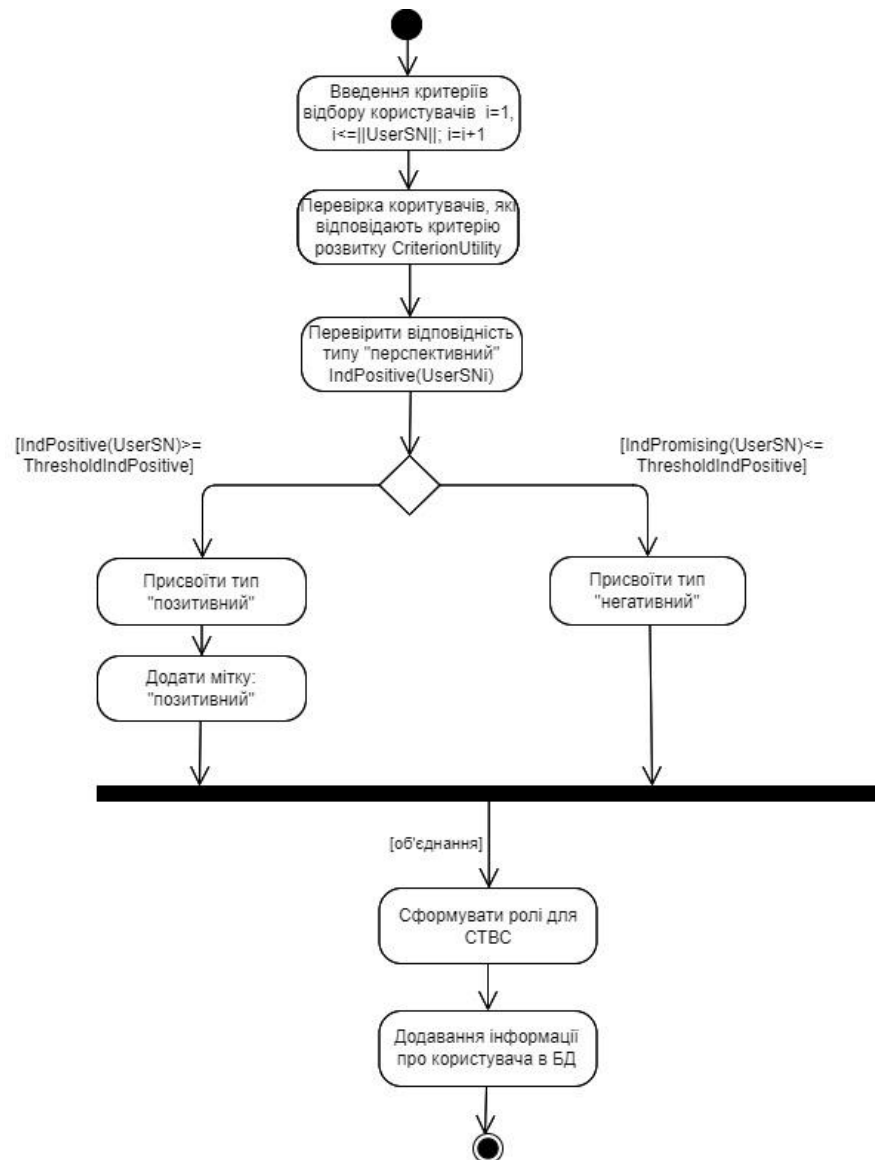


Рис. 3.15. Процес аналізу критерію корисності користувачів у СТВС

Спроектвані процеси сприяють виконанню окреслених завдань системи аналізу роботи СТВС, які допомагають у визначенні спеціалізації та тематики стосовно інформаційного наповнення та користувачів.

Розроблений процес розпізнавання користувачів для спеціалізованої тематичної віртуальної спільноти дозволить опрацювати їхні дії, на основі чого отримати інформацію про спеціалізований чи тематичним світогляд.

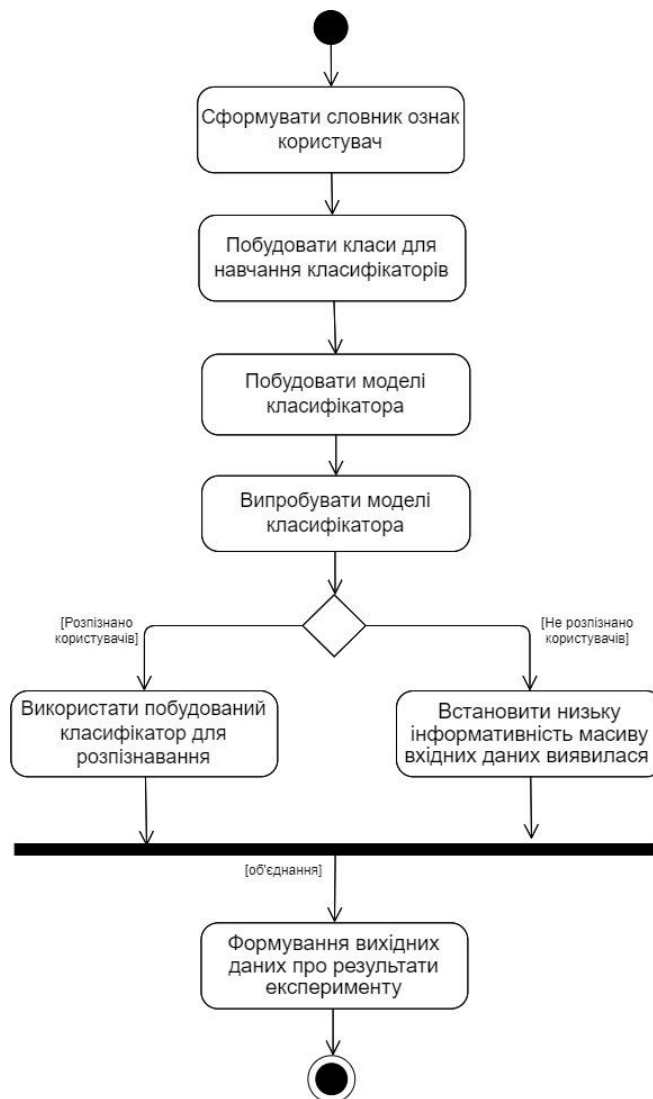


Рис. 3.16. Процес розпізнавання користувачів для спеціалізованої тематичної віртуальної спільноти

Виконання процесу розпочинається із формування словника ознак користувача на основі аналізу діяльності користувачів. Після чого будуються класи для навчання класифікаторів за принципом “свій-чужий”. Наступними кроками є побудова моделі класифікатора та її випробування. Якщо процес надав позитивний результат розпізнавання модель буде використано. Інформація про результат експерименту фіксується. вноситься У протилежному випадку процес необхідно знову запустити з етапу побудови класів для навчання класифікаторів.

### 3.4. Висновки до розділу

Проведено аналіз основних для інформаційної системи завдань – створення СТВС (на основі підбору користувачів), аналіз СТВС (опрацювання та перевірка публікацій) та пошук (підбір віртуальних спільнот для публікації).

Розроблено методи для програмного забезпечення інформаційної системи для підвищення ефективності формування спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот, подані у формі процесів:

- перевірки актуальності тематики СТВС, який здійснює аналіз дій користувачів відповідно до визначеної спеціалізації та тематики;
- перевірки міри відповідності публікацій спеціалізації та тематиці СТВС на основі аналізу контенту публікацій користувача через проведення лінгвістичного дослідження тексту та порівняння ключових слів;
- перевірки міри відповідності спільноти спеціалізації та тематиці на основі аналізу контенту публікацій користувачів віртуальної спільноти через проведення лінгвістичного дослідження тексту та порівняння ключових слів;
- аналізу діяльності користувача в профілі та СТВС (створення);
- аналізу реакцій користувача (вподобання, коментування, поширення);
- визначення типу користувача за критерієм активності, розвитку та корисності, які сприяють обґрунтуванню умов для визначення його ролей у СТВС;
- розпізнавання користувачів для спеціалізованої тематичної віртуальної спільноти.



## **Розділ 4. Впровадження результатів досліджень у практику проектування програмного забезпечення спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот**

У четвертому розділі представлено програмну реалізацію системи для аналізу роботи спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот. Спроектовано загальну архітектуру створення тематичних віртуальних спільнот. Проведено огляд технічних засобів, які забезпечать ефективну діяльність тематичних віртуальних спільнот. Описано процес програмно-алгоритмічного розбору даних створення тематичних віртуальних спільнот та їх прикладного викладеного використання.

Основні результати розділу опубліковані в працях автора [48, 71, 75].

### **4.1. Архітектура інформаційної системи підвищення ефективності формування спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот**

Робота системи аналізу діяльності спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот (СТВС) полягає у вирішенні завдань, доступних користувачеві в процесі користування. Серед них: створення СТВС через виконання підбору користувачів, аналіз наявної СТВС за визначеними характеристиками та пошук СТВС з метою публікації відповідного інформаційного наповнення.

Створення спеціалізованої тематичної віртуальної спільноти починається із організації процесу пошуку користувачів, які відповідають визначеній спеціалізації та тематиці на основі аналізу їхніх публікацій за ключовими словами та тегами. Буде проведено синтаксичний аналіз текстів даних користувачів соціальної мережі за визначеними критеріями: активністю, розвитком та корисністю. У перевірці на відповідність допоможуть алгоритми. Після того як реалізується процес пошуку, інформацію про користувачів вносять

до бази даних. Ця база даних буде містити необхідну інформацію про користувачів, на основі аналізу якої будуть надавати рекомендації щодо створення СТВС.

Під час аналізу наявної СТВС опрацюванню підлягає інформаційне наповнення та користувачі, які безпосередньо впливають на діяльність віртуальної спільноти. Публікації користувачів проходять перевірку на відповідність спеціалізації та тематиці. Окрім аналізу створеного користувачами контенту, перевіряють також їхні реакції, оскільки користувачі є ретельно відібрані і їхні дії в спільноті повинні сприяти її життєдіяльності. Після цього кожному із користувачів буде присвоєно роль, яка сформує бачення їхньої ваги у СТВС. Також інформація про цих користувачів буде внесена у базу даних. База даних користувачів буде містити відомості про їхню діяльність, реакції на особистому профілі та СТВС, де вони є учасниками.

Відповідно, варто знайти СТВС для публікації контенту, який відповідає спеціалізації та тематиці. Результатом опрацювання параметрів публікації є перелік СТВС з покликаннями для ознайомлення. Також подають відомості про рівень їхньої відповідності та корисності, зважаючи на публікацію. Проаналізувавши цю інформацію, клієнт може визначити, куди краще подати публікацію.

1. *Сервіс збору інформації про віртуальні спільноти.*

- Синтаксичний аналіз інформації в соціальних мережах, віртуальні спільноти.

2. *Сервіс з опрацювання текстів.*

- Публікацій.
- Тегів.
- Ключових слів.

3. *Створення БД.*

- Збереження даних про спільноти.
- Збереження даних про користувачів.

- Збереження даних про тематики.
4. *Контроль.*
- Адміністрація спільноти.

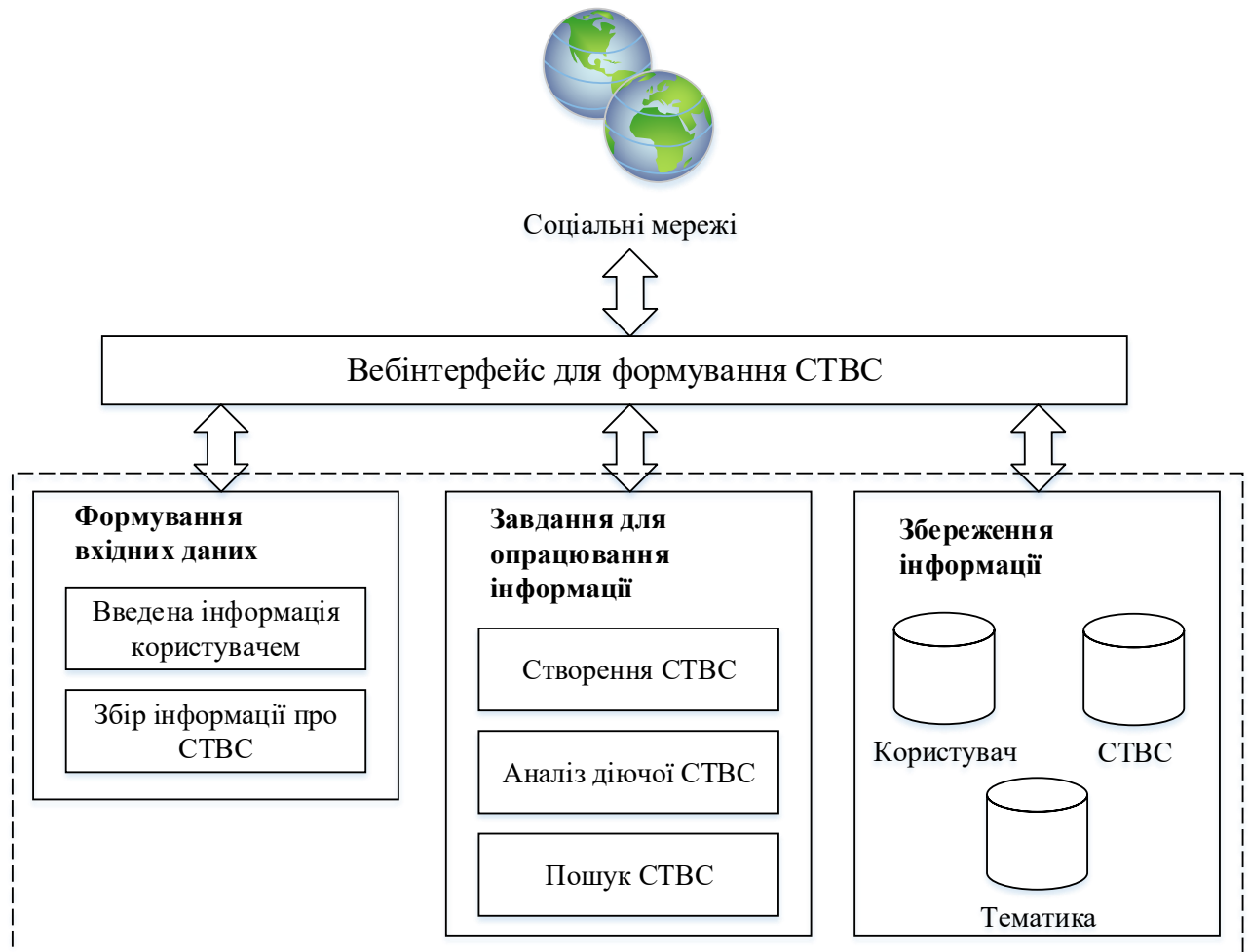


Рис. 4.1. Архітектура програмного забезпечення для аналізу роботи СТВС

Для практичної реалізації інформаційного ресурсу з опрацювання діяльності СТВС варто розглянути технічні рішення, які безпосередньо можуть бути впроваджені під час його створення. Відповідно, було проведено аналіз невід’ємних компонентів системи з відображенням змісту їхніх компонентів, інтерфейсів, зв’язків, які взаємодіють між собою, використовуючи протоколи мережевого та прикладного рівня. Конкретизуючи модель: компонент “Клієнт” через TCP/IP з’єднується із серверною частиною системи та через API шукає необхідні дані для опрацювання в соціальній мережі. Діаграма компонентів (UML Component Diagram) системи на Рис. 4.2.

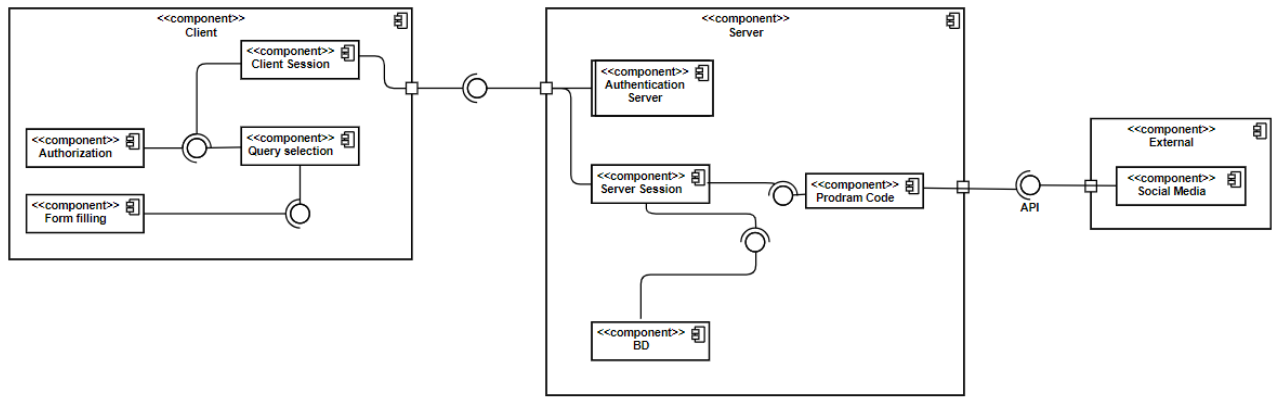


Рис. 4.2. Діаграма компонентів для роботи системи СТВС

Для того щоб візуалізувати створену систему аналізу роботи СТВС, було побудовано Діаграму класів (UML). З її використанням продемонстровано структуру системи за допомогою: класів, атрибутів, методів та взаємозв'язків між ними. Класи визначаємо як типи об'єктів, яким притаманні певні властивості та методи. Властивості об'єктів описано з використанням атрибутів, які прописано в першій частині діаграми з деталізацією типу після двокрапки.

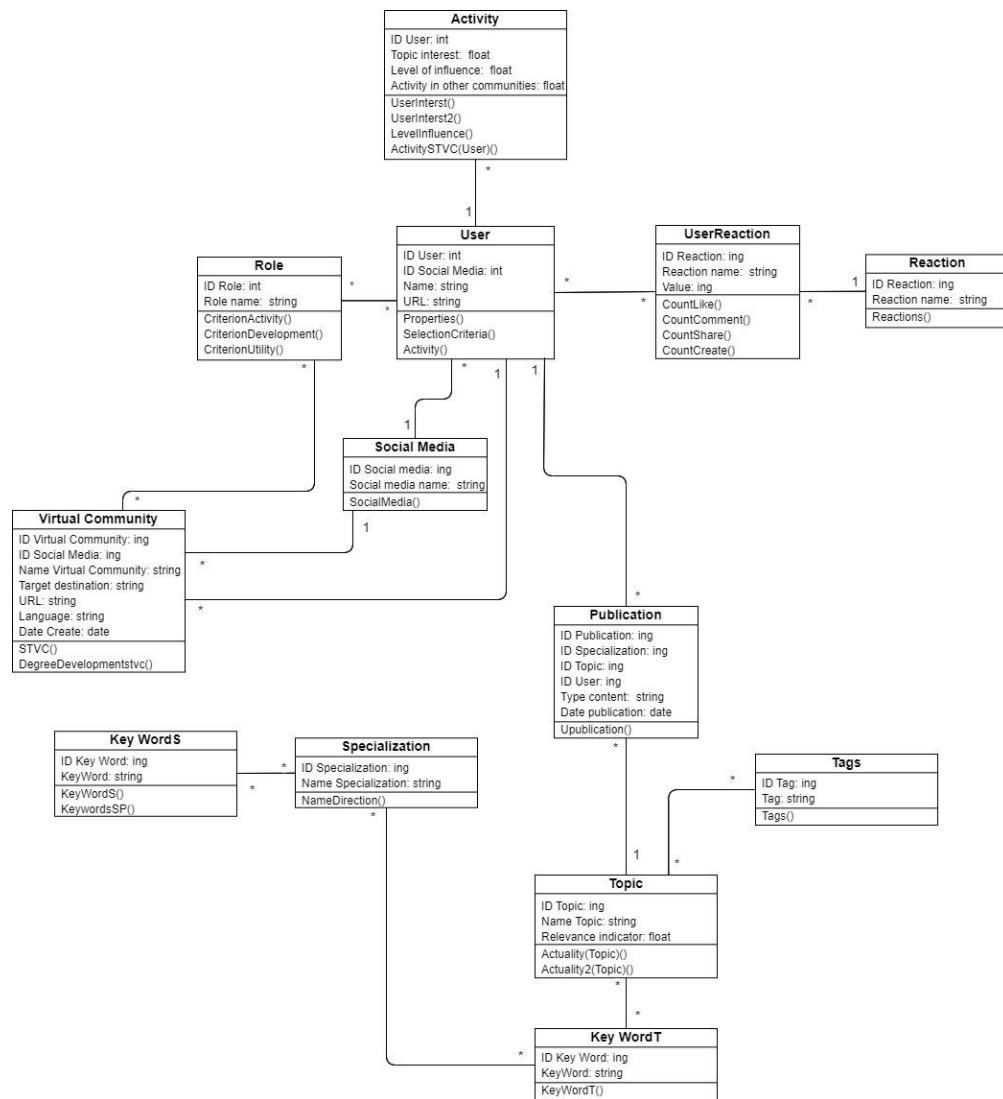


Рис. 4.3. Діаграма класів

Зважаючи на представлену діаграму, було визначено такі класи: User, Role (Expert, Moderator, Participant), Properties, Selection Criteria, User Criteria, Activity, Social Media, Virtual Community, Publication, Quality, Publication Quality, Topic, Specialization, Tags, Key Words. Відповідно було визначено сутності, які відповідають інформаційній моделі. Методи, що їх використовують для отримання відповідних даних, подано в другій частині опису кожного з об'єктів.

## 4.2. Правила побудови зворотніх зв'язків між адміністратором віртуальної спільноти і розробником програмного забезпечення

Інформаційне наповнення спеціалізованої тематичної віртуальної спільноти буде здійснюватися на основі аналізу запиту користувача, опрацювання цієї інформації системою та результатом опрацювання інформації з відповідними рекомендаціями щодо ефективної діяльності. Користувач, який буде контролювати процеси опрацювання даних системою, – Модератор. Відповідно діаграма потоків даних для “Створення консолідованого інформаційного ресурсу для роботи СТВС” буде мати такий вигляд (Рис. 4.4):



Рис. 4.4. Діаграма потоків даних в процесі “Створення консолідованого інформаційного ресурсу для роботи СТВС”

Для того щоб краще зрозуміти правила взаємодії між об'єктами предметної області та їхніми атрибутами, а також концепцію виконання операцій з даними – групування, сортування, збереження та опрацювання різних типів даних, використано інформаційну модель. Зокрема, нотацію ER-діаграми “сутність – зв'язок”.

Нотацію діаграми “сутність – зв’язок” розробив Пітер Чен, її найчастіше використовують для моделювання у сфері інженерії програмного забезпечення. Основна її мета – сформулювати розуміння принципів концептуального моделювання даних інформаційної системи для їх опрацювання. Серед способів представлення виділяють такі типи передавання змісту: “гусяча лапка” та IDEF1X [112].

У роботі використано перший тип – “гусяча лапка”, де сутності – це таблиці об’єктів, про які необхідно зберігати інформацію. Атрибутами є інформація про ці об’єкти. Взаємодія між ними позначається типами зв’язків: “один-до-багатьох” та “багато-до-багатьох”.

Таблиця “Соціальна мережа” – атрибути: #Код соціальної мережі; Назва соціальної мережі;

Таблиця “Віртуальна спільнота” – атрибути: #Код віртуальної спільноти, Код соціальної мережі, Назва віртуальної спільноти, Цільове призначення, URL, Мова, Дата створення;

Таблиця “Роль” – атрибути: #Код ролі, Назва ролі;

Таблиця “Користувач” – атрибути: #Код користувача, Код соціальної мережі, Ім’я, URL;

Таблиця “Властивості” – атрибути: Код користувача, Тематичний інтерес, Рівень впливу, Активність в інших спільнотах;

Таблиця “Критерії відбору” – атрибути: #Код критерію, Код користувача, Критерій;

Таблиця “Критерії користувача” – атрибути: Код критерію, Значення;

Таблиця “Активність” – атрибути: #Код активності, Назва активності;

Таблиця “Публікація” – атрибути: #Код публікації, Код спеціалізації, Код тематики, Код користувача, Тип контенту, Дата публікації;

Таблиця “Якість” – атрибути: #Код показника якості, Код публікації, Характеристика;

Таблиця “Якість публікації” – атрибути: Код показника якості, Показник;

Таблиця “Тематика” – атрибути: #Код тематики, Назва тематики, Показник актуальності;

Таблиця “Теги” – атрибути: #Код тега, Тег;

Таблиця “Спеціалізація” – атрибути: #Код спеціалізації, Назва спеціалізації;

Таблиця “Ключові слова” – атрибути: #Код ключового слова, Ключове слово.

Аналізуючи створену інформаційну модель СТВС, зосереджуємо увагу на взаємодії важливих для її життєдіяльності сутностей – “Соціальна мережа”, “Віртуальна спільнота”, “Користувач” та “Публікація”. Деталізація спроектованого зв’язку “один-до-багатьох” між сутностями “Соціальна мережа” та “Віртуальна спільнота”, яка означає, що в соціальній мережі може бути створено багато СТВС. Оскільки користувачі для віртуальної спільноти є основними генераторами контенту, для них визначають сутність “Роль” зі зв’язком “багато-до-багатьох”. Ця взаємодія дасть змогу аналізувати інформацію про реакції користувачів соціальної мережі та формувати стратегії розвитку для СТВС. Своєю чергою, проаналізовані вище сутності пов’язані з сутністю “Користувач”. Тому опис додаткових характеристик користувачів подають за допомогою сутності “Діяльність” та “Реакція користувача”, які доповнюють наявну інформацію про нього, отриману із соціальної мережі, моніторингом його діяльності всередині СТВС. Відповідно сформований зв’язок між користувачем та діяльністю – “один-до-багатьох”. Досліджуючи сутність “Реакції” – створення, вподобання, коментарі та поширення, варто розглядати користувача, який може здійснити свою реакцію стосовно певної публікації і публікації, наприклад, вподобаної користувачем. Зважаючи на це, тип зв’язку між сутністю “Користувач” та “Реакція користувача” – “багато-до-багатьох”, між “Публікацією” та “Реакцією користувача” – “один-до-багатьох”. Конкретизуючи сутність “Публікація”, зазначаємо, що пов’язаними з нею сутностями є “Спеціалізація”, “Тематика” та “Функціональність”. Вони дають змогу



оперувати результатами щодо аналізу контенту на відповідність функціональним характеристикам (достовірність, повнота, своєчасність, корисність та зрозумілість), спеціалізації (ключові слова) та тематиці (ключові слова та теги) віртуальної спільноти.

Виділено такі сутності-таблиці та їх атрибути для предметної області (Рис. 4.5):

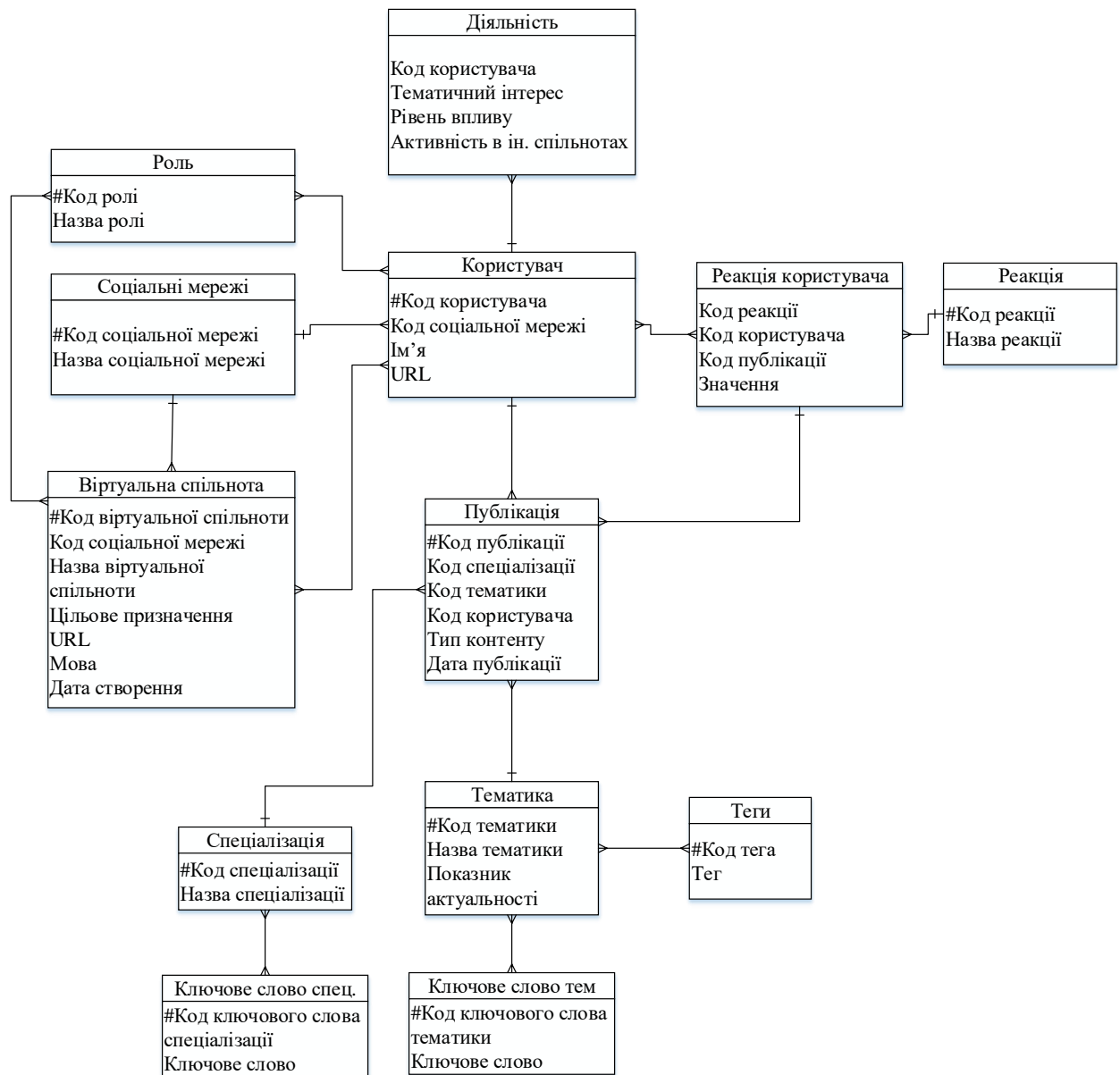


Рис. 4.5. Інформаційне наповнення спеціалізованої тематичної віртуальної спільноти

Спроектвана інформаційна модель відображає архітектуру збереження даних системи з роботи спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот.

Використовуючи діаграму варіантів використання, представлено передбачені види операцій, які зможе виконати користувач за допомогою веб-інтерфейсу.

**Користувач інформаційної системи СТВС** – це користувач соціальних мережі, який може бути власником віртуальної спільноти, має визначену мету – дослідження рівня розвитку визначеної віртуальної спільноти на предмет спеціалізації та тематичності, на основі діяльності та реакцій користувачів. Зокрема, користувачеві доступні такі функції системи: створення віртуальної спільноти (підбір користувачів), аналіз спеціалізованої тематичної віртуальної спільноти та пошук спеціалізованої тематичної віртуальної спільноти для публікації інформаційного наповнення.

Подаємо опис можливостей користувача, у реалізації яких допоможе розроблена система для формування спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот, зокрема (рис. 4.6):

- Створення СТВС передбачає – Вибір соціальної мережі, Додавання назви СТВС, Вибір мови, Вибір цільового призначення, Опис спільноти, Першу публікацію;

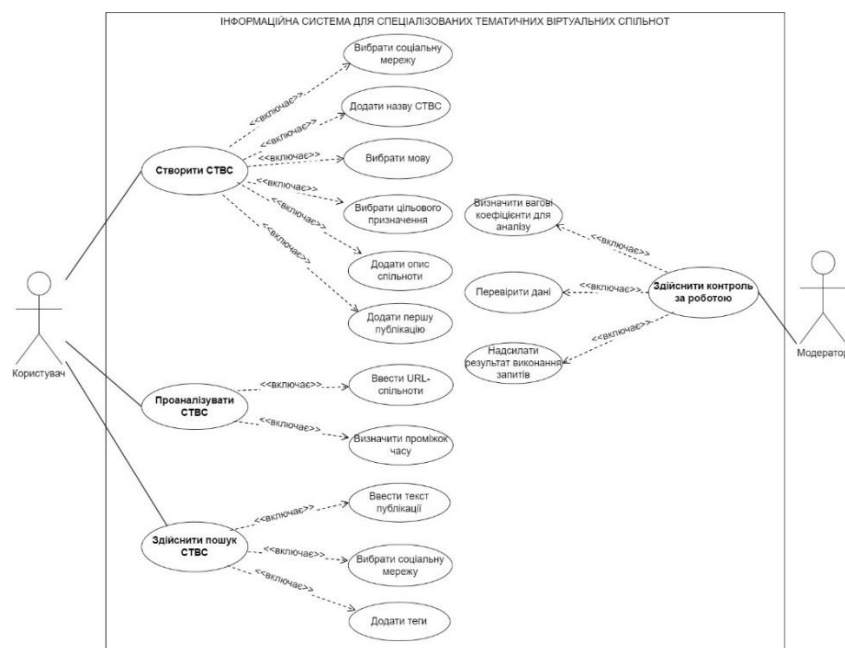


Рис. 4.6. Діаграма варіантів використання для роботи інформаційної системи СТВС

- Аналіз чинної СТВС передбачає – URL-спільноти, Проміжок часу;
- Пошук СТВС для формування рекомендацій щодо публікування інформації чи інших послуг передбачає – Введення тексту публікації, Вибір соціальної мережі, Додавання тегів.

**Модератор інформаційної системи СТВС** – це користувач, який здійснює опрацювання вхідної інформації користувача, визначення вагових коефіцієнтів, перевірка даних та надсилання результату виконання запиту користувача.

Для Модератора системи виділяють виконання окремого процесу – Здійснення контролю за роботою, що передбачає Визначення вагових коефіцієнтів, Перевірку даних та Надсилання результатів виконання запитів.

Важливою є комунікація між розробником та адміністратором, яка буде здійснюватися з точки зору роботи інформаційної системи на основі трьох типів звернень: підбору користувачів з метою створення СТВС, аналізу наявної СТВС, підбору СТВС залежно від спеціалізації та тематики. Відповідно було розроблено правила комунікації між цими суб'єктами інформаційної системи (Рис. 4.7).

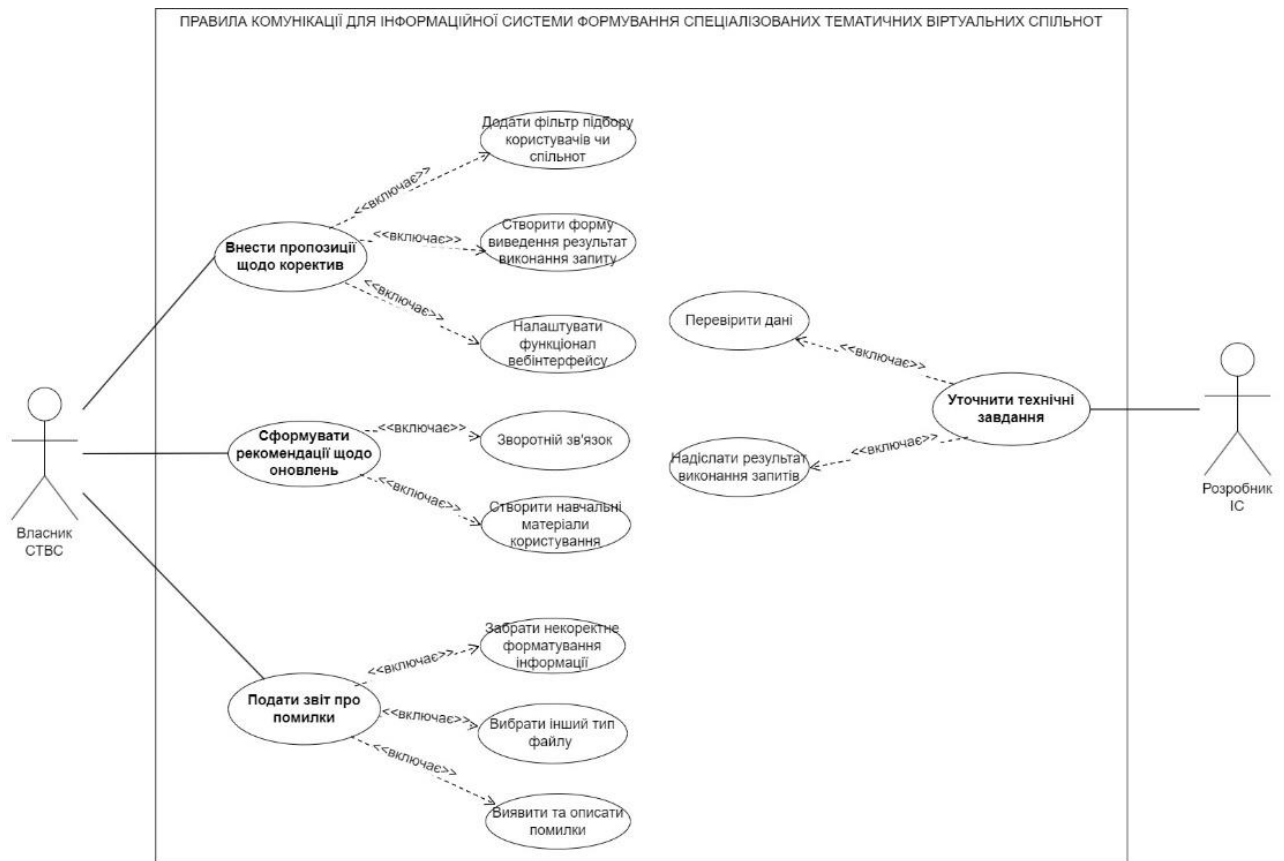


Рис. 4.7. Правила комунікації інформаційної системи для власника (адміністратора) СТВС та розробника програмного забезпечення

Відповідно для “Власника СТВС” створено такі правила:

- Внесення пропозицій щодо коректив інформаційної системи: фільтру підбору користувачів чи спільнот; форми виведення результатів виконання інформаційного запиту та функціоналу вебінтерфейсу;
  - Формування рекомендацій щодо оновлень інформаційної системи: зворотній зв’язок, створення навчальних матеріалів користування системою;
  - Подання звіту про помилки роботи системи: виключення некоректного форматування інформації, вибору іншого типу файлу для звіту, виявлення та опису помилок.

Для “Розробника ІС” створено правила, що стосуються уточнення технічних завдань про перевірку даних та надсилання результатів виконання запитів.

### 4.3. Розробка програмного забезпечення інформаційної системи спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот

Для відображення інтерфейсу системи аналізу роботи СТВС використано стандартну мову розмітки HTML, оскільки вона дає змогу структурувати відображення інформації на вебсайті. Розрізняють різні види HTML-сторінок, які можна додати. Для їх створення використовують властиві HTML елементи (блоки вебсторінок), набори тегів (маркує код для веббраузера, щоб відобразити початок і кінець блоку) та атрибутів (описує властивості елемента) [115].

```
<h1>Heading level 1</h1>  
<h2>Heading level 2</h2>  
<h3>Heading level 3</h3>  
<h4>Heading level 4</h4>  
<h5>Heading level 5</h5>  
<h6>Heading level 6</h6>
```

Рис. 4.8. Відображення мови розмітки HTML

Доповненням для створених HTML-документів є використання мови стилів таблиць CSS. Найчастіше її використовують розробники для форматування тексту, беручи за основу кольори та макет вебсторінки, що допомагає зробити текст доступнішим для відвідувачів [114].

Приклад.

```
<style>  
  h1 {  
    color: red;  
  }  
</style>
```

Рис. 4.9. Відображення CSS

Аналізуючи попередні мови, які призначені для оформлення вебсторінок, зауважуємо, що за забезпечення діалогової частини відповідає текстова мова програмування JavaScript. Вона дає змогу користувачеві взаємодіяти з ресурсом, обираючи необхідну до виконання опцію, сформувати відображення тієї чи

іншої операції через натискання відповідних кнопок, адаптує структуру для спрощення створення складних функцій [116].

```
// Declares a block-scoped, un-reassignable variable named `z`, and sets it to
// a string literal. The `const` keyword was also introduced in ECMAScript 2015,
// and must be explicitly assigned to.

// The keyword `const` means constant, hence the variable cannot be reassigned
// as the value is `constant`.
const z = "this value cannot be reassigned!";
```

Рис. 4.10. Відображення JavaScript

Інструментом для створення вебресурсу з відкритим кодом, який дозволяє поєднувати можливості перелічених вище програмних засобів – HTML, CSS, JavaScript, є безкоштовна платформа з відкритим кодом Bootstrap. Її функціонал дає змогу визначити орієнтацію екрану користувача, адаптувавши інформаційне наповнення сайту відповідно до його потреб [113].

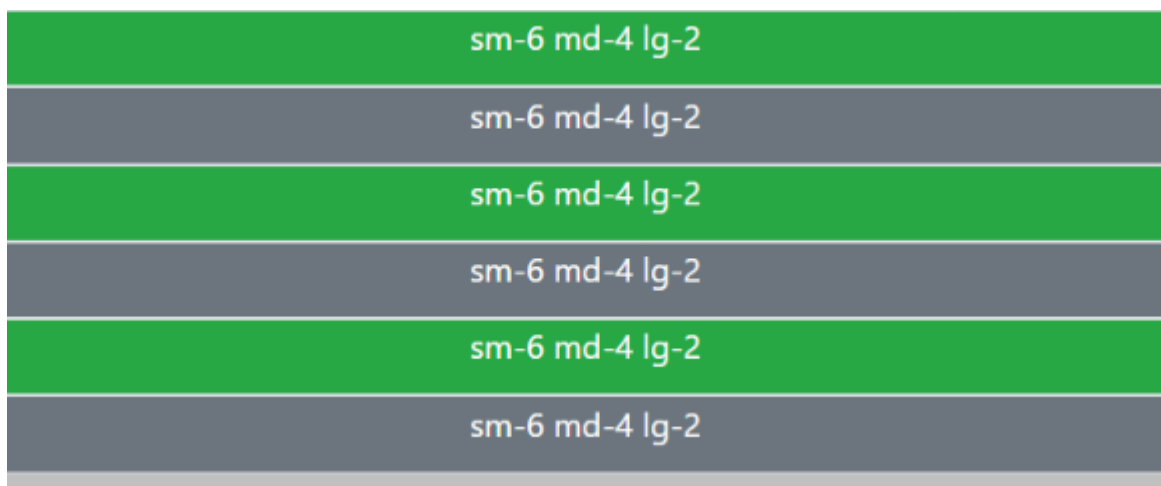


Рис. 4.11. Інтерфейс безкоштовної платформи з відкритим кодом Bootstrap

Оскільки система для аналізу роботи СТВС буде збирати дані форм, які надсилатиме користувач, та формувати результати опрацювання даних, варто використовувати мову сценаріїв з відкритим кодом PHP. Особливістю її використання порівняно з JavaScript є те, що програмний код виконується на сервері, а вже після цього надсилається відвідувачеві вебресурсу [119].

```

<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <title>Example</title>
  </head>
  <body>

    <?php
      echo "Hi, I'm a PHP script!";
    ?>

  </body>
</html>

```

Рис. 4.12. Відображення мови сценаріїв з відкритим кодом PHP

Збереження даних та виконання відповідних запитів з ними в системі реалізується з використанням реляційної системи керування базами даних MySQL.

```

CREATE TABLE publication(
  id_publication PRIMARY KEY
  id_virtual_community FOREIGN KEY
  id_participant FOREIGN KEY
  id_parent FOREIGN KEY
  publication varchar(150)
  type_of_publication varchar(20)
  format varchar(10)
  text_of_publication text(10)
  date_of_publication date(00.00.0000)
  REFERENCES publication(id)
)

```

Рис. 4.13. Відображення MySQL

Основною перевагою її застосування є збереження інформації в окремо визначених таблицях, формування правил взаємодії між ними, легке проєктування програмного коду [117].

#### 4.4. Опис процесу програмно-алгоритмічного розбору даних публікації з використанням набору інструментів природної мови

Для аналізу ключових слів інформаційного наповнення опублікованого чи запланованого до публікації контенту в спеціалізованій віртуальній спільноті можна використовувати різні способи. Серед них було використано набір інструментів для лінгвістичного аналізу даних Natural Language Toolkit (NLP) мовою програмування Python. Особливістю роботи згаданих інструментів є формування моделей розпізнавання та створення тексту, орієнтованих на задані правила. Тобто йдеться про застосування моделі штучного інтелекту для побудови комунікації між комп'ютером і цифровим пристроєм. Зокрема, визначають такі можливості для системи аналізу [115]:

- Здійснення перекладу визначеного тексту;
- Формування відповіді на запит;
- Ідентифікація користувачів на основі голосового повідомлення;
- Оптимізація розміру інформаційного наповнення;
- Оцінка емоційного забарвлення тексту чи мовлення;
- Створення визначеного типу інформації, зважаючи на запит.

Першим кроком в організації процесу аналізу публікації є отримання доступу до відкритих даних користувачів соціальної мережі Facebook. Для цього слід зареєструватися на платформі для розробників Facebook for Developers та отримати токен доступу. Вигляд програмного коду:

```
# Ваш токен доступу
access_token = 'ВАШ_ТОКЕН_ДОСТУПУ'
user_id = 'ID_КОРИСТУВАЧА_АБО_СТОРИНКИ'
```

Для збору публікацій зі сторінок користувачів було використано GraphAPI через встановлений токен доступу 'user\_posts'. Програмний код:

```
# Запит для отримання дописів
```



```
url = f'https://graph.facebook.com/v13.0/{user_id}/posts'
params = {
    'access_token': access_token
}
```

```
response = requests.get(url, params=params)
data = response.json()
```

```
posts = data.get('data', [])
```

Опрацювання тексту та видобування ключових слів із тексту публікації було реалізовано через використання завантаженої бібліотеки опрацювання природної мови 'gensim'. Вигляд програмного коду:

```
pip install requests langdetect gensim nltk pymorphy2
```

Для завантаження публікацій та видобування українських ключових слів використано код:

```
import requests
import nltk
from nltk.corpus import stopwords
from gensim.summarization import keywords
import pymorphy2

# Завантаження українських стоп-слів
nltk.download('stopwords')
stop_words = set(stopwords.words('ukrainian'))

# Ініціалізація морфологічного аналізатора для української мови
morph = pymorphy2.MorphAnalyzer(lang='uk')
```

Також було використано принцип детермінованого результату, для того щоб інформація про кожен попередній запит стиралася:

```
# Для забезпечення детермінованого результату
```

```
DetectorFactory.seed = 0
```

Оскільки українській мові притаманні визначені правила відмінювання слів (лематизація), що необхідно для підвищення якості контенту публікації, сформовано такий програмний код:

```
# Функція для лематизації тексту
def lemmatize_text(text, lang):
    words = text.split()
    if lang == 'uk':
        lemmatized_words = [morph_uk.parse(word)[0].normal_form
for word in words]
    else: lemmatized_words = words # Для інших мов залишаємо
слова без змін return ' '.join(lemmatized_words)
```

Процес визначення мови тексту реалізується таким чином:

```
# Функція для визначення мови тексту
def detect_language(text):
    try:
        language = detect(text)
        return language
    except:
        return "unknown"
```

Завершальною компонентою процесу визначення ключових слів є аналіз тексту, лематизація, видобування ключових слів та фільтрування відповідно до критерію мови (українська, англійська). Вигляд коду:

```
# Аналіз кожного допису
for post in posts:
    text = post.get('message', '')
    if text:
        language = detect_language(text)
```

```
print(f"Текст: \"{text}\" \nМова: {language}")

# Лематизація тексту для підтримуваних мов
lemmatized_text = lemmatize_text(text, language)

# Видобування ключових слів
key_words = keywords(lemmatized_text, words=10,
lemmatize=True, split=True)

# Фільтрація стоп-слів відповідно до мови
if language == 'uk':
    filtered_keywords = [word for word in key_words
if word not in ukrainian_stop_words]
elif language == 'en':
    filtered_keywords = [word for word in key_words
if word not in english_stop_words]
else:
    filtered_keywords = key_words

# Для інших мов не фільтруємо стоп-слова
print("Ключові слова для допису:",
filtered_keywords)
print("\n")
```

#### **4.5. Результати роботи інформаційної системи підвищення ефективності формування спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот**

Оскільки метою дослідження є створення програмного забезпечення інформаційної системи підвищення ефективності формування спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот через інформаційне наповнення, яке користувачі публікують у соціальних мережах, її робота визначається в описаних нижче завданнях.

**Створення СТВС (підбір учасників).** Відповідно для виконання інформаційного запиту щодо процесу створення СТВС користувачеві необхідно перейти в головне меню, вибрати тип послуги та ввести вхідну інформацію про спільноту (Рис. 4.14). Серед них – назва спільноти, мова, цільове призначення, соціальна мережа та покликання.

Процес складається з визначених підпроцесів, які необхідні для його успішного виконання.

1. Пошук користувачів із використанням синтаксичного аналізу публікацій соціальної мережі (Parser) на основі вхідних даних, які вводить клієнт (назва спільноти, мова, цільове призначення, соціальна мережа та покликання). Відповідно, отриманим результатом пошуку є публікації з відповідністю користувачів та реакцій до них.

2. Текст публікації опрацьовують із використанням лінгвістичного аналізу Neural Machine Translation (NMT) Python і підбирають ключові слова.

3. Перевіряється відповідність ключових слів із публікацій користувача, які є результатом роботи аналізатора тексту з ключовими словами, що відповідають спеціалізації та тематиці. Наприклад, публікація може відповідати тематиці 1 на 70%, тематиці 2 – на 20 % та тематиці 3 – на 10%. Публікація не може відповідати лише одній тематиці. Проаналізувавши публікації користувача, можна сформувати його тематичний образ.

У результаті виконання запропонованого механізму для створення спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот отримано дані про користувачів, які відповідають тематиці, є активними та відібрані, зважаючи на демографічні характеристики, що їх зазначив клієнт.

*Вихідні дані одного із користувачів:* Код користувача – Ім'я, Користувач, URL сторінки – покликання, % відповідності – 80%, рівень активності – середній, вік – 48, Країна – Україна.

Тобто, за результатами відстежуємо відповідність користувача тематиці на 80%, але 20% засвідчують наявність публікацій з інших тематик. Реакції користувача – активність (лайки, коментарі та поширення) – середній рівень, проявляється час від часу.

Після цього в результаті опрацювання введеної інформації користувач отримує перелік рекомендованих учасників із поданням їхніх імен, покликаннями на профілі, аналізом створеного ними інформаційного наповнення на відповідність тематиці СТВС, рівнем активності та демографічними критеріями відбору.

Інформаційна панель    Замовлення    Фінансові операції    Допомога

Замовлення на створення спільноти (підбір учасників)

Назва спільноти: Гумор українською 2.1

Мова спільноти: Українська

Цільове призначення: Розважальна спільнота

Соціальна мережа: Facebook

URL спільноти: <https://www.facebook.com/groups/uamemes2/>

Опис спільноти

- Група 'Гумор українською' - це таке спеціальне місце в інтернеті, можна сказати оаза, де спілкуються виключно українською мовою. Це стосується і ДОПИСІВ, і КОМЕНТАРІВ. Тягнути до коментарів російськомовний контент (інші мему, скріншоти і т.п.) також не потрібно. Бо забанимо!

- Хамство, образи, перехід на особистості не вітаються. А у випадках, коли хтось геть сильно виходить за межі, порушує це правило повторно або у адмінів/модераторів просто поганій настрої - караються. Баном.

- Ми публікуємо ЛИШЕ картинки з текстами (мему) або тексти УКРАЇНСЬКОЮ мовою. НЕ ВІДЕО, НЕ АНІМОВАНІ GіF-ки. Зображення мають бути хорошої якості. Ну і, звісно, відповідати тематиці групи (гумор українською).

- Ми не публікуємо:

1. Політичний гумор.

Підібрати користувачів

Рис. 4.14. Вхідна інформація щодо підбору користувачів для створення СТВС

На основі отриманих результатів виконання інформаційного запиту щодо створення СТВС рекомендовані учасники відповідають тематиці в межах від 60 до 80%. Такі показники засвідчують, що опубліковане ними інформаційне

наповнення здебільшого містить публікації стосовно однієї тематики, але й існує незначна частина, що відповідає іншим тематикам.

Отримані результати роботи показали, що система не лише здійснила підбір користувачів за визначеними характеристиками, а й дала змогу оцінити, наскільки вони зможуть бути корисними для життєдіяльності СТВС за показником активності та відповідності тематиці (Рис. 4.15).

	Користувач	URL сторінки	% відповідності	Рівень активності	Вік	Країна
<input type="checkbox"/>	Василь Кметь	<a href="https://www.facebook.com/profile.php?id=621718372">https://www.facebook.com/profile.php?id=621718372</a>	80	середній	48	Україна
<input type="checkbox"/>	Наталі Калиновська	<a href="https://www.facebook.com/profile.php?id=100010540608870">https://www.facebook.com/profile.php?id=100010540608870</a>	63	високий	42	-
<input type="checkbox"/>	Людмила Волкова	<a href="https://www.facebook.com/volkuda/">https://www.facebook.com/volkuda/</a>	60	середній	35	Україна

Showing 1 to 3 of 19 entries

Previous 1 2 3 4 5 6 7 Next

Запросити обраних

Рис. 4.15. Отриманий результат

**Аналіз СТВС.** Наступна доступна послуга в системі призначена для проведення аналізу наявної СТВС за умови введення покликання спільноти та періоду (Рис. 4.16). Отриманий результат надає підтвердження назви спільноти з покликанням, після чого подається інформація щодо тематики та спеціалізації спільноти на основі аналізу інформаційного наповнення за ключовими словами та тегами. Надається перелік ключових слів, що дає змогу знову ж таки перевірити відповідність спільноті. Визначається й рівень актуальності використаної тематики СТВС, чи, можливо, користувачі займають пасивні позиції. Щодо аналізу користувачів, то здійснюють вивчення контенту, який вони продукують, та рівень активності в СТВС. Оскільки користувачі для віртуальної спільноти є важливими елементами її існування, для них призначають ролі, враховуючи діяльність та активність, яку вони здійснюють у соціальній мережі та в СТВС.

Процес аналізу полягає у виконанні визначених кроків для дослідження віртуальної спільноти.

1. Пошук віртуальної спільноти, враховуючи вхідну інформацію, що її надав клієнт, і термін дослідження її діяльності.
2. Аналізують публікації спільноти та користувачів на предмет спеціалізації та тематичності.
3. Перевіряють відповідність ключових слів із публікацій, що їх створили користувачі в межах віртуальної спільноти, які є результатом роботи аналізатора тексту з ключовими словами бази даних, що відповідають спеціалізації та тематиці віртуальної спільноти.
4. На основі аналізу контенту та реакцій щодо публікацій присвоюють ролі для користувачів віртуальної спільноти. Таким чином можна відстежувати, чи правильно розвивається спільнота у визначеному напрямі через користувачів, які генерують, реагують та поширюють відповідний контент.

У результаті виконання запропонованого механізму отримано інформацію про спільноту та її користувачів. Зокрема:

Назва спільноти – “Союз освітян України”, Тип спільноти (тематика) – освітня віртуальна спільнота, Спеціалізація – Організаційна спеціалізація, Рівень актуальності – високий (наскільки користувачі активні щодо розвитку визначеної тематики), Підібрані ключові слова – створення тестів, учитель, відеоуроки, обговорення, штучний інтелект та ін. Щодо користувачів: Користувач – Ім’я, URL сторінки, %відповідності, активність, роль.

Аналіз спільноти

URL спільноти Період аналізу

Введіть URL адресу спільноти Останній тиждень

[Розпочати аналіз](#)

Цей процес досить тривалий. У таблиці нижче відображається інформація про готовність.

Історія замовлень аналізу спільноти

URL спільноти	Дата замовлення	Період аналізу	Статус виконання	Результат
<a href="https://www.facebook.com/groups/1548823201940462/">https://www.facebook.com/groups/1548823201940462/</a>	12/04/2024	Останній рік	<div style="width: 40%; background-color: #007bff; height: 10px;"></div> 40%	<a href="#">Перегляд</a>
<a href="https://www.facebook.com/groups/1548825781940462/">https://www.facebook.com/groups/1548825781940462/</a>	12/04/2024	Останній тиждень	⚠ Спільнота відсутня або заблокована	<a href="#">Перегляд</a>
<a href="https://www.facebook.com/groups/uamemes2/">https://www.facebook.com/groups/uamemes2/</a>	12/04/2024	Останній тиждень	<div style="width: 100%; background-color: #28a745; height: 10px;"></div> 100%	<a href="#">Перегляд</a>

Рис. 4.16. Вхідна інформація та статус виконання аналізу

Принцип дії запропонованого процесу полягає в отриманні зведених даних щодо діяльності спеціалізованої тематичної віртуальної спільноти. Це дає змогу сформулювати рекомендації для її розвитку чи оптимізації визначених процесів для публікації інформаційного наповнення учасниками відповідного напрямку (Рис. 4.17).

**Назва спільноти**  
Союз освітян України  
<https://www.facebook.com/groups/1419914631619499>

**Тип спільноти**  
Освітня віртуальна спільнота  
віртуальні спільноти, створені з метою інформування та навчання користувачів різних галузей знань про події освіти

**Спеціалізація**  
Організаційна спеціалізація  
виділеності щодо реалізації процесів, які допомагають в оптимізації роботи структур різних типів

**Рівень актуальності**  
Високий

**Рекомендовані ключові слова**  
створення тестів, учитель, відеоуроки, обговорення, штучний інтелект, освітні технології, педагогічні інструменти, дистанційне навчання, лайфхак, економія часу

**Аналіз користувачів спільноти**

Show  entries Search:

Користувач	URL сторінки	% відповідності	Рівень активності	Роль
Olena V. Kniazeva	<a href="https://www.facebook.com/profile.php?id=100001751817090">https://www.facebook.com/profile.php?id=100001751817090</a>	50	високий	тематично не цікавий
Володимир Бєлий	<a href="https://www.facebook.com/profile.php?id=100008211030257">https://www.facebook.com/profile.php?id=100008211030257</a>	40	середній	тематично не цікавий
Сергій Недбайло	<a href="https://www.facebook.com/serg.nedbailo/">https://www.facebook.com/serg.nedbailo/</a>	75	низький	вподобайка

Showing 1 to 3 of 25 entries Previous 1 2 3 4 5 ... 9 Next

Рис. 4.17. Отриманий результат виконання

**Публікація матеріалів (підбір СТВС).** Характеризується аналізом вхідної інформації щодо запланованої публікації клієнта, яку він хоче опублікувати у відповідній СТВС (Рис. 4.18). Процес вивчення публікації для підбору віртуальної спільноти складається з таких етапів:

1. Текст публікації опрацьовують із використанням лінгвістичного аналізу (NMT Python) і підбирають ключові слова.
2. Здійснюють перевірку ключових слів на тематичність та спеціалізованість.
3. Формують перелік спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот на базі сформованої бази даних, які відповідають спеціалізації та тематиці публікації.

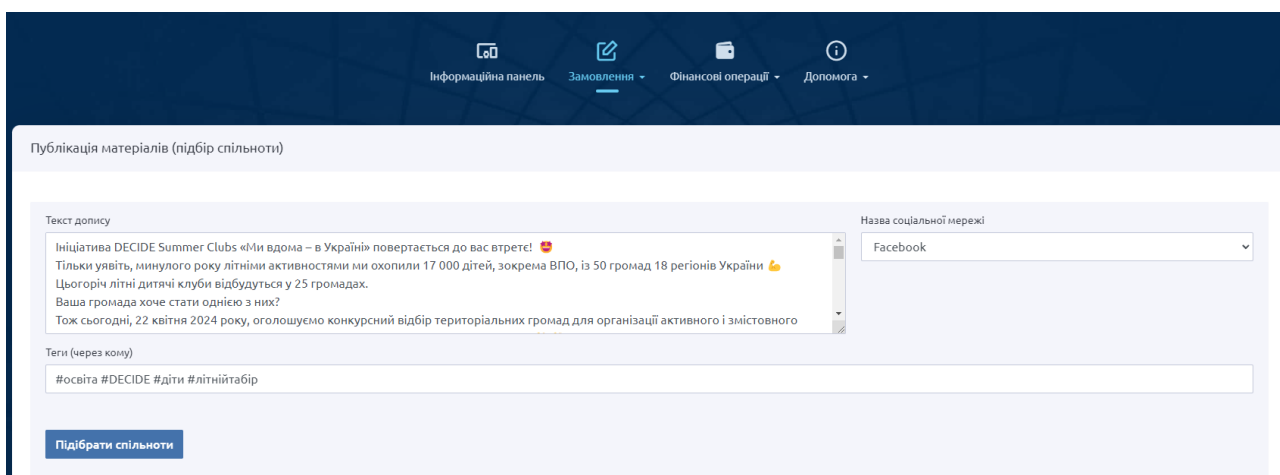
У результаті виконання процесу пошуку отримуємо співвідношення спільноти до рівня тематичності та спеціалізованості публікації користувача



(корисність). Відповідно, якщо текст на 60% відповідає освітній тематиці і на 40% – рекламній, то його рівень корисності для освітньої спільноти буде вищим.

*Вихідні дані:* Назва спільноти – Освітяни України, URL – <https://www.facebook.com/groups/educationofukraine>, % тематичність – 90%; % корисність – 65%.

Принцип виконання пошуку полягає у відборі найбільш відповідних віртуальних спільнот за спеціалізацією та тематикою до публікації клієнта.



Інформаційна панель    Замовлення    Фінансові операції    Допомога

Публікація матеріалів (підбір спільноти)

Текст допису

Ініціатива DECIDE Summer Clubs «Ми вдома – в Україні» повертається до вас втретє! 🇺🇦  
Тільки уявіть, минулого року літніми активностями ми охопили 17 000 дітей, зокрема ВПО, із 50 громад 18 регіонів України 🙌  
Цьогоріч літні дитячі клуби відбудуться у 25 громадах.  
Ваша громада хоче стати однією з них?  
Тож сьогодні, 22 квітня 2024 року, оголошуємо конкурсний відбір територіальних громад для організації активного і змістовного

Назва соціальної мережі

Facebook

Теги (через кому)

#освіта #DECIDE #діти #літнійтабір

Підібрати спільноти

Рис. 4.18. Вхідна інформація запиту

Результатом опрацювання параметрів публікації є перелік СТВС із покликаннями для ознайомлення. Також подаються відомості про рівень їхньої тематичності та корисності, зважаючи на публікацію (Рис. 4.19).

Show  entries Search:

Назва спільноти ▲	URL сторінки спільноти	% тематичності ▼ ▲	% корисності ▼ ▲
КУРСИ, ТРЕНІНГИ, СЕМІНАРИ, МАЙСТЕР-КЛАСИ, КОНФЕРЕНЦІЇ У ЛЬВОВІ	<a href="https://www.facebook.com/groups/369174289887245/">https://www.facebook.com/groups/369174289887245/</a>	95	50
Навчання, освіта, самоосвіта українською мовою	<a href="https://www.facebook.com/groups/sichnet/">https://www.facebook.com/groups/sichnet/</a>	95	63
Освітяни України online	<a href="https://www.facebook.com/groups/educationofukraine/">https://www.facebook.com/groups/educationofukraine/</a>	90	65

Showing 1 to 3 of 20 entries Previous **1** 2 3 4 5 6 7 Next

Рис. 4.19. Отриманий результат

Проаналізувавши цю інформацію, клієнт може визначити, куди краще подати публікацію, щоб отримати максимальний зворотний зв'язок.

Змоделюємо ситуацію: до системи звернувся користувач із запитом – проаналізувати чинну віртуальну спільноту. Якщо в результаті її дослідження було визначено невідповідність її інформаційного наповнення спеціалізації та тематиці, наступним кроком до покращення роботи віртуальної спільноти буде підбір користувачів, які зможуть генерувати необхідний для життєдіяльності віртуальної спільноти контент. Таким чином можна відстежити зміни в організації роботи віртуальної спільноти й підтримувати рівень її інформаційної ефективності в соціальній мережі.

*Завдання розпізнавання нових користувачів для спеціалізованої тематичної віртуальної спільноти виконувалось за методом, поданим на рис. 4.20.*

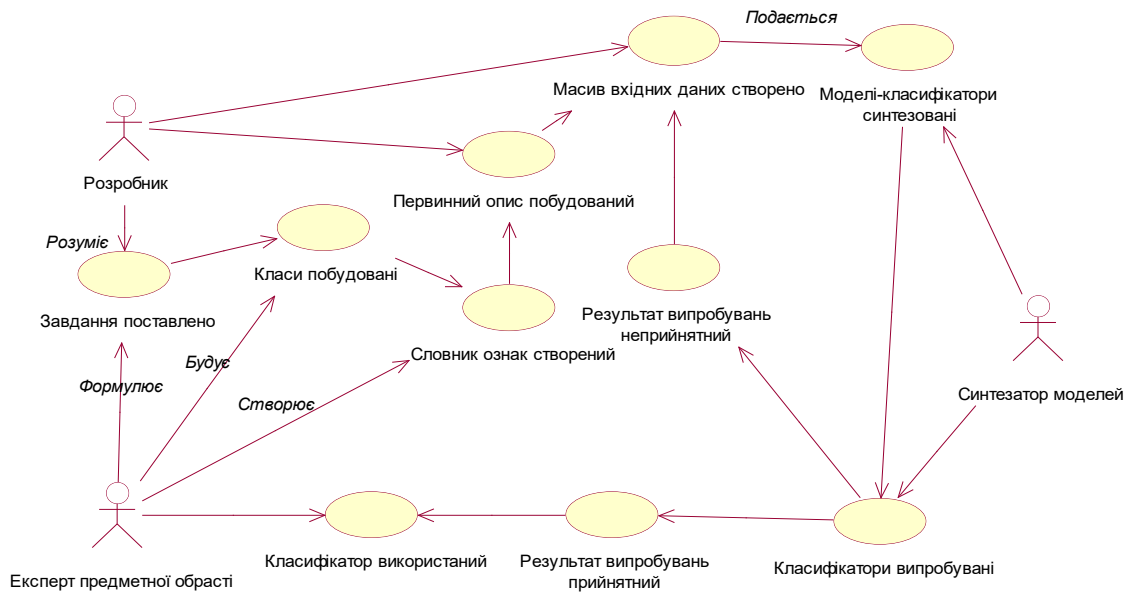


Рис. 4.20. Метод розпізнавання нових користувачів для спеціалізованої тематичної віртуальної спільноти

Після формулювання завдання експертами будуються класи об'єктів-користувачів, які вже належать до спеціалізованої тематичної віртуальної спільноти і інтереси яких співпадають із тематикою групи. визначається перелік ознак, за якими новий користувач буде розпізнаватись. Експерт визначає перелік ознак і формує словник ознак, які характеризують спільність властивостей об'єктів та дозволять розпізнати нових користувачів, які можуть бути успішно залучені до тематичної групи. За допомогою ознак експерти та розробники організують спостереження за об'єктом для отримання чисельних характеристик ознак, побудови характеристичних векторів та створення первинного опису об'єктів спостережень. Для цього історія спеціалізованої групи розділяється на дискретні часові проміжки, наприклад 1 місяць. Визначені чисельні характеристики ознак, отримані впродовж окремого часового проміжку утворюють вектор ознак, або точку спостереження у багатовимірному просторі ознак. Простіше кажучи – це рядок (вектор) у двовимірному масиві результатів спостережень. Якщо історія спілкування у спеціалізованій групі, налічує 10

місяців, то первинний опис буде містити 10 рядків. Якщо кілька років – то рядків буде 24, 36 або і більше.

Масив вхідних даних будується шляхом відбору інформативних ознак для кожної задачі окремо. Якщо задач кілька, то і масивів вхідних даних може бути побудовано 2, 3 чи більше. Наприклад, якщо необхідно відібрати об'єктів-користувачів для кількох різних спеціалізованих груп, то потрібно формувати масив вхідних даних для кожної із груп.

Для розпізнавання нових учасників спеціалізованої групи “Союз освітян України” був сформований словник ознак, елементи якого подані у табл. 4.1.

Таблиця 4.1. Елементи словника ознак

№	Ознака	Змінна
1.	Кількість публікацій	x1
2.	Кількість позитивних реакцій	x2
3.	Кількість неганивних реакцій	x3
4.	Кількість позитивних коментарів	x4
5.	Кількість негативних коментарів	x5
6.	Кількість взаємодій з коментарями за допомогою позитивних оцінювань	x6
7.	Кількість взаємодій з коментарями за допомогою негативних оцінювань	x17
8.	Кількість взаємодій за допомогою негативних коментарів	x18
9.	Кількість поширень	x19
10.	Кількість використаних спеціальних ключових слів (до 10-ти)	x10
11.	Кількість використаних тематичних ключових слів	x11
12.	Кількість покликань, які відповідають спеціалізації та тематиці	x12
13.	Кількість діяльностей в інших СТВС	x13
14.	Кількість тематичних тегів	x14

Класи для навчання моделей утворювались із ознак учасників соціальної спільноти, які належали до СТВС. Формувались 2 класи. Клас “Свій” утворювали ознаки користувачів, які належали до СТВС. Клас “Чужий” будувався із ознак користувачів, які до СТВС не належали. Масив вхідних даних будувався шляхом розділення точок спостереження на кілька послідовностей. Послідовність точок “А” і “В” використовувались для навчання моделей.

Послідовність точок “С” – для випробування моделей. Модельованому показнику “У” класу “Свій” присвоювалось значення 100. Точки спостереження класу “Чужий” позначались значеннями  $Y = -100$  (Додаток Б).

Для формування первинного опису (ПО) було використано характеристики 10 учасників. Кожен із авторів характеризувався 5 точками спостережень. Таким чином у ПО використовувались чисельні характеристики ознак, отримані за результатами спостережень впродовж 5 місяців. Послідовності А і В містили 37 точок. Послідовність “С” утворювали 10 точок спостережень за двома дописувачами.

В Додатку Б табл. Б.1 поданий фрагмент масиву вхідних даних.

Для синтезу моделей-класифікаторів можуть бути використані нейромережі, індуктивні методи, типу МГУА, генетичні та інші алгоритми [59]. У роботі використовувався багаторядний алгоритм МГУА [58].

У табл. 4.2 подані результати випробування класифікаторів на послідовності точок С, які не приймали участь у побудові моделей.

Таблиця 4.2. Результати досліджень

№ досліджу	Клас	Значення	Результат
1.	Свої	151,48	1
2.	Свої	40,71	1
3.	Свої	103,24	1
4.	Свої	47,37	1
5.	Свої	59,25	1
6.	Чужі	53,09	0
7.	Чужі	-26,47	1
8.	Чужі	43,58	0
9.	Чужі	74,81	0
10.	Чужі	53,09	0

Таким чином 4 точки спостережень із класу “Чужі” були класифіковані неправильно, спотворивши розпізнавання автора. Класифікатор, побудований на 14 ознаках, не може бути використаний для розпізнавання нових учасників спільноти. Інформативність масиву вхідних даних виявилася низькою.

Для усунення цієї проблеми нами було використаний принцип консолідації інформації [83]. Для формування масиву вхідних даних були поєднані результати спостережень, отриманих із різнорідних джерел. Зокрема підвищення інформативності масиву вхідних даних було досягнуто шляхом додавання до словника ознак частотних характеристик елементів друкованих повідомлень авторів у соціальних спільнотах. Ознаки будувались за методом створення масиву вхідних даних класифікації текстів [53].

Табл. 4.3 містить ознаки, частотні характеристики яких були додані до словника.

Таблиця 4.3. Частотні характеристики елементів текстових повідомлень

№	Ознака	Змінна	№	Ознака	Змінна
1.	,	x 15	39.	по	x 53
2.	.	x 16	40.	пр	x 54
3.	а	x 17	41.	ра	x 55
4.	б	x 18	42.	ро	x 56
5.	в	x 19	43.	ст	x 57
6.	г	x 20	44.	та	x 58
7.	д	x 21	45.	ти	x 59
8.	е	x 22	46.	в*	x 60
9.	ж	x 23	47.	д*	x 61
10.	з	x 24	48.	з*	x 62
11.	и	x 25	49.	к*	x 63
12.	і	x 26	50.	н*	x 64
13.	ї	x 27	51.	п*	x 65
14.	й	x 28	52.	с*	x 66
15.	к	x 29	53.	т*	x 67
16.	л	x 30	54.	*а	x 68
17.	м	x 31	55.	*е	x 69
18.	н	x 32	56.	*и	x 70
19.	о	x 33	57.	*і	x 71
20.	п	x 34	58.	*о	x 72
21.	р	x 35	59.	*у	x 73
22.	с	x 36	60.	*ь	x 74
23.	т	x 37	61.	*я	x 75
24.	у	x 38			
25.	х	x 39			
26.	ц	x 40			

27.	ч	х 41			
28.	ш	х 42			
29.	ь	х 43			
30.	ю	х 44			
31.	я	х 45			
32.	ва	х 46			
33.	ві	х 47			
34.	ко	х 48			
35.	на	х 49			
36.	ни	х 50			
37.	но	х 51			
38.	ов	х 52			

Масив вхідних даних був сформований шляхом поєднання ознак, поданих у таблицях 1 і 3. Побудована модель-класифікатор випробувалась на тих же точках спостереження послідовності “С”. Результати випробувань подані у табл. 4.4.

Таблиця 4.4.

Результати випробувань класифікатора  
із консолідованими ознаками

№ дослідю	Клас	Значення	Результат
1	Свої	241,08	1
2	Свої	145,44	1
3	Свої	54,91	1
4	Свої	-22,01	0
5	Свої	14,56	1
6	Чужі	-2,19	1
7	Чужі	-36,82	1
8	Чужі	-8,61	1
9	Чужі	114,71	0
10	Чужі	-2,19	1

Із 10 точок спостереження правильно класифікованими виявились 8, тобто 80% . Це дозволяє правильно класифікувати нового учасника СТВС.

За результатами проведеного дослідження встановлено, що раніше при дослідженні віртуальних спільнот враховувалася активність користувачів через створення, вподобання, коментування та поширення інформації. Проте, при використанні розроблених методів визначення класифікаційних ознак користувача на основі його діяльності та реакцій щодо певної спеціалізації чи тематики можна сформуванати його *образ відповідності до віртуальної спільноти*. Відповідно доповнення аналізу користувача відомостями про спеціалізацію та тематику дозволить сформуванати чіткіший його образ та розуміння потреби його участі у визначеній віртуальній спільноті.

#### 4.6. Висновки до розділу

У розділі подано загальну архітектуру створення програмного забезпечення інформаційної системи для формування спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот. Проаналізовано компоненти системи з відображенням змісту їхніх компонентів, інтерфейсів, зв'язків, які взаємодіють між собою, використовуючи протоколи мережевого та прикладного рівня. Для розуміння функціоналу інформаційної системи, представлено передбачені види операцій, які зможе виконати користувач, використовуючи вебінтерфейс за допомогою Unified Modeling Language (UML): створення спеціалізованої тематичної віртуальної спільноти на основі підбору користувачів, передбачає – Вибір соціальної мережі, Додавання назви СТВС, Вибір мови, Вибір цільового призначення, Опис спільноти, Першу публікацію; проведення аналізу наявної спеціалізованої тематичної віртуальної спільноти, передбачає – URL-спільноти, Проміжок часу; здійснення пошуку спеціалізованої тематичної віртуальної спільноти для формування рекомендацій щодо публікування інформації чи інших послуг, передбачає – Введення тексту публікації, Вибір соціальної мережі, Додавання тегів.



Проведено огляд програмних засобів, які забезпечили створення інформаційної системи підвищення ефективності формування спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот.

Представлено інформаційну модель предметної області, яка показує якою інформацією оперує інформаційна система СТВС. Описано процес програмно-алгоритмічного розбору даних публікації з використанням набору інструментів природної мови для перевірки відповідності публікації спеціалізації та тематиці спільноти. Представлено отримані результати аналізу користувачів віртуальних спільнот, який дозволив визначити класифікаційні ознаки користувача на основі його діяльності та реакцій щодо певної спеціалізації чи тематики віртуальної спільноти.

## Висновки

Віртуальні спільноти розвивалися з початком 90-х років через виникнення в суспільстві потреби вирішення різного типу завдань, пов'язаних із людськими взаємовідносинами в соціальних мережах. Зокрема, вони орієнтувалися на представлення визначених об'єктів, використовуючи доступні можливості віртуальних спільнот. Серед них виділяємо створення інформаційного наповнення, яке зможе не лише привернути увагу інших користувачів соціальної мережі, а й буде наслідком реакції – вподобання, коментування, поширення.

Проте з розвитком інформаційних технологій користувачі почали застосовувати нетрадиційні методи генерування контенту (боти, штучний інтелект) чи поширювати некоректну інформацію, яка не відповідає напряміві віртуальної спільноти. Відповідно, було визначено потребу створення програмного забезпечення інформаційної системи підвищення ефективності формування спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот (СТВС). СТВС – це об'єднання користувачів у закриту чи відкриту віртуальну спільноту відповідно до визначеного напрямку діяльності з його фаховим (спеціалізованим) та змістовим (тематичним) аспектом. Характерною особливістю СТВС є наявність користувачів, публікації яких відповідають спеціалізації та тематиці віртуальної спільноти. Відповідно, основним завданням розробленого програмного забезпечення для СТВС є виконання таких запитів [74]:

- підбір користувачів на основі аналізу створених ними публікацій в профілі, які відповідають спеціалізації та тематиці віртуальної спільноти;
- аналіз чинної СТВС на предмет відповідності спеціалізації та тематиці за публікаціями учасників, ролями користувачів, актуальністю визначеної тематики;
- пошук відповідних СТВС для розміщення публікації користувача.

Відповідно результати дослідження показали, що створення програмного забезпечення ІС спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот на основі

інформаційних повідомлень та поведінки користувача в соціальній мережі допоможе поширювати корисне інформаційне наповнення відповідними користувачами в соціальних мережах.

У дисертаційній роботі формалізовано процеси побудови спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот у вигляді моделі, що містить загальні правила, спеціалізацію та тематику. На відміну від наявних, модель відображає властивості користувача й особливості тематики віртуальної спільноти, що дало змогу алгоритмізувати поведінку програмної системи та сформулювати вимоги до розроблення програмного забезпечення інформаційної системи і в результаті збільшити кількість правильно класифікованих цією системою учасників.

Удосконалено метод розпізнавання нового учасника віртуальної спільноти за результатами інтелектуального аналізу повідомлень шляхом створення додаткових класифікаційних ознак за рахунок консолідації спостережень отриманих із різномірних джерел, що дають змогу підвищити інформативність масиву характеристик ознак користувача, знизити складність методів синтезу моделей-класифікаторів та зменшити обсяг програмного коду, який реалізує ці процеси

Також отримали подальший розвиток підходи до розроблення методів побудови зворотного зв'язку між адміністратором віртуальної спільноти і розробником програмного забезпечення для супроводу інформаційної системи спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот за рахунок побудови правил комунікації та комунікаційного середовища, що дає змогу оперативно впроваджувати новий досвід у практику проєктування та конструювання програмного забезпечення.

Отримано такі практичні результати:

- розроблено алгоритм поведінки програмного забезпечення інформаційної системи для визначення властивостей користувача, спеціалізації та тематики, що дало змогу збільшити кількість правильно класифікованих цією системою учасників віртуальної спільноти;

- розроблено алгоритм синтезу моделей-класифікаторів, який ґрунтується на аналізі визначених класифікаційних ознак діяльності та реакцій користувача, що надало змогу знизити складність опрацювання моделей класифікаторів у процесі написання програмного коду;
- створено програмно-алгоритмічний комплекс, який ґрунтується на виконанні методів зворотного зв'язку модератора віртуальної спільноти та розробника програмного забезпечення, що дало змогу визначити правила комунікації і впровадження нового досвіду в практику розроблення програмного забезпечення інформаційної системи для підвищення ефективності формування спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот.

У роботі використано принцип консолідації інформації [83]. Для формування масиву вхідних даних були поєднані результати спостережень, отриманих із різномірних джерел. Зокрема підвищення інформативності масиву вхідних даних було досягнуто шляхом додавання до словника ознак частотних характеристик елементів друкованих повідомлень авторів у соціальних спільнотах. Ознаки будувались за методом створення масиву вхідних даних класифікації текстів [53].

Отримані результати можуть бути використані для подальших досліджень специфіки роботи спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот.

## Література

1. Agostini, S., and Mechant, P. (2018). Virtual communities and offline collaboration: four case studies. *Communication*, (39), 15–32. <https://doi.org/10.18566/comunica.n39.a02/>.
2. Boyko, N., et al. “Development of a user classification method according to the level of stress resistance using a modified auto-associative neural network.” *Herald of Khmelnytskyi National University*, vol. 303, no. 6, 2021, pp. 64–68, <https://doi.org/10.31891/2307-5732-2021-303-6-64-68>.
3. Das, Swarna, and Md Musfique Anwar. “Discovering Topic-Oriented Highly Interactive Online Communities.” *Frontiers in Big Data*, vol. 2, June 2019, p. 10, <https://doi.org/10.3389/fdata.2019.00010>.
4. Diah P., Emmanuel M. Sponsored Online Community Types and Participant’s Perceived Value. *Asia Pacific Journal of Information Systems*. 2021. Vol. 31, no. 3. P. 415–432. URL: <https://doi.org/10.14329/apjis.2021.31.3.415>
5. Fedushko S., Syerov Yu., Skybinskyi O., Shakhovska N., Kunch Z. Efficiency of Using Utility for Username Verification in Online Community Management. *Proceedings of the International Workshop on Conflict Management in Global Information Networks (CMiGIN 2019)*, Lviv, Ukraine, November 29, 2019. CEUR-WS.org, Vol-2588. pp. 265-275.
6. Fedushko, S., Mastykash, O., Syerov, Y., Shilinh, A. (2021). Model of Search and Analysis of Heterogeneous User Data to Improve the Web Projects Functioning. In: Hu, Z., Petoukhov, S., Dychka, I., He, M. (eds) *Advances in Computer Science for Engineering and Education IV. ICCSEEA 2021. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies*, vol 83. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-80472-5\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-030-80472-5_6).
7. Fedushko, S., Molodetska, K., & Syerov, Y. (2023). Analytical method to improve the decision-making criteria approach in managing digital social channels. *Heliyon*, 9(6), e16828. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e16828>.

8. Fedushko, S., Peráček, T., Syerov, Y., Trach, O. Development of methods for the strategic management of web projects. *Sustainability (Switzerland)*, 2021, 13(2), pp. 1–18, 742.
9. Fedushko, S., Trach, O., Kunch, Z., Turchyn, Y., Yarka, U.: Modelling the behavior classification of social news aggregations users. *CEUR Workshop Proc.* 2392, 95–110 (2019).
10. Holub Serhii, Khymytsia Nataliia, Holub Maria, Fedushko Solomiia. The Intelligent Monitoring of Messages on Social Networks. *SEUR Workshop Proceedings*, 2020. Proceedings of the 2nd International Workshop on Control, Optimisation and Analytical Processing of Social Networks (COAPSN 2020) - 2020. – Vol. 2616. – P. 308–317.
11. Hryshchuk R. Modelling of conflict interaction of virtual communities in social networking services on an example of anti-vaccination movement / R. Hryshchuk, K. Molodetska, Yu. Tymonin // *International Workshop on Conflict Management in Global Information Networks CMiGIN 2019: [proceedings]*, 29 november, 2019. – Lviv, 2019. – P. 250–264.
12. Hryshchuk, R., Molodetska, K., Syerov, Y.: Method of improving the information security of virtual communities in social networking services. *CEUR Workshop Proc.* 2392, 23–41 (2019).
13. Information and communication technologies (ICTs). [Electronic resource]. – Web site: <https://www.un.org/development/desa/socialperspectiveondevelopment/issues/information-and-communication-technologies-icts.html>
14. Introducing The Community Experience Pyramid | Open Social | Community Engagement Platform. 23 Aug. 2021, <https://www.getopensocial.com/blog/community-management/community-experience-pyramid/>.
15. Khoma, I.; Fedushko, S.; Kunch, Z. Media Manipulations in the Coverage of Events of the Ukrainian Revolution of Dignity: Historical, Linguistic, and

- Psychological Approaches. CEUR Workshop Proceedings. In Proceedings of the 2nd International Workshop on Control, Optimisation and Analytical Processing of Social Networks (COAPSN-2020), Lviv, Ukraine, 21 May 2020; Volume 2616, pp. 25–38. Available online: <http://ceur-ws.org/Vol-2616/paper3.pdf>.
16. Marcovets O.V., Petruk M., Pazderska R.S. Using the Strategy of Information Resistance to Improve Content in Virtual Communities using the Example of the Facebook Social Network. *Advances in Computer Science for Engineering and Education VI*. Springer. July 26, 2023.
  17. Maret, Pierre, Akerkar, Rajendra, and Vercouter, Laurent. ‘Virtual Communities, a Typology’. 1 Jan. 2017: 185 – 187.
  18. Markovets Oleksandr, Pazderska Ruslana, Dumanskyi Nestor, Dronyuk Ivanna. Analysis of citizens' appeals in heterogeneous web services // CEUR Workshop Proceedings. – 2019. – Vol. 2392 : Proceedings of the 1st International workshop on control, optimisation and analytical processing of social networks (COAPSN-2019), (Lviv, Ukraine, May 16–17, 2019). – P. 184–198.
  19. Markovets Oleksandr, Pazderska Ruslana, Horpyniuk\*\*\* Oksana, Syerov Yuriy. Informational support of effective work of the community manager with web communities // CEUR Workshop Proceedings. – 2020. – Vol. 2654: Proceedings of the International workshop on cyber hygiene (CybHyg-2019) co-located with 1st International conference on cyber hygiene and conflict management in global information networks (CyberConf 2019). Kyiv, Ukraine; November 30, 2019. – P. 710–722.
  20. Markovets Oleksandr, Pazderska Ruslana. The use of modern communication platforms for the organization of online education // CEUR Workshop Proceedings. – 2022. – Vol. 3296: Proceedings of the 1st International Workshop on Social Communication and Information Activity in Digital Humanities (SCIA-2022), Lviv, Ukraine, October 20, 2022. – C. 165–175.
  21. Markovets, O., Vovk, N., Turchyn, Y., Smirnov, O. Model of informational support for social network administrators' content creation. In: Proceedings of the

- 2st International workshop on control, optimisation and analytical processing of social networks, COAPSN2020, 2616, 125-136. Lviv (2020). URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2616/paper11.pdf>
22. Mittilä, Tuula, and Maria Mäntymäki. "Classification of online communities." Proc. Frontiers of e-Business Research 2003 (2002).
  23. Molodetska K. The conceptual model of information confrontation of virtual communities in social networking services / K. Molodetska, Yu. Tymonin, I. Melnychuk // International Journal of Electrical and Computer Engineering. – 2020. – Vol. 10, № 1. – P. 1043–1052.
  24. Molodetska, J.K.: Counteraction to strategic manipulations on actors' decision making in social networking services. In: 2020 IEEE 2nd International Conference on Advanced Trends in Information Theory (ATIT), pp. 266–269 (2020).
  25. Molodetska, K., Veretiuk, S., Rahimova, I., Milevskiy, S., & Khvostenko, V. (2023). Information Influence on the Virtual Community: Implementation Features and Method of Detection in Social Internet Services. 2023 7th International Symposium on Multidisciplinary Studies and Innovative Technologies (ISMSIT), 1–6. <https://doi.org/10.1109/ISMSIT58785.2023.10305001>.
  26. Molodetskaya, K.; Brodskiy, Y.; Fedushko, S. Model of assessment of information-psychological influence in social networking services based on information insurance. In Proceedings of the CEUR Workshop, Online, 14–15 December 2020; p. 2616.
  27. Morushko A., Khymytsia N., Shakhovska N. Determining the Psychological Portrait of Members of Web Communities through Socionic Analysis. SEUR Workshop Proceedings, 2020. Vol. 2392: Proceedings of the 2nd International Workshop on Control, Optimisation and Analytical Processing of Social Networks (COAPSN 2020), Lviv, Ukraine. P.112-124. URL: <https://ceur-ws.org/Vol-2392/paper20.pdf>.



28. O. Trach, Methods of career guidance activity of the department of higher education institutions in social networks, CEUR Workshop Proceedings 3296 (2022) 40–51.
29. Omarova, Naida O. “Study of Self-Organization Issues in Virtual Network Communities.” Computational and Strategic Business Modelling, edited by Damianos P. Sakas et al., Springer International Publishing, 2024, pp. 593–609, [https://doi.org/10.1007/978-3-031-41371-1\\_50](https://doi.org/10.1007/978-3-031-41371-1_50).
30. P. Zhezhnych, A. Shilinh. “Linguistic analysis of results of variable courses selection by HEI’s students.” Advances in Intelligent Systems and Computing V. CSIT 2020. Advances in Intelligent Systems and Computing 1293 (2021):30-40.
31. Pazderska Ruslana. Analysis of the virtual educational community based on user profile data // Вісник Тернопільського національного технічного університету. – 2022. – № 2 (106). – С. 27–38.
32. Peleshchyshyn Andriy, Vus Volodymyr, Markovets Oleksandr, Pazderska Ruslana. Methods and algorithms for performing separate operational tasks for the protection of the state information space // CEUR Workshop Proceedings. – 2020. – Vol. 2588: Proceedings of the international workshop on conflict management in global information networks (CMiGIN 2019) co-located with 1st International conference on cyber hygiene and conflict management in global information networks (CyberConf 2019), Lviv, Ukraine, November 29, 2019. – P. 392–403.
33. Personality Prediction from Social Networks: a Review of Works. N Khymytsia, S Holub, M Holub, O Mrushko – SCIA, 2022.
34. Phenomenological model of information operation in social networking services / K. Molodetska, Y. Tymonin, O. Markovets, A. Melnychyn // Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science. – 2020. – Vol. 19, № 2. – P. 1078–1087.
35. Problems of Ontology Structure and Meaning Optimization and Theirs Solution Methods / Vasyl Lytvyn, Oksana Oborska, Victoria Vysotska, Dmytro Dosyn,

- Andriy Demchuk, Yevhen Burov, Petro Kravets, Nazar Oleksiv // Computational linguistics and intelligent systems: proceedings of the 4th International conference, 23-24 April 2020, Lviv, Ukraine. – Lviv: Lviv Politechnic Publishing House, 2020. – Vol: Proceedings of the 4th International conference, COLINS 2020. Workshop, Lviv, Ukraine April 23–24, 2020. – P. 21–40. – (Keynote Speakers Talks).
36. S. Holuba, N. Khymytsiab, M. Holuba, and O. Morushkob, “Machine learning of the classifier of authors of social network messages,” 2022.
  37. Shakhovska, Nataliya, and Solomiia Fedushko. “Data Analysis of Music Preferences of Web Users Based on Social and Demographic Factors.” *Procedia Computer Science*, vol. 198, 2022, pp. 730–35, <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.12.314>.
  38. Siuda, Dagna. “Typology of Virtual Brand Communities’ Members.” *Procedia Computer Science*, vol. 192, 2021, pp. 2190–98, <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.08.232>.
  39. Thornton, J. A., and M. J. Harrison. “Letter: Duration of Action of AH8165.” *British Journal of Anaesthesia*, vol. 47, no. 9, Sept. 1975, p. 1033, <https://doi.org/10.1093/bja/47.9.1033>.
  40. Trach, O., Fedushko, S. Determination of measures of counteraction to the social-oriented risks of virtual community life cycle organization. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 2020, 1080 AISC, pp. 680–695.
  41. Trach, O., Peleshchyshyn, A. Development of Models and Methods of Virtual Community Life Cycle Organization. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 2020, 902, pp. 473–483.
  42. Trach, O., Peleshchyshyn, A., Korzh, R.: Methods for creating a team for managing a virtual community. *CEUR Workshop Proceedings*. In: *Proceedings of the 1st International Workshop IT Project Management (ITPM 2020)*, vol 2565, pp. 83–92 (2020).

43. Trach, O., Vus, V., Tymovchak-Maksymets, O.: Typical algorithm of stage completion when creating a virtual community of a HEI. In: 13th International Conference “Modern Problems of Radio Engineering, Telecommunications and Computer Science”, TCSET 2016, pp. 849–851. Lviv-Slavske, Ukraine (2016).
44. Zakharchenko et al., 2022. O. Zakharchenko, R. Avramenko, A. Zakharchenko, A. Korobchuk, S. Fedushko, Y. Syerov, O. Trach Multifaceted Nature of Social Media Content Propagating COVID-19 Vaccine Hesitancy: Ukrainian Case *Procedia Comput. Sci.*, 198 (2022), pp. 682–687, 10.1016/j.procs.2021.12.306.
45. Zakharchenko, A. Social Actions of Social Networks Users Triggered by Media Posts Content. *Soc. WELFARE Interdiscip. Approach* 2019, 2, 53–65.
46. Zakharchenko, A.; Malynka, V. Methods for Determination of Internet Media Funding Models by Observing Its Content. *Civitas et Lex* 2016, 2, 7–19.
47. Zakharchenko, O.; Zakharchenko, A.; Fedushko, S. Global Challenges Are Not for Women: Gender Peculiarities of Content in Ukrainian Facebook Community During High-Involving Social Discussions. In *Proceedings of the 2nd International Workshop on Control, Optimisation and Analytical Processing of Social Networks (COAPSN-2020)*, Lviv, Ukraine, 21 May 2020; pp. 101–111.
48. Zelinska N. Książka w mediach media w książce. Rynek – technologie – konsumpcja: kolektywna monografia / N. Zelinska, R. Pazderska, N. Vovk, A. Has-Tokarz. – Lublin: Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, 2023. – 278 s.
49. Zelinska N. Książka w mediach media w book. Rynek – technologie – konsumpcja: collective monograph / N. Zelinska, R. Pazderska, N. Vovk, A. Has-Tokarz. – Lublin: Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, 2023. – 278 s.
50. Автоматизація процесу розвитку базової онтології на основі аналізу текстових ресурсів / В. В. Литвин // Інформаційні системи та мережі : [зб. наук. пр.] / відп. ред. В. В. Пасічник. – Л.: Вид-во Львів. політехніки, 2010. – С. 319–325. — (Вісник / Нац. ун-т “Львів.політехніка”; № 673).

51. Березко О. Л. WWW як соціальна мережа / О. Л. Березко, А. М. Пелещишин // Proc. of the Second Intern. Conf. on Computer Science and Engineering (CSE'2007). – Lviv, 2007. – P. 29–30.
52. Березко, О. Л. “Персоніфікаційна класифікація Веб-сайтів.” Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, vol. 4, no. 2(40), Aug. 2009, pp. 27–32, <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2009.20824>.
53. Голуб М.С. Формування масиву вхідних даних при класифікації текстів в технології інформаційного моніторингу/ Математичні машини і системи. – 2018. – № 1. – С. 59-66.
54. Гумінський, Р. В. Методи і засоби виявлення інформаційних загроз віртуальних спільнот в Інтернет середовищі соціальних мереж: автореф. дис. ... канд. техн. наук : спец. 21.05.01 “Інформаційна безпека держави” / Гумінський Руслан Вікторович; Нац. авіац. ун-т. – Київ, 2016. – 20 с.
55. Думанський Н. О. Інтелектуальна система пошуку та збирання інформації з тематичних веб-ресурсів / Н. О. Думанський, О. В. Марковець // Вісник Національного університету “Львівська політехніка”. – 2008. – № 631: Інформаційні системи та мережі. – С. 101–106.
56. Жежнич П., Шілінг А. Розробка технології автоматизованого опрацювання освітнього контенту спеціалізованих Веб-спільнот // Матеріали 8-ої Міжнародної наукової конференції «Інформація, комунікація, суспільство» (ІКС-2019). Львів, Чинадієво, 2019. С. 180–181.
57. Жежнич, Павло Іванович. Часові бази даних: моделі та методи реалізації [Текст]: [монографія] / П.І. Жежнич; Національний ун-т “Львівська політехніка”. – Л.: Видавництво Національного ун-ту “Львівська політехніка”, 2007. – 259 с.: рис., табл. – Бібліогр.: с. 243–254.
58. Івахненко О. Г. Довгострокове прогнозування та управління складними системами. Київ: Техніка, 1975. 312 с.
59. Івахненко О. Г. Індуктивний метод самоорганізації моделей складних систем. Київ: Наукова думка, 1981. 296 с.

60. Інформаційна система реферування множини документів, поданих у різних форматах, базована на онтології / Н. Шаховська, В. Литвин, В.Крайовський // Комп'ютерні науки та інформаційні технології: [зб. наук. пр.] /відп. ред. Ю. М. Рашкевич. — Л.: Вид-во Львів. політехніки, 2010. — С. 63–71.— (Вісник /Нац. ун-т “Львів. Політехніка”; № 672).
61. Маре, П'єр, Акеркар, Раджендра та Веркутер, Лоран. “Віртуальні спільноти, типологія”. 1 січня 2017 р.: 185 – 187.
62. Марковець О. В., Паздерська\* Р. С. Збір інформації про діяльність учасників групи в соціальній мережі Facebook // Інформація, комунікація, суспільство 2018: матеріали 7-ої Міжнародної наукової конференції ІКС-2018 (Чинадієво, 17–19 травня 2018 р.). – 2018. – С. 246–247.
63. Методи та засоби персоніфікації інформаційного наповнення у глобальній системі World Wide Web: автореф. дис. ... канд. техн. наук : 01.05.03 / О. Л. Березко; Нац. ун-т “Львів. Політехніка”. – Л., 2011. – 20 с. – укр.
64. Молодецька К. Підхід до моделювання інформаційних операцій в соціальних інтернет-сервісах / К. Молодецька, Ю. Тимонін // Інтелектуальні системи та інформаційні технології: пр. міжнар. наук.-практ. конф., 19–24 серп. 2019 р. – Одеса : ТЕС, 2019. – С. 146–148.
65. О. Марковець, і Р. Паздерська, “Консолідація інформації про діяльність учасників групи в соціальній мережі Facebook,” Вісник Книжкової палати, № 6, с. 22–27, 2019.
66. О. Марковець, Організація посилення комунікаційних зв'язків у веб-спільнотах. International scientific and practical conference, Прага, Publishing House “Baltija Publishing”, 2020, С.56–58.
67. Паздерська Р. Особливості формування тематичних віртуальних спільнот // Інформація, комунікація, суспільство 2022: матеріали 11-ої Міжнародної наукової конференції ІКС-2022 (Львів-Чинадієво, 19–21 травня 2022 р.). – 2022. – С. 178–179.

68. Паздерська Р. С. Вплив соціальних мереж на підсвідомість людини // Інформація, комунікація, суспільство 2019: матеріали 8-ої Міжнародної наукової конференції ІКС-2019, 16–18 травня 2019 р., Україна, Чинадієво. – 2019. – С. 187–188.
69. Паздерська Р. С. Класифікація віртуальних спільнот / Р. С. Паздерська, О. В. Марковець // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. – 2021. – №1. – С. 37–44. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vchnu\\_tekh\\_2021\\_1\\_9](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vchnu_tekh_2021_1_9).
70. Паздерська Р. С. Місце віртуальних спільнот у наукових дослідженнях суспільних комунікацій // Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Технічні науки. – 2022. – № 2 (307). – С. 58–65. 0,36 ум.д.ар. (СКІД-2, За зареєстрованими в УкрІНТЕІ кафедральними НДР) (Паздерська Р. С.).
71. Паздерська Р. С. Формальні характеристики учасника тематичної віртуальної спільноти // Інформація та соціум: збірник матеріалів VII Міжнародної науково-практичної конференції (Вінниця, 3 червня 2022 р.). – 2022. – С. 21-22. 0,13 ум.д.ар. (СКІД-2, За зареєстрованими в УкрІНТЕІ кафедральними НДР) (Паздерська Р. С.).
72. Паздерська Р.С. Визначення контенту та стратегій підвищення його ефективності у віртуальних спільнотах / Р.С. Паздерська, О.В. Марковець // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2021. – №3. – С. 69–77. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/vvpi\\_2021\\_3\\_11](http://nbuv.gov.ua/UJRN/vvpi_2021_3_11).
73. Паздерська Р.С. Онтологічний аналіз учасників спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот. Інформація, комунікація, суспільство 2023: матеріали 12-ої Міжнародної наукової конференції ІКС-2023. Видавництво Львівської політехніки, 2023. С. 103–104.
74. Паздерська Р.С., Кваснікова В.П., Побудова програмного забезпечення інформаційної системи формування спеціалізованих тематичних

- віртуальних спільнот// Проблеми інформатизації та управління. – К.: НАУ, 2024
75. Паздерська Руслана. Програмне забезпечення діяльності спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот // Інформація, комунікація, суспільство 2024: матеріали 13-ої Міжнародної наукової конференції ICS-2024 – 2024.
  76. Паздерська Руслана. Середовище формування контенту, як важливий фактор ведення діяльності у віртуальних спільнотах // Інформація, комунікація, суспільство 2021: матеріали 10-ої Міжнародної наукової конференції ICS-2021 (Львів, 20–22 травня 2021 р.). – 2021. – С. 17–18.
  77. Паздерська\* Р. С. Збір інформації про користувачів в соціальних мережах // 76-та Студентська науково-технічна конференція: збірник тез доповідей Інституту гуманітарних і соціальних наук. – 2018. – С. 63–65.
  78. Пелецишин А. М. Актуальність організації життєвого циклу віртуальної спільноти / А. М. Пелецишин, О. Р. Трач // Інформація, комунікація, суспільство 2015: матеріали 4-ої Міжнар. наук. конф. ІКС – 2015, 20–23 трав. 2015р., Україна, Львів, Славське. – Л., 2015. – С. 56–57.
  79. Пелецишин А. М. Аналіз існуючих типів віртуальних спільнот у мережі Інтернет та побудова моделі віртуальної спільноти на основі веб-форуму / А. М. Пелецишин, Р. Б. Кравець, Ю. О. Серов // Вісник Національного університету “Львівська політехніка”. – 2011. – № 699: Інформаційні системи та мережі. – С. 212–221.
  80. Пелецишин А. М. Напрями інформаційної діяльності при формуванні віртуальної спільноти / А. М. Пелецишин, О. Р. Трач // Історико-культурна спадщина: збереження, доступ, використання: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., м. Київ, 7–9 квітня 2015 р., Національний авіаційний університет / ред. кол. Тюрменко І. І, та ін.. – К.: “Талком”, 2015.
  81. Пелецишин А. М. Типова структура комірки життєвого циклу віртуальної спільноти / А. М. Пелецишин, О. Р. Трач // Управління розвитком складник

- систем : зб. наук. пр. / Київський нац. університет будівництва і архітектури. – Випуск 25. – Київ, 2016. – С. 46–50.
82. Пелешишин А. М., Вус В. А., Марковець О. В. Побудова формальної моделі віртуальних спільнот як середовища соціокомунікативного протиборства. Вчені записки Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського. Серія: Технічні науки. 2018. Т. 29 (68), № 4, ч. 1. С. 201–207.
83. Пелешишин А.М. Інтернет-технології опрацювання консолідованих інформаційних ресурсів: навч.посібник / А.М. Пелешишин; за загальною редакцією В.В. Пасічника; МОН України. – 4 випуск. –Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2010. – 248 с.
84. Серов Ю. О. Система верифікації персональних даних веб-учасників / Ю. О. Серов, С. С. Федушко, Р. О. Голощук // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. – 2017. – №5. – С. 104–107.
85. Серов Ю.О. Методи та засоби побудови ефективних віртуальних спільнот на основі Веб-форумів: дис. канд. тех. наук: 01.05.03 / Ю.О. Серов; Національний університет “Львівська політехніка”. – Львів, 2010. – 165 с.
86. Таланчук Д. О., Марковець О. В. Розробка комплексу заходів із популяризації Instagram-сторінки. Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Технічні науки. 2022. № 1(305). С. 90–95.
87. Трач О. Алгоритм функціонування програмного застосунку "Аналізатор веб-контенту" / О. Трач, С. Федушко // Інформація, комунікація, суспільство 2016: матеріали 5-ої Міжнар. наук. конф. ІКС – 2016, 19–21 трав. 2016 р., Україна, Львів, Славське / М-во освіти і науки України, Нац. ун-т “Львів. Політехніка”. – Л., 2016. – С. 74-75.
88. Трач О. Визначення показника стійкості віртуальної спільноти щодо інформаційних атак / О. Трач, С. Федушко // Безпека інформації, – Київ, 2016. – Том 22, № 1. – С. 84–87.
89. Трач О. Виконавці організації життєвого циклу віртуальної спільноти / О. Трач // Інформація, комунікація, суспільство 2016: матеріали 5-ої Міжнар.



- наук. конф. ІКС – 2016, 19-21 трав. 2016р., Україна, Львів, Славське / М-во освіти і науки України, Нац. ун-т “Львів. Політехніка”. – Л., 2016. – С. 78–79.
90. Трач О. Методи та засоби інформаційно-рекламної діяльності підрозділів університету в соціальних середовищах інтернету. Вісник Хмельницького національного університету. 2022. № 6. Том 1 (315). С. 245. URL: <http://journals.khnu.km.ua/vestnik/wp-content/uploads/2023/01/315-1-245-250.pdf>.
91. Трач О. Організаційно-управлінський алгоритм виконання етапу життєвого циклу веб-спільноти / О. Трач, С. Федушко // Інформація, комунікація, суспільство 2016: матеріали 5-ої Міжнар. наук. конф. ІКС – 2016, 19-21 трав. 2016р., Україна, Львів, Славське / М-во освіти і науки України, Нац. ун-т “Львів. Політехніка”. – Л., 2016. – С. 76–77.
92. Трач О. Основні стадії життєвого циклу віртуальної спільноти / О. Трач, А. Пелецишин // Інформація, комунікація, суспільство 2014: матеріали 3-ої Міжнар. наук. конф. ІКС – 2014, 21–24 трав. 2014 р., Україна, Львів, Славське / М-во освіти і науки України, Нац. ун-т “Львів. Політехніка”. – Л., 2014.
93. Трач О. Р. Соціально-орієнтовані ризики при організації життєвого циклу віртуальної спільноти / О. Р. Трач // Інформаційна діяльність, документознавство, бібліотекознавство: історія, сучасність, перспективи: матеріали III Всеукр. наук.-практ. конф., Київ, 25–26 квіт. 2017 р. – Київ: [НАКККиМ], 2017. – С. 40–44.
94. Трач О. Управлінські алгоритми формування та опрацювання завдань напрямів організації життєвого циклу віртуальної спільноти. Інформація, комунікація, суспільство 2017: матеріали VI Міжнародної наукової конференції 10 ІКС-2017 [Електронний ресурс]. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2017. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM). – С. 67–68.

95. Федушко С. С., Серов Ю. О. Проектування та розроблення спеціалізованого лінгвістичного словника для визначення персональних характеристик веб-користувача. Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Технічні науки, №3, 2020 (285). с. 76–80.
96. Федушко С. С. Інформаційні атаки на віртуальні спільноти: виявлення та протидія / С. С. Федушко, О. Р. Трач // Materials of International scientific and practical conference “Modern scientific researches and developments: theoretical 9 value and practical results”. March 15-18, 2016/ Bratislava, Slovak Republic. Vol. 4. – P. 141–143.
97. Федушко С. С. Розроблення алгоритму визначення адекватності даних інформаційного образу учасника віртуальних спільнот [Текст] / С. С. Федушко, Д. В. Мельник // Управління розвитком складних систем. – 2016. – №27. – С. 132 – 138.
98. Федушко С., Серов Ю. Аналіз функціоналу та даних спеціалізованих онлайн-сервісів для формування професійного профілю вебкористувача. Вісник Харківської державної академії культури. № 61 (2022). с. 106–113.
99. Шілінг А. Ю. Лінгвістичні методи та засоби планування надання освітніх послуг з використанням Веб-спільнот // Інформація, комунікація, суспільство 2019: матеріали 8-ої Міжнародної наукової конференції ІКС 2019.
100. Шілінг А.Ю. Застосування технології машинного навчання та великих даних для аналізу особистих медичних даних пацієнтів в онлайн-спільнотах // Вісник Книжкової палати. – 2023. – №11. – С. 17–20.
101. Шілінг А.Ю. Лінгвістичні методи та засоби планування надання освітніх послуг з використанням веб-спільнот: дис. ... канд. тех. наук; Національний університет “Львівська політехніка”. Львів, 2019. – 184 с.

## Додатки

### Додаток А. Акти про впровадження результатів дисертаційних досліджень

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Проректор з наукової роботи  
НДЧ «Львівська політехніка»  
д.т.н., професор Іван ДЕМИДОВ  
\_\_\_\_\_ 2024 р.



#### АКТ

про використання результатів дисертаційної роботи «Побудова програмного забезпечення інформаційної системи формування спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот» аспіранта кафедри соціальних комунікацій та інформаційної діяльності Паздерської Руслани Степанівни, представленої на здобуття наукового ступеня доктора філософії, при виконанні науково-дослідних робіт Національного університету «Львівська політехніка»

Ми, що нижче підписались, начальник НДЧ, д.т.н., ст.досл. Небесний Р.В. та члени комісії: завідувач відділу науково-організаційного супроводу наукових досліджень, к.т.н. Лазько Г.В., виконуючий обов'язки заступника начальника планово-фінансового відділу Фаст І.І. та завідувач кафедри соціальних комунікацій та інформаційної діяльності Марковець О.В. цим актом підтверджуємо, що результати дисертаційної роботи асистента кафедри соціальних комунікацій та інформаційної діяльності Паздерської Р.С. використано під час виконання науково-дослідної роботи кафедри соціальних комунікацій та інформаційної діяльності Національного університету «Львівська політехніка»: «Управління процесами соціальних комунікацій в глобальному інформаційному просторі» (номер державної реєстрації 0119U101870).

Паздерська Р.С. здійснила аналіз актуальних досліджень суспільних комунікацій, які сформували основні засади формування спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот. Удосконалила формальну модель соціальної мережі як середовища створення віртуальних спільнот. Вперше розробила формальну модель для спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот, що сприяло розробці методів та алгоритмів програмної реалізації. Використання розроблених автором методів дає змогу якісно організувати роботу віртуальних спільнот, аналізувати публікації на відповідність спеціалізації та тематиці, здійснювати моніторинг та аналіз користувачів, розробляти нові механізми покращення діяльності віртуальних спільнот.

Начальник НДЧ  
д.т.н., ст. досл.



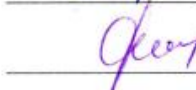
Роман НЕБЕСНИЙ

Члени комісії:  
Зав. відділу НОСНД,  
к.т.н.



Галина ЛАЗЬКО

В.о. заст. начальника ПФВ



Ірина ФАСТ

Зав. кафедри СКІД  
к.т.н., доцент



Олександр МАРКОВЕЦЬ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з наукової роботи  
НУ «Львівська політехніка»д.т.н., професор Іван ДЕМИДОВ  
“ 05 ” “ 06 ” 2024 р.

про використання результатів дисертаційної роботи

**Наздерської Руслани Степанівни****«Побудова програмного забезпечення інформаційної системи формування  
спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот»****у навчальному процесі кафедри соціальних комунікацій та інформаційної діяльності**

Цей акт складений комісією у складі:

к.т.н., доцент Марковець О.В. – завідувач кафедри соціальних комунікацій та  
інформаційної діяльності;к.т.н., доц. Голощук Р.О. – доцент кафедри соціальних комунікацій та інформаційної  
діяльності;ст.викл. Думанський Н.О. – доцент кафедри соціальних комунікацій та інформаційної  
діяльності, лектор дисципліни «Технології інформаційного пошуку (частина 2)», про те що в  
навчальному процесі кафедри соціальних комунікацій та інформаційної діяльності  
використано результати дисертаційної роботи «Побудова програмного забезпечення  
інформаційної системи формування спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот» для  
студентів спеціальності 029 «Інформаційна, бібліотечна та архівна справа».Методи: перевірка актуальності тематики віртуальної спільноти для визначення  
предметної області виконання лабораторних робіт; пошук спеціалізованих тематичних  
віртуальних спільнот як середовища формування нового інформаційного наповнення  
(публікацій) користувачами для наповнення інтернет-ресурсу; аналіз користувачів та їхньої  
діяльності у віртуальних спільнотах, на основі чого формувати основні запити щодо їхніх  
потреб, які можна вирішити з використанням систем управління контентом.Члени комісії:  к.т.н., доцент Олександр МАРКОВЕЦЬ к.т.н., доцент Роман ГОЛОЩУК ст. викл. Нестор ДУМАНСЬКИЙ



ЗАТВЕРДЖУЮ

Президент ГО «Інститут  
відкритої науки та інновацій»

Олександр БЕРЕЗКО

06 \_\_\_\_\_ 2024 р.

**АКТ**

**про дослідне використання результатів дисертаційних досліджень  
аспіранта кафедри соціальних комунікацій та інформаційної діяльності  
Національного університету «Львівська політехніка»  
Паздерської Руслани Степанівни  
«Побудова програмного забезпечення інформаційної системи формування  
спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот»**

Цей акт свідчить про те, що методи (формування спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот як середовища поширення якісної інформації на основі аналізу активності користувачів, перевірки відповідності їхніх публікацій спеціалізації та тематиці спільноти, визначення ролей користувачів, що оптимізують організаційні процеси в діяльності спеціалізованих віртуальних спільнот, аналіз вже створених спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот на відповідність спеціалізації та тематиці, перевірка актуальності тематики діючої спільноти як один із способів формування рекомендацій для її розвитку) та система аналізу роботи спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот в процесі виконання дисертаційної роботи Паздерської Руслани Степанівни на тему «Побудова програмного забезпечення інформаційної системи формування спеціалізованих тематичних віртуальних спільнот», були використаними для покращення роботи спеціалізованої тематичної віртуальної спільноти ГО «Інститут відкритої науки та інновацій» у мережі Інтернет, а саме: аналіз актуальності тематики віртуальної спільноти організації, дослідження активності користувачів та визначення їхнього рівня корисності для діяльності спільноти; перевірка створених публікацій на спеціалізованість та тематичність.

Використані результати дисертаційної роботи дали змогу оптимізувати організаційні процеси роботи громадської організації у віртуальних спільнотах на основі аналізу публікацій, спільноти, користувачів; створювати публікації, які відповідають спеціалізації та тематиці за ключовими словами та тегами, сформувані нові стратегії щодо розвитку віртуальних спільнот громадської організації.

Цей акт не є підставою для взаємних фінансових розрахунків.

## Додаток Б. Фрагмент масиву вхідних даних

Таблиця Б.1.

Дані користувача	Образ	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13	x14
Свої. Володимир Бєлий	100	1	22	5	5	0	17	4	0	3	8	9	0	2	0
Свої. Володимир Бєлий	100	1	2	0	1	0	0	0	0	0	3	5	0	0	0
Свої. Володимир Бєлий	100	1	34	38	7	0	78	2	0	13	6	4	0	0	0
Свої. Володимир Бєлий	100	1	16	0	4	0	15	7	0	0	9	10	0	0	0
Свої. Володимир Бєлий	100	1	36	0	3	1	13	2	0	4	6	8	5	0	0
Свої. Olena V. Kniazeva	100	1	41	0	9	0	31	0	0	5	8	9	0	0	0
Свої. Olena V. Kniazeva	100	1	26	0	7	0	8	0	0	7	3	2	0	0	0
Свої. Olena V. Kniazeva	100	1	15	8	15	0	26	3	0	2	0	0	1	0	0
Свої. Olena V. Kniazeva	100	1	75	0	7	0	34	1	0	34	5	6	0	0	0
Свої. Olena V. Kniazeva	100	1	53	0	1	0	1	0	0	6	6	6	0	0	0
Свої. Iryna Myronenko	100	1	1	0	1	0	0	0	0	1	3	6	1	4	
Свої. Iryna Myronenko	100	1	3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	1	0
Свої. Iryna Myronenko	100	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Свої. Ірина Троян	100	1	7	2	10	0	18 5	0	0	1	4	8	1	7	0
Свої. Ірина Троян	100	1	18	1	6	0	39	0	0	4	5	6	1	0	0
Свої. Ірина Троян	100	1	12	0	3	0	42	0	0	13	5	7	1	5	0
Свої. Ірина Троян	100	1	0	0	0	0	0	0	0	1	3	3	1	3	0
Свої. Сергій Недбайло	100	1	97	11 5	15	0	12 9	5 1	0	15	4	5	0	0	

Свої. Сергій Недбайло	100	1	13 8	61	57	0	32 2	6 5	0	19	1	1	0	0	0
Свої. Сергій Недбайло	100	1	23 3	72	10	0	68	1 0	0	97	0	0	0	0	1
Свої. Сергій Недбайло	100	1	9	2	2	0	2	2	0	0	3	3	0	0	0
Чужі. Таран Kate	-100	1	3	2	0	1	1	0	0	0	3	8	1	2	0
Чужі. Таран Kate	-100	1	4	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	0	0
Чужі. Таран Kate	-100	1	5	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0
Чужі. Таран Kate	-100	1	3	0	0	0	0	0	0	0	3	2	1	0	0
Чужі. Таран Kate	-100	1	5	1	0	0	0	0	0	0	1	4	1	0	0
Чужі. Володимир Зелений	-100	1	14 1	0	21	0	15 5	1	0	27 4	5	6	1	1	0
Чужі. Володимир Зелений	-100	1	13	0	0	0	0	0	0	24	3	3	0	0	0
Чужі. Володимир Зелений	-100	1	10	0	1	0	8	6	0	1	2	1	1	0	0
Чужі. Володимир Зелений	-100	1	5	0	1	0	0	0	0	2	6	4	0	0	0
Чужі. Володимир Зелений	-100	1	7	0	3	0	15	0	0	2	4	2	1	0	0
Чужі. Зіновій Тимків	-100	1	10	0	5	0	17	0	0	24	4	8	0	0	0
Чужі. Зіновій Тимків	-100	1	62	0	4	0	24	1	0	8	1	0	0	0	0
Чужі. Зіновій Тимків	-100	1	3	0	0	0	0	0	0	2	4	2	1	0	0
Чужі. Зіновій Тимків	-100	1	10	0	5	0	17	0	0	24	4	8	0	0	0
Чужі. Зіновій Тимків	-100	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0

Дані користувача	Образ	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13	x14
Свої. Володимир Бєлий	100	1	22	5	5	0	17	4	0	3	8	9	0	2	0
Свої. Володимир Бєлий	100	1	2	0	1	0	0	0	0	0	3	5	0	0	0
Свої. Володимир Бєлий	100	1	34	38	7	0	78	2	0	13	6	4	0	0	0
Свої. Володимир Бєлий	100	1	16	0	4	0	15	7	0	0	9	10	0	0	0
Свої. Володимир Бєлий	100	1	36	0	3	1	13	2	0	4	6	8	5	0	0
Свої. Olena V. Kniazeva	100	1	41	0	9	0	31	0	0	5	8	9	0	0	0
Свої. Olena V. Kniazeva	100	1	26	0	7	0	8	0	0	7	3	2	0	0	0
Свої. Olena V. Kniazeva	100	1	15	8	15	0	26	3	0	2	0	0	1	0	0
Свої. Olena V. Kniazeva	100	1	75	0	7	0	34	1	0	34	5	6	0	0	0
Свої. Olena V. Kniazeva	100	1	53	0	1	0	1	0	0	6	6	6	0	0	0
Свої. Iryna Myronenko	100	1	1	0	1	0	0	0	0	1	3	6	1	4	
Свої. Iryna Myronenko	100	1	3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	1	0
Свої. Iryna Myronenko	100	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Свої. Ірина Троян	100	1	7	2	10	0	18 5	0	0	1	4	8	1	7	0
Свої. Ірина Троян	100	1	18	1	6	0	39	0	0	4	5	6	1	0	0
Свої. Ірина Троян	100	1	12	0	3	0	42	0	0	13	5	7	1	5	0
Свої. Ірина Троян	100	1	0	0	0	0	0	0	0	1	3	3	1	3	0
Свої. Сергій Недбайло	100	1	97	11 5	15	0	12 9	5 1	0	15	4	5	0	0	
Свої. Сергій Недбайло	100	1	13 8	61	57	0	32 2	6 5	0	19	1	1	0	0	0



Свої. Сергій Недбайло	100	1	23 3	72	10	0	68	1 0	0	97	0	0	0	0	1
Свої. Сергій Недбайло	100	1	9	2	2	0	2	2	0	0	3	3	0	0	0
Чужі. Taran Kate	-100	1	3	2	0	1	1	0	0	0	3	8	1	2	0
Чужі. Taran Kate	-100	1	4	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	0	0
Чужі. Taran Kate	-100	1	5	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0
Чужі. Taran Kate	-100	1	3	0	0	0	0	0	0	0	3	2	1	0	0
Чужі. Taran Kate	-100	1	5	1	0	0	0	0	0	0	1	4	1	0	0
Чужі. Володимир Зелений	-100	1	14 1	0	21	0	15 5	1	0	27 4	5	6	1	1	0
Чужі. Володимир Зелений	-100	1	13	0	0	0	0	0	0	24	3	3	0	0	0
Чужі. Володимир Зелений	-100	1	10	0	1	0	8	6	0	1	2	1	1	0	0
Чужі. Володимир Зелений	-100	1	5	0	1	0	0	0	0	2	6	4	0	0	0
Чужі. Володимир Зелений	-100	1	7	0	3	0	15	0	0	2	4	2	1	0	0
Чужі. Зіновій Тимків	-100	1	10	0	5	0	17	0	0	24	4	8	0	0	0
Чужі. Зіновій Тимків	-100	1	62	0	4	0	24	1	0	8	1	0	0	0	0
Чужі. Зіновій Тимків	-100	1	3	0	0	0	0	0	0	2	4	2	1	0	0
Чужі. Зіновій Тимків	-100	1	10	0	5	0	17	0	0	24	4	8	0	0	0
Чужі. Зіновій Тимків	-100	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0

## Покликання

102. 50+ Online Community Statistics in 2024. [Electronic resource]. – Web site: (Hey, Future!)<https://bloggingx.com/online-community-statistics/>.
103. B. Vine, J. Holmes, M. Marra, D. Pfeiffer and B. Jackson (2008) “Exploring Co-leadership Talk through Interactional Sociolinguistics, Leadership”, 4, 3, 339–60.
104. Boyns, David and Jesse Fletcher. 2005. “Reflections on Public Sociology: Public Relations, Disciplinary Identity and the Strong Program in Professional Sociology.” *The American Sociologist*. 36(3-4): 5–26.
105. Frequency of Social Media Use [Electronic resource]. – Web site: <https://www.pewresearch.org/internet/2015/01/09/frequency-of-social-media-use-2/>.
106. Information and communication technologies (ICTs). [Electronic resource]. – Web site: <https://www.un.org/development/desa/socialperspectiveondevelopment/issues/information-and-communication-technologies-icts.html>.
107. Online Community Management Software Market Size (2024-2030) [Electronic resource]. – Access mode: <https://virtuemarketresearch.com/report/online-community-management-software-market>.
108. Shopify Blog [Electronic resource]. – Web site: <https://www.shopify.com/ie/blog/most-popular-social-media-platforms>.
109. Specialization [Electronic resource]. – Web site: <https://en.wikipedia.org/wiki/Specialization/>.
110. The Fastest Growing Social Media Platforms of 2023 [New Data] [Electronic resource]. – Access mode: <https://blog.hubspot.com/marketing/fastest-growing-social-media-platforms>.
111. What Is a Data Model? [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.coursera.org/articles/>.
112. What is an Entity Relationship Diagram (ERD)? [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.datanamic.com/support/lt-dez006-what-is-an-erd.html>.
113. What is Bootstrap? <https://www.techtarget.com/whatis/definition/bootstrap>

114. What is CSS: An Introduction to Cascading Style Sheets [Electronic resource]. – Access mode: <https://blog.lewagon.com/skills/what-is-css/>.
115. What Is HTML? Hypertext Markup Language Basics Explained [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.hostinger.in/tutorials/what-is-html>.
116. What is JavaScript used for? [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.galvanize.com/blog/what-is-javascript-used-for/>.
117. What is MySQL? [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.oracle.com/mysql/what-is-mysql/>
118. What is NLP? [Electronic resource]. – Web site: <https://www.ibm.com/topics/natural-language-processing>.
119. What is PHP? [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.php.net/manual/en/intro-what-is.php>
120. What Is Public Relations? – Definition & Examples [Electronic resource]. – Access mode: <https://study.com/academy/lesson/what-are-public-relations-definition-examples-quiz.html>.