

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Комп'ютерних наук
(повна назва)

Кафедра Штучного інтелекту
(повна назва)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
Пояснювальна записка

рівень вищої освіти другий (магістерський)

Дослідження структури спільнот
у соціальних мережах
(тема)

Виконав:
здобувач другого року навчання,
групи ДСМ-23-1
Ковалевська Г.А.
(прізвище, ініціали)

Спеціальність 122 Комп'ютерні науки
(код і повна назва спеціальності)

Тип програми освітньо-професійна
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Освітня програма Науки про дані (Data Science)

(повна назва спеціалізації)
Керівник доц. Чала Л.Е.
(посада, прізвище, ініціали)

Допускається до захисту

Зав. кафедри _____
(підпис)

О.В. Золотухін
(прізвище, ініціали)

2025 р.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет _____ Комп'ютерних наук _____
(повна назва)
Кафедра _____ Штучного інтелекту _____
(повна назва)
Рівень вищої освіти _____ другий (магістерський) _____
Спеціальність _____ 122 Комп'ютерні науки _____
(код і повна назва)
Тип програми _____ освітньо-професійна _____
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)
Освітня програма _____ Науки про дані (Data Science) _____
(повна назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:
Зав. кафедри _____
(підпис)
« _____ » _____ 20 ____ р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

здобувачеві _____ Ковалевській Ганні Андріївні _____
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи _____ Дослідження структури спільнот у соціальних мережах _____

затверджена наказом університету від 22 листопада 20 24 р. № 1238Ст

2. Термін подання студентом роботи до екзаменаційної комісії 21 січня 20 25 р.

3. Вихідні дані до роботи Науково-технічні публікації, дані із Інтернету, інтегроване середовище розробки Microsoft Visual Studio

4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі _____

1) Опис предметної галузі

2) Огляд інструментів, що використовуються в розробці

3) Архітектура проєкту

4) Дослідження динаміки змін посилань

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 81 с., 52 рис., 1 дод., 26 джерел.

АНАЛІЗ СПІЛЬНОТ, БАЗИ ДАНИХ, ДЕЗІНФОРМАЦІЯ, ІНФОРМАЦІЙНИЙ ПРОСТІР, НОВИННІ КАНАЛИ, СОЦІАЛЬНІ МЕРЕЖІ, СПІЛЬНОТИ, СТРУКТУРИ, API, DOCKER, PYTHON, POSTGRESSQL, TELEGRAM.

Об'єкт дослідження – структура та динаміка Telegram-каналів у період ключових етапів війни в Україні.

Предмет дослідження – взаємодії та інформаційні потоки між Telegram-каналами різного типу.

Мета роботи – дослідити структуру Telegram-мереж, класифікувати взаємодії між каналами, оцінити поширення дезінформації та роль соціальних мереж в інформаційному просторі України.

Методи дослідження – методи графового аналізу, асинхронного збору даних через Telegram API, інтеграції з базою даних PostgreSQL, аналізу динаміки взаємодій між каналами за допомогою Python, а також методи візуалізації для представлення результатів.

У результаті дослідження сформовано категорії Telegram-каналів, до яких увійшли офіційні джерела, новинні ресурси, проросійські канали, регіональні платформи та інші. Проведено аналіз посилань між цими каналами у визначених часових періодах: лютий 2022, 2023 і 2024 років. Визначено ключові вузли мережі, що мають найбільший вплив на поширення інформації, а також оцінено зміну інформаційних потоків під час критичних подій. Отримані результати можуть бути використані для підвищення ефективності інформаційної безпеки, створення стратегій протидії дезінформації та удосконалення комунікаційних платформ.

ABSTRACT

Master's thesis contains: 81 pp., 52 fig., 1 ann., 26 references.

API, COMMUNITIES, COMMUNITY ANALYSIS, DATABASES, DOCKER, INFORMATIONAL SPACE, MEDIA, MISINFORMATION, NEWS CHANNELS, POSTGRESSQL, PYTHON, SOCIAL STRUCTURES, TELEGRAM.

Object of research – the structure and dynamics of Telegram channels during key stages of the war in Ukraine.

Subject of research – interactions and information flows between different types of Telegram channels.

Purpose of research – to investigate the structure of Telegram networks, classify interactions between channels, assess the dissemination of disinformation, and examine the role of social media in Ukraine's information space.

Methods of research: graph analysis methods, asynchronous data collection via the Telegram API, integration with a PostgreSQL database, analysis of interaction dynamics between channels using Python, as well as visualization techniques for presenting results.

As a result of this work, categories of Telegram channels were identified, including official sources, news resources, pro-Russian channels, regional platforms, and others. An analysis of links between these channels was conducted for specific time periods: February 2022, 2023, and 2024. Key network nodes with the most significant influence on information dissemination were identified, and changes in information flows during critical events were assessed. The findings can be used to enhance information security, develop strategies to counter disinformation, and improve communication platforms.

ЗМІСТ

Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів	8
Вступ.....	9
1 Аналіз предметної галузі	11
1.1 Роль соціальних мереж	11
1.1.1 Поширеність і вплив соціальних мереж у світі	11
1.1.2 Поширеність і вплив соціальних мереж в Україні	13
1.1.3 Соціальні мережі під час війни в Україні.....	15
1.2 Аналіз попередніх досліджень структур спільнот у соціальних мережах	17
1.2.1 Структури спільнот у мережах Telegram	20
1.3 Огляд платформи Telegram	21
1.4 Дезінформація та її роль у російсько-українській війні	23
2 Огляд інструментів	26
2.1 Методи аналізу даних	26
2.1.1 Графовий аналіз та візуалізація.....	26
2.1.2 Методи виявлення спільнот.....	27
2.1.3 Інтеграція даних та збори через API.....	28
2.1.4 Розширені методи моделювання мереж	29
2.1.5 Значення асортативності	30
2.2 Telegram API.....	32
2.3 База даних. Зберігання та запити.....	34
2.3.1 PostgreSQL	34
2.3.2 SQL для керування та аналізу баз даних	36
2.4 Python.....	38
2.4.1 Використані бібліотеки	39
2.4.2 Інтеграція та робочий процес	41
2.4.3 Масштабованість і розгортання	41
2.5 Docker	42

3 Архітектура проєкту	45
3.1 Загальний огляд архітектури.....	45
3.2 Огляд TelegramCrawler	46
3.3 Огляд TelegramCrawlerAPI.....	49
4 Дослідження динаміки змін посилань	52
4.1 Умови аналізу	52
4.2 Аналіз каналів офіційних установ та осіб України	54
4.3 Аналіз новинних ресурсів	57
4.4 Аналіз регіональних каналів	62
4.5 Аналіз каналів з ворожими наративами.....	67
4.6 Висновки та практичне значення	73
Висновки	75
Перелік джерел посилання	78
Додаток А Відомість кваліфікаційної роботи	81

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

ВК – військові канали (Telegram-канали, присвячені військовим подіям і діяльності);

І – інше (регіональні, гумористичні чи тематичні канали);

НК – новинні канали (Telegram-канали, які поширюють перевірені новини);

ОК – офіційний канал (Telegram-канали державних органів);

ОО – офіційна особа (особисті канали представників влади);

РН – проросійські наративи (канали, що поширюють дезінформацію та пропаганду);

ПО – публічна особа (канали активістів, журналістів або митців);

API – Application Programming Interface – інтерфейс програмування додатків;

JSON – JavaScript Object Notation – формат обміну даними;

ORM – Object-Relational Mapping – об'єктно-реляційне відображення;

SQL – Structured Query Language – мова структурованих запитів.

ВСТУП

Швидкий розвиток цифрових технологій і зростаючий вплив соціальних мереж докорінно змінили спосіб спілкування людей, обміну інформацією та взаємодії в суспільстві. Серед цих платформ Telegram став важливим інструментом для поширення інформації в реальному часі, особливо під час критичних подій, таких як збройні конфлікти. Доступність, швидкість спілкування та мінімальна цензура зробили його незамінною платформою для обміну новинами, координації зусиль та формування громадської думки. Однак нерегульований характер Telegram також дозволяє поширювати дезінформацію, пропаганду та ворожі наративи, що робить додаток одночасно інструментом прозорості та вектором маніпуляцій.

В умовах повномасштабного російського вторгнення в Україну роль Telegram в інформаційному ландшафті стала особливо відчутною. З 24 лютого 2022 року канали Telegram активно використовуються для обміну новинами з передової, координації гуманітарних зусиль та подання офіційних заяв. Водночас платформу також продовжують використовувати противники для поширення дезінформації, підриву громадської довіри та дестабілізації суспільства. Подвійна природа Telegram як джерела перевіреної інформації та платформи для шкідливих наративів підкреслює необхідність систематичного аналізу його ролі у формуванні українського інформаційного простору.

Це дослідження зосереджено на вивченні структури мереж Telegram та їх еволюції в критичні періоди війни. Аналізуючи взаємодію між каналами в лютому 2022, 2023 і 2024 років, дослідження має на меті виявити закономірності в тому, як канали поширюють інформацію та взаємодіють один з одним. Це дослідження класифікує канали на наступні категорії: офіційні канали, канали офіційних осіб, новинні канали, канали з військовою тематикою, канали приватних публічних осіб та канали, що

поширюють ворожі наративи. Мета аналізу полягає в тому, щоб оцінити динаміку цих категорій з часом, визначити ключові тенденції та зрозуміти, як Telegram адаптувався до викликів воєнного спілкування.

Практична значущість цієї роботи полягає в її потенціалі для розробки стратегій зміцнення інформаційної безпеки України. Визначаючи ключові канали та моделі взаємодії, це дослідження дає зрозуміти як офіційні та новинні канали можуть ефективно протидіяти дезінформації та зміцнювати довіру в аудиторії. Крім того, аналіз ворожих наративів висвітлює вразливі місця в інформаційному просторі та пропонує рекомендації щодо пом'якшення їх впливу.

Це дослідження також є цінним з академічної точки зору, оскільки воно сприяє ширшому розумінню структур спільноти в соціальних мережах у періоди кризи. Отримані результати створюють основу для подальших досліджень ролі соціальних медіа в зонах конфлікту та забезпечують методологічну основу для аналізу цифрових комунікаційних мереж.

Підсумовуючи вищесказане неможливо переоцінити важливість розуміння ролі Telegram в українському інформаційному ландшафті. Це дослідження має на меті забезпечити всебічний аналіз її структури, динаміки та впливу, пропонуючи практичну інформацію для дослідників, політиків і практиків, які працюють над підвищенням стійкості інформаційної екосистеми України в один із найскладніших періодів її історії.

1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ГАЛУЗІ

1.1 Роль соціальних мереж

1.1.1 Поширеність і вплив соціальних мереж у світі

Кількість користувачів мережі інтернет зростає з кожним роком (рисунок 1.1). Станом на 2023 рік у світі налічується понад 5,3 мільярди активних користувачів Інтернету, що становить 61% світового населення [1].

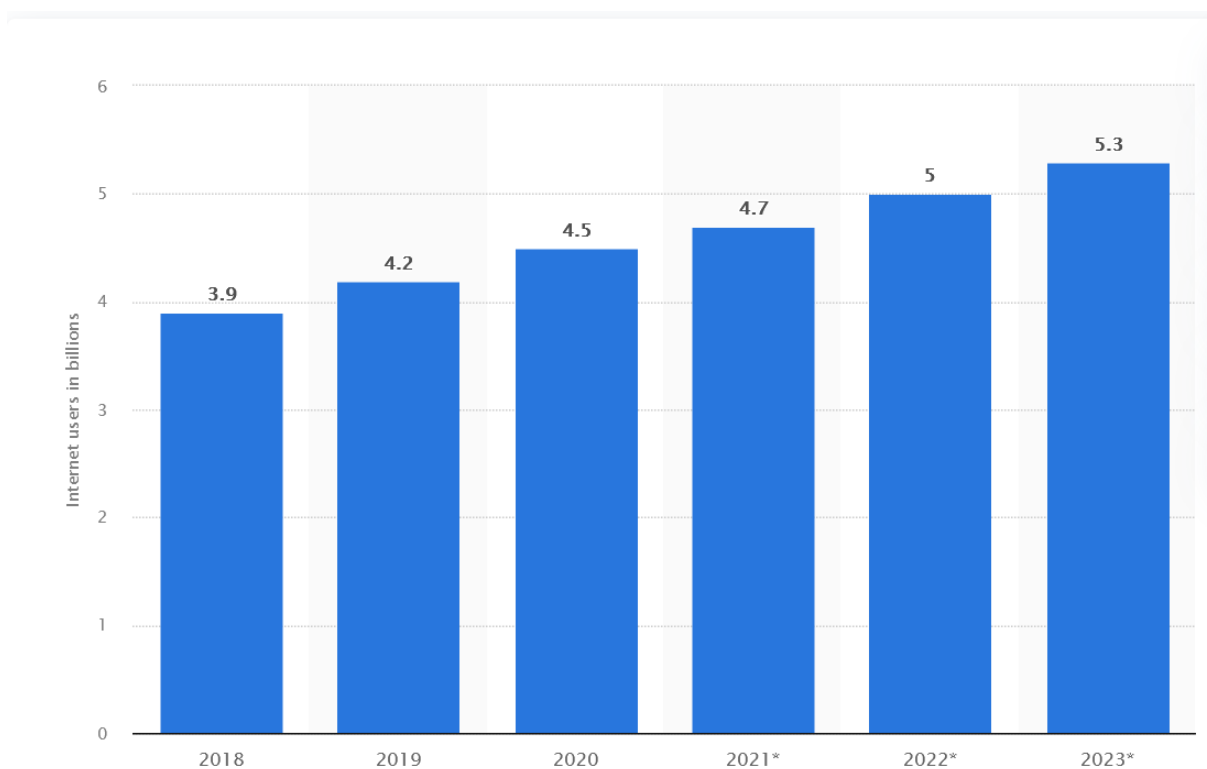


Рисунок 1.1 – Візуалізація кількості користувачів інтернетом за роками

Згідно з дослідженнями Digital 2024 кількість користувачів соціальними мережами у 2024 році налічувало 5,04 мільярди осіб, що становить 62% населення. Зокрема, у Facebook є 2,99 мільярди користувачів,

у YouTube – 2,69 мільярди, WhatsApp – 2,45 мільярди, Instagram – 2,37 мільярди та TikTok налічує 1,68 мільярдів користувачів [2].

Універсальність та доступність платформ соціальних мереж зробили їх такими популярними. Facebook та Instagram в основному використовуються для підтримки особистих зв'язків і маркетингу, тоді як TikTok став центром творчого контенту та культурних тенденцій. Тим часом X (колишній Twitter) визнано платформою для розповсюдження новин у реальному часі та публічного дискурсу, що робить його незамінним для журналістів, політиків та активістів.

Через надзвичайну популярність соціальні мережі часто використовуються для громадської активності, відстоювання прав, поширення інформації та мобілізації ресурсів під час криз.

Тому вони часто стають рушієм громадських рухів. Одним із яскравих прикладів ролі соціальних мереж у глобальному активізмі є Арабська весна, де такі платформи, як «X» і «Facebook», відіграли ключову роль в організації протестів і поширенні обізнаності. Активісти використовували хештеги, щоб мобілізувати демонстрації, зв'язатися з міжнародною аудиторією та привернути увагу до порушень прав людини. Подібний рух «Black Life is Matter» у США набув масштабів через використання таких платформ, як «Instagram» і «TikTok», де ділилися історіями, організовували протести та збирали кошти для ініціатив расової справедливості. Ці приклади підкреслюють трансформаційний потенціал соціальних мереж у посиленні голосів і сприянні колективним діям.

Окрім активності, платформи соціальних мереж служать життєво важливими каналами для поширення інформації, особливо під час надзвичайних ситуацій. Під час стихійних лих, таких як урагани чи землетруси, соціальні мережі використовуються для трансляції надзвичайних сповіщень, обміну інформацією про маршрути евакуації та надання оновленої інформації про зусилля з відновлення. Також це надає змогу в режимі реального часу координувати зусилля з надання допомоги,

з'єднуючи жертв із мережами підтримки, чим надають актуальну інформацію владі та волонтерам. Ці платформи діють як рятувальні кола, сприяючи швидкому зв'язку та забезпечуючи надходження важливої інформації до тих, хто її потребує. Їхня здатність надавати інформацію в режимі реального часу може врятувати життя та зменшити збитки, що робить їх незамінними інструментами для управління кризами.

Попри майже необмежені можливості, які соціальні медіа забезпечують для зв'язку та спілкування, вони також можуть мати негативний вплив. Постійними викликами залишаються поширення дезінформації, поляризація суспільного дискурсу та зловживання платформами у зловмисних цілях. Наприклад, під час пандемії COVID-19 соціальні мережі були як джерелом точної інформації про здоров'я, так і середовищем розвитку теорій змов, які підірвали довіру суспільства до вакцинування. Ця подвійність відображає складний характер впливу соціальних медіа, що вимагає критичного залучення та проактивних заходів для пом'якшення його негативних наслідків.

Таким чином, соціальні медіа стали важливою частиною глобальної комунікації та рушієм соціальних і політичних рухів. Їх здатність об'єднувати людей, поширювати інформацію та мобілізувати ресурси не має собі рівних. Проте, вирішення певних викликів залишається важливим.

1.1.2 Поширеність і вплив соціальних мереж в Україні

Соціальні медіа стали невіддільною частиною повсякденного життя в Україні. Згідно зі звітом Kerios «Digital 2024: Ukraine» [3], кількість активних користувачів соціальних мереж на початок 2024 року досягла 25,45 мільйони, що становить приблизно 59,6% від загальної кількості населення. Цей високий рівень проникнення підкреслює критичну роль, яку соціальні медіа відіграють у спілкуванні, обміні інформацією та соціалізації українців.

Facebook і Instagram є найбільш популярними соціальними медіаплатформами в Україні. Вони стабільно утримують лідерські позиції, слугуючи основними інструментами для особистого спілкування, створення спільнот та ведення маркетингової діяльності. Facebook переважно користуються старші демографічні та професійні спільноти, тоді як Instagram процвітає серед молодих користувачів, насамперед завдяки візуальному контенту та взаємодії, керовані впливовими особами.

TikTok значно зріс в Україні, завдяки своєму динамічному короткому відеоконтенту, що приваблює молодшу аудиторію. До початку 2024 року TikTok накопичив значну частину активної бази користувачів соціальних мереж в Україні, що відображає його статус платформи для творчого вираження та культурних трендів.

Однією з визначних платформ в Україні є Telegram, який став ключовим інструментом спілкування як для окремих людей, так і організацій. Широке поширення Telegram пояснюється його унікальними функціями: наскрізне шифрування повідомлень, підтримка великих груп і канали, які дозволяють необмежену кількість підписників. Згідно з висновками Керіос, Telegram входить до трійки найбільш використовуваних платформ в Україні, поряд з Viber і WhatsApp, що підкреслює його життєво важливу роль у цифровій екосистемі країни.

В листопаді 2024 року МОНУ заборонило використовувати платформу Telegram у освітніх цілях. Дослідження спільнот в цьому проєкті почалось ще до публікації наказу від МОНУ, тому це не порушує правила.

Використання соціальних мереж в Україні відображає суспільні рухи в бік цифрової комунікації. Платформи використовуються не лише для особистих зв'язків, але й для доступу до новин, участі в активних діях та взаємодії зі спільнотами. Telegram, зокрема, вийшов за межі своєї ролі додатка для обміну повідомленнями, а став центром поширення новин і залучення широкого загалу.

Поширеність соціальних медіа в Україні, включно з популярністю Telegram, ілюструє їх роль у комунікаційній інфраструктурі країни. Оскільки платформи продовжують розвиватися, вони залишатимуться важливими для об'єднання людей, поширення інформації та сприяння соціальному та політичному залученню в Україні. Тенденції, висвітлені у звіті Digital 2024, підкреслюють необхідність визнати та адаптуватися до впливу, який постійно росте, соціальних мереж як в особистій, так і в публічній сферах [4].

1.1.3 Соціальні мережі під час війни в Україні

Соціальні медіа відіграли важливу роль під час повномасштабного російського вторгнення в Україну, слугуючи критично важливим інструментом для комунікації, поширення інформації та мобілізації суспільства. Такі платформи, як Telegram, Facebook, Instagram і TikTok, стали незамінними для того, щоб підтримувати зв'язок, інформованість і організованість українців в умовах війни

З самого початку війни соціальні мережі стали головним каналом комунікації. Платформи забезпечували оновлення в режимі реального часу щодо військових подій, рекомендацій щодо безпеки та гуманітарних ініціатив. Telegram, зокрема, став основною платформою завдяки своїй швидкості, безпеці та масштабованості. Офіційні державні органи, такі як Міністерство оборони України та Державна служба з надзвичайних ситуацій, використовували Telegram-канали для поширення важливої інформації, зокрема попереджень про повітряну тривогу, планів евакуації та інструкцій з громадської безпеки.

Соціальні медіа також дали змогу низовим організаціям і окремим особам мобілізувати підтримку військових зусиль. Волонтерські групи використовували платформи для координації допомоги, збору коштів і вербування волонтерів. Наприклад, Telegram та Instagram допомогли в

організації гуманітарних конвоїв та підтримці переселенців. Також через соціальні мережі проводять збори на «банки» для потреб військових.

Унікальні особливості Telegram, такі як велика кількість груп і необмежена кількість каналів підписки, зробили його платформою вибору під час конфлікту. Кілька українських Telegram-каналів здобули популярність, ставши надійними джерелами інформації для мільйонів користувачів:

– Ukraine Now: офіційний канал, який підтримує український уряд, повідомляв про військові дії, міжнародну підтримку та заходи громадської безпеки;

– Труха Україна: один із найпопулярніших новинних каналів, що пропонує оновлення в реальному часі про події по всій країні;

– Бабель: новинний канал, що відрізняється перевіреними новинами та глибокими репортажів, аналітичними статтями та ексклюзивними історіями про події, що відбуваються в Україні та за її межами;

– канали місцевих спільнот: регіональні групи Telegram стали дуже важливими для місцевих жителів, вони поширюють необхідну локалізовану інформацією: шляхи евакуації, обставини в місті, ситуацію з відключеннями світла, тощо.

У гібридній війні між Україною та росією соціальні мережі були і полем бою, і зброєю. Українські активісти та організації з перевірки фактів використовували такі платформи, як «Facebook» і «Twitter», щоб протистояти російським кампаніям дезінформації. Telegram-канали виконували подвійну роль: поширювали перевірену інформацію та одночасно були мішенню для пропаганди.

Тому для протидії дезінформації просували перевірені акаунти та канали. Також набрали популярність організації, які перевіряють факти, щоб розвінчати неправдиві наративи. Визначною ознакою стало використання гумору та мемів для деморалізації опонентів і підтримки морального духу громадян.

Соцмережі надали не лише практичну підтримку, але й психологічну розраду під час війни. Такі платформи, як «TikTok» та «Instagram», використовувалися для оповідання історій, що дозволило українцям ділитися своїм досвідом, документувати звірства та гуманізувати вплив війни для глобальної аудиторії. Особисті історії та візуальний контент допомогли викликати міжнародне співчуття та солідарність, посилюючи заклики до підтримки та втручання.

Війна в Україні підкреслила глобальність соціальних мереж. Міжнародна аудиторія використовувала платформи, щоб бути в курсі, робити пожертви на гуманітарні допомогу або армію та демонструвати підтримку. Українські творці контенту, активісти та чиновники використовували такі платформи, як «Twitter» і «YouTube», щоб звертатися безпосередньо до світових лідерів і громадян, оминаючи традиційні медіа-канали.

Соціальні медіа стали опорою України під час війни. Такі платформи, як «Telegram», «Facebook» і «TikTok», сприяли важливому спілкуванню, мобілізували ресурси та протистояли дезінформації. Хоча виклики дезінформації та психологічної напруги залишаються, здатність соціальних медіа об'єднувати людей і поширювати голоси виявилася незамінною в боротьбі України за суверенітет і виживання.

1.2 Аналіз попередніх досліджень структур спільнот у соціальних мережах

Дослідження спільнот у соціальних мережах дозволяє зрозуміти, як люди чи організації збираються в групи, базуючись на спільних інтересах чи взаємодіях. Такі спільноти – це групи вузлів, які тісніше пов'язані між собою, ніж з рештою мережі, і вони мають ключове значення для вивчення поширення інформації, впливу та структури самих мереж.

Виявлення спільноти фундаментально ґрунтується на теорії графів, де соціальні мережі представлені у вигляді графів, що містять вузли (окремі особи) і ребра (відношення). Основна мета в цій області полягає в тому, щоб ідентифікувати підграфи або спільноти, які демонструють високу внутрішню зв'язність. Модульність, ключове поняття, введене Ньюманом і Гірваном, кількісно визначає силу поділу мережі на спільноти шляхом порівняння щільності країв усередині спільнот із межами між спільнотами. Вищі значення модульності вказують на чіткіші структури спільноти.

Було розроблено кілька алгоритмів для виявлення спільнот у великих мережах:

– метод Лувена [5]: широко використовуваний алгоритм, який оптимізує модульність за допомогою ієрархічного підходу, ефективно розкриваючи структури спільноти у великих мережах;

– алгоритм Лейдена [6]: удосконалений у порівнянні з методом Лувена, алгоритм Лейдена розв'язує проблеми погано зв'язаних спільнот і обмеження роздільної здатності модульності, забезпечуючи добре зв'язані спільноти;

– методи статистичних висновків [7]: підходи, засновані на статистичних висновках, наприклад стохастична блокова модель та її варіанти, підлаштовують генеративні моделі в мережеві дані, щоб виявити структури спільноти.

Ці методи різняться за складністю та застосовністю, причому їх продуктивність часто залежить від розміру та характеристик мережі, що аналізується.

Розуміння структур спільноти має практичне застосування в різних областях. Спільноти часто діють як ехокамери, посилюючи певну інформацію, водночас ізолюючи інших. Це явище особливо актуальне в контексті поширення дезінформації та пропаганди.

Також визначення спільнот дає змогу створювати цільові маркетингові стратегії, надаючи персоналізований контент окремим групам користувачів, тим самим підвищуючи рівень залучення та конверсії.

Тісно згуртовані спільноти відіграють вирішальну роль у мобілізації колективних дій, як це спостерігається в різних соціальних і політичних рухах, де онлайн-спільноти координують діяльність і поширюють інформацію.

Стаття під назвою «Network Community Detection Using Modified Modularity Criterion», опублікована в Eastern-European Journal of Enterprise Technologies [8], представляє новий підхід до виявлення спільноти в складних мережах. Дослідження, авторами якого є Вадим Шергін, Сергій Гриньов, Лариса Чала та Сергій Удовенко, зосереджено на усуненні обмежень традиційних методів, заснованих на модульності, шляхом впровадження модифікованого критерію, призначеного для виявлення невеликих спільнот і покращення масштабованості для великих мереж.

Дослідження вводить новий критерій модульності, який враховує кількість вузлів у кожній спільноті, що дозволяє більш детально ідентифікувати менші та одновузлові спільноти. Традиційні методи часто не можуть виявити такі структури через обмеження роздільної здатності. Нормалізувавши модульність щодо кількості спільнот, автори надають спосіб порівняти структури спільнот у мережах із різними конфігураціями. Це налаштування підвищує статистичну надійність аналізу на основі модульності, що робить його особливо придатним для мереж із різними розмірами спільнот.

Щоб реалізувати модифікований критерій, дослідники розробили два алгоритми, адаптовані для різних аналітичних потреб. Помірно жадібний алгоритм розроблений для підвищення ефективності, має лінійну складність, що робить його практичним для великих мереж. Дуже жадібний алгоритм, незважаючи на інтенсивність обчислень, надає детальну інформацію та підтримує побудову дендрограми, пропонуючи більш

глибоке розуміння взаємовідносин спільноти в мережі. Ці алгоритми були ретельно перевірені на контрольних наборах даних, включаючи мережу Zachary Karate Club і набір даних Newman's Polbooks, щоб підтвердити їх ефективність і практичність.

Експерименти продемонстрували силу запропонованого підходу. У мережі Zachary Karate Club алгоритми не лише визначили дві основні спільноти, але й виявили менші кластери, підкресливши їх здатність до детального виявлення. Подібним чином, у наборі даних Newman's Polbooks, методи виявили структури спільнот, які відповідали політичним приналежностям, демонструючи застосовність алгоритмів до поляризованих і перекриваючих соціальних мереж.

Незважаючи на свій внесок, дослідження визнає певні проблеми. Залежність від субоптимальних алгоритмів вносить мінливість, особливо в мережі з високою складністю. Крім того, точне визначення оптимальної кількості спільнот залишається відкритим, оскільки методи іноді недооцінюють це значення. Ці обмеження підкреслюють необхідність подальшого вдосконалення та дослідження додаткових підходів.

Висновки цього дослідження просувають сферу виявлення спільноти, надаючи інструменти, які є одночасно можливими з обчислювальної точки зору та ефективними для охоплення тонкощів реальних мереж. Запропоновані модифікації модульності та супутні алгоритми сприяють більш точному та масштабованому аналізу соціальних, біологічних та інших складних мереж, прокладаючи шлях для більш широких застосувань у науці про дані та теорії мереж.

1.2.1 Структури спільнот у мережах Telegram

Архітектура Telegram [9], яка характеризується каналами та групами, пропонує унікальний ландшафт для вивчення структур спільноти. Дослідження вивчали те, яким чином інформація перетікає всередині та між

цими спільнотами, зокрема під час геополітичних подій. Наприклад, дослідження нанесли на карту екстремістські дискурсивні спільноти в Telegram, проаналізувавши мережеві структури, які сприяють поширенню таких ідеологій.

Крім того, була досліджена роль центрів між спільнотами – вузлів, які з'єднують ізольовані групи – щоб зрозуміти їхній вплив на поширення дезінформації на платформі

Аналіз структур спільноти в соціальних мережах має важливе значення для розуміння складної взаємодії відносин і потоку інформації в цифрових екосистемах. Хоча було досягнуто значного прогресу в розробці алгоритмів і теоретичних основ, постійні проблеми, такі як динаміка мережі, спільноти, що перекриваються, і масштабованість, вимагають продовження досліджень. На таких платформах, як Telegram, де громадські структури суттєво впливають на поширення інформації, вдосконалення нашого розуміння цих мереж залишається надзвичайно важливим завданням.

1.3 Огляд платформи Telegram

Telegram – це хмарна платформа обміну повідомленнями, запущена у 2013 році Павлом і Миколою Дуровими. Відомий своєю швидкістю, безпекою та універсальністю, Telegram став широко використовуваною платформою в усьому світі з понад 700 мільйонами активних користувачів станом на 2024 рік. Його зручний інтерфейс, багаті функції та адаптивність зробили його вибір популярним для особистого спілкування, бізнес-додатків і широкомасштабної громадської участі.

Telegram підтримує групи до 200 000 учасників і канали з необмеженою кількістю підписників, що робить його ідеальним для трансляції повідомлень великій аудиторії. Це відрізняє його від інших платформ обміну повідомленнями.

На відміну від багатьох конкурентів, Telegram зберігає всі повідомлення та медіа в хмарі, що дозволяє користувачам безперешкодно отримувати доступ до своїх даних на кількох пристроях.

Проте для покращення конфіденційності Telegram також забезпечує наскрізне шифрування для «Секретних чатів», гарантуючи, що лише призначений одержувач може отримати доступ до розмови.

Також на платформі є екосистема ботів для автоматизації завдань, доставлення оновлень новин, керування діяльністю групи та підвищення залученості користувачів.

Telegram дозволяє користувачам обмінюватися файлами розміром до 2 ГБ, що робить його придатним для обміну високоякісними медіа та документами.

Ці функції роблять Telegram універсальною платформою для різних випадків використання, від особистих повідомлень до широкомасштабного організаційного спілкування.

Всі ці фактори сприяли тому, щоб Telegram зайняв особливо значущу позицію в Україні. Він входить до трійки найбільш використовуваних платформ обміну повідомленнями, поряд з Viber і WhatsApp. Його популярність зросла під час повномасштабного російського вторгнення у 2022 році, оскільки він став ключовим інструментом для оновлень у реальному часі, управління кризами та координації спільноти.

Урядові органи, такі як Міністерство оборони України, використовували канали Telegram для поширення важливої інформації, включно з попередженнями про авіанальоти, планами евакуації та новинами про військові дії. Волонтерські групи та гуманітарні організації поклалися на платформу для координації допомоги та мобілізації ресурсів. Такі канали, як Ukraine Now, Trukha Ukraine і Бабель здобули популярність як надійні джерела новин та інформації, зібравши мільйони підписників.

Однак відкритість платформи та мінімальна модерація вмісту також зробили її притулком для дезінформації, екстремістського контенту та

незаконної діяльності. Ці проблеми підкреслюють двобічний характер доступності Telegram і свободи користувачів.

Акцент Telegram [10] на конфіденційності та безпеці викликав як похвалу, так і критику. Хоча його функції шифрування надійні, висловлюються занепокоєння щодо можливого зловживання. Наприклад, під час війни в Україні платформа була заборонена на офіційних урядових пристроях через побоювання російського стеження. Крім того, модель децентралізованої модерації піддалася ретельній перевірці за можливість поширення шкідливого вмісту.

Поєднання масштабованості, безпеки та універсальності Telegram робить його видатною платформою в глобальній цифровій екосистемі. В Україні його роль під час війни, що триває, зміцнила його важливість як інструменту комунікації, поширення інформації та стійкості суспільства. Однак труднощі платформи, зокрема ризик неправильного використання та поширення дезінформації, підкреслюють необхідність обережної навігації та відповідального використання. Оскільки Telegram продовжує розвиватися, він залишається критично важливим гравцем у формуванні того, як суспільства підключаються та спілкуються у все більш цифровому світі.

1.4 Дезінформація та її роль у російсько-українській війні

Дезінформація – це навмисне поширення неправдивої або оманливої інформації з наміром ввести в оману. Вона стала потужним інструментом у сучасних конфліктах. Під час російсько-української війни дезінформація відіграла центральну роль у стратегії гібридної війни росії, спрямованої на маніпулювання громадською думкою, сіяння розбрату та підрив довіри до демократичних інститутів.

Дезінформація може приймати різні форми, кожна з яких призначена для досягнення конкретних цілей. Пропаганда для поширення інформації,

часто неправдивої або перебільшеної, з метою просування політичного порядку денного чи ідеології. Цей метод використовується для маніпулювання емоціями та згуртування підтримки конкретних дій чи політики.

Деколи роблять сфабриковані історії або звіти, представлені як законна журналістика. Такі фальшиві новини призначені для введення в оману аудиторії та часто стають вірусними на платформах соціальних мереж.

Часто маніпулюють вмістом, тобто використовують спотворену реальну інформацію. Приклади включають фальсифіковані зображення, відредаговані відео та оманливі заголовки.

Теорії змови створюють складні наративи, які хибно пов'язують непов'язані події чи явища, щоб сприяти недовірі до встановлених фактів чи установ.

Кампанії тролінгу та ботів скоординовано використовують фейкові облікові записи для поширення неправдивих наративів, переслідування окремих людей і створення ілюзії широкої підтримки певних ідей.

росія широко використовувала дезінформацію як частину своєї стратегії дестабілізації України та впливу на міжнародну громадську думку. російська дезінформація часто спрямована на історичні наративи, намагаючись делегітимізувати суверенітет України, зображуючи її як історично невіддільну від росії. Неправдиві твердження про історію України, такі як заперечення її культурної та політичної незалежності, поширюються для виправдання агресії.

російська пропаганда часто прагне дискредитувати український уряд, зображуючи його лідерів як корумпованих, нелегітимних або підконтрольних іноземним державам. Наприклад, для виправдання військових дій використовуються брехливі звинувачення в «неонацистському» керівництві України.

росія поширює фейкові новини про військові операції, щоб заплутати аудиторію та підірвати довіру до українських та західних джерел. Приклади включають фабрикацію звітів про українські звірства або заперечення націлювання на цивільну інфраструктуру.

Кампанії з дезінформації спрямовані на послаблення міжнародної підтримки України шляхом поширення теорій змов про участь Заходу або звинувачення України в провокаціях. Наприклад, російські ЗМІ брехливо звинуватили Україну в розробці біологічної зброї за підтримки Заходу [11].

російські тролі та боти використовують наявні соціальні розбіжності в Україні та союзних країнах, посилюючи суперечливі питання, щоб посіяти розбрат і зменшити громадську єдність.

російська дезінформація поширюється через мережу контрольованих державою ЗМІ, платформ соціальних медіа та скоординованих кампаній [12].

Вплив дезінформації є далекоюсяжним. Це підриває довіру до надійних ЗМІ та інституцій, поглиблює суспільну поляризацію та затримує критичні реакції на кризи, сіючи плутанину. Наприклад, під час пандемії COVID-19 дезінформація не лише поширювала теорії змов щодо вакцин, але й перешкоджала зусиллям у сфері охорони здоров'я [13].

Дезінформація є потужною зброєю в арсеналі росії під час війни в Україні. Її здатність формувати сприйняття та впливати на рішення підкреслює нагальну потребу в надійних контрзаходах. Визнання дезінформації та боротьба з нею критичні не лише для України, але й для захисту демократичних цінностей та забезпечення цілісності глобального дискурсу.

2 ОГЛЯД ІНСТРУМЕНТІВ

2.1 Методи аналізу даних

2.1.1 Графовий аналіз та візуалізація

Графовий аналіз є основою для дослідження взаємозв'язків у мережах. Основними поняттями є вузли, ребра та їх ваги. Для оцінки важливості вузлів використовують метрики центральності, такі як degree centrality (ступенева центральність) та betweenness centrality (посередницька центральність). Для оцінки якості кластеризації вузлів у спільноті використовується метрика модулярності, яка розраховується за формулою:

$$Q = \frac{1}{2} \sum_{i,j} \left[A_{ij} - \frac{k_i k_j}{2m} \right] \delta(c_i, c_j), \quad (2.1)$$

де A_{ij} – матриця суміжності;

k_i, k_j – ступені вузлів i та j ;

m – загальна кількість ребер;

$\delta(c_i, c_j)$ – функція, яка дорівнює 1, якщо вузли i та j належать одній спільноті, і 0 – в іншому випадку.

Також важливою метрикою є асортативність, яка оцінює схильність вузлів з'єднуватися зі схожими вузлами. Наприклад, соціальні мережі зазвичай мають позитивну асортативність, тоді як технічні або біологічні – негативну [14].

Для візуалізації графів використовуються бібліотеки Python, такі як NetworkX та Matplotlib, які дозволяють будувати графічні представлення мереж. Приклад зображено на рисунку 2.1.

```
1. import networkx as nx
2. import matplotlib.pyplot as plt
3.
4. G = nx.Graph()
5. G.add_edges_from([(1, 2), (2, 3), (3, 4), (4, 1)])
6. nx.draw(G, with_labels=True)
7. plt.show()
```

Рисунок 2.1 – Приклад програмного коду для візуалізації графічного представлення мереж

Візуалізація допомагає ідентифікувати структурні патерни мереж та порівнювати їх з теоретичними моделями.

2.1.2 Методи виявлення спільнот

Задача виявлення спільнот передбачає кластеризацію вузлів на основі їх зв'язків. Підходи до цієї задачі включають максимізацію модулярності, яка передбачає використання алгоритмів для оптимізації значення модулярності та визначення структури спільнот, а також медіаційне з'єднання (MDA). Останній метод використовує «посередників» для побудови зв'язків, що дозволяє враховувати статистику вузлів опосередковано, наближаючи його до реальних умов мережевої взаємодії.

Метод максимізації модулярності залишається одним із найефективніших підходів для виявлення спільнот у мережах. Він базується на пошуку такого розбиття вузлів, при якому щільність зв'язків всередині спільнот є максимальною, а між спільнотами – мінімальною. Проте традиційні алгоритми, такі як метод Ньюмана-Гірвана, через свою обчислювальну складність часто стають непридатними для аналізу великих мереж. Це обмеження спонукало до розробки жадібних алгоритмів, які, хоч і не гарантують оптимальності, забезпечують високу ефективність для великих структур.

Медіаційне з'єднання (MDA) є перспективним методом, що імітує реальні умови побудови зв'язків. У цьому підході новий вузол спочатку обирає випадковий вузол-посередник, а потім з'єднується з його сусідами. Завдяки цьому методу враховується локальна структура мережі, що робить його особливо корисним для аналізу систем, де доступ до глобальної інформації є обмеженим. Адаптація MDA-алгоритмів [15] за допомогою концепції еластичності дозволяє моделювати мережі, в яких темпи росту вузлів і зв'язків змінюються, що є характерним для багатьох реальних мереж.

Значну увагу приділяють і алгоритмам, що використовують модифіковану модулярність. Традиційні підходи часто не враховують малих спільнот, які зазвичай поглинаються більшими, що спотворює результати аналізу. Модифіковані критерії модулярності дають змогу більш точно ідентифікувати навіть невеликі спільноти, що особливо важливо у соціальних чи біологічних мережах. Наприклад, у соціальних мережах це може бути корисним для аналізу закритих груп чи впливових спільнот, тоді як у біологічних мережах – для виявлення функціонально пов'язаних білків або генів.

Інтеграція цих методів у реальні додатки стає все більш поширеною. Їх використовують для аналізу груп інтересів, побудови рекомендаційних систем і навіть прогнозування змін у поведінці мереж. Таким чином, поєднання традиційних та інноваційних підходів дозволяє значно розширити можливості аналізу складних систем.

2.1.3 Інтеграція даних та збори через API

Для зберігання та обробки великих обсягів даних використовується база даних PostgreSQL. Наприклад, вибір найбільш зв'язаних вузлів можна здійснити за допомогою такого SQL-запиту зображено на рисунку 2.2.

```

1. SELECT node_id, COUNT(*) AS edge_count
2. FROM edges
3. GROUP BY node_id
4. ORDER BY edge_count DESC
5. LIMIT 10;
6.

```

Рисунок 2.2 – Приклад SQL-запиту для вибору найбільш зв'язаних вузлів

Для збору даних у реальному часі використовується API. Наприклад, Telegram API дозволяє отримувати інформацію про канали. Програмний код зображено на рисунку 2.3. Цей підхід забезпечує актуальність даних для аналізу.

```

1. from telethon import TelegramClient
2.
3. client = TelegramClient('session_name', api_id, api_hash)
4. async with client:
5.     messages = await client.get_messages('channel_name', limit=100)
6.

```

Рисунок 2.3 – Приклад програмного коду для збору даних у реальному часі

2.1.4 Розширені методи моделювання мереж

Барбаші-Альбертова модель (ВА-модель) є однією з ключових концепцій у дослідженні масштабованих мереж. Її основа полягає у двох принципах: зростанні мережі та преференційному приєднанні. Це означає, що ймовірність підключення нового вузла до існуючого залежить від кількості зв'язків, які цей вузол уже має. Такий підхід пояснює, чому розподіл ступенів вузлів у багатьох реальних мережах, як-от соціальних чи біологічних, слідує закону степеневої функції. Проте стандартна ВА-модель не завжди відображає складність реальних систем.

Однією з основних проблем є її припущення, що кожен новий вузол додає однакову кількість зв'язків, незалежно від контексту чи умов мережі.

У реальних мережах темпи утворення зв'язків можуть змінюватися залежно від численних факторів, таких як популярність вузлів чи зміни в структурі самої системи. Для подолання цих обмежень було запропоновано модифікацію ВА-моделі, яка враховує еластичність [14]. Еластичність визначається як співвідношення між темпами росту вузлів і зв'язків. Це дає змогу моделі адаптуватися до умов, у яких мережа може бути або розрідженою, або щільною, залежно від потреб аналізу.

Модифікована модель дає змогу змінювати динаміку зростання мережі, враховуючи як кількість, так і якість зв'язків. У соціальних мережах, наприклад, де популярність вузлів постійно змінюється, така гнучкість дозволяє моделювати поведінку користувачів і їхню взаємодію. У технічних мережах це допомагає краще зрозуміти, як змінюється структура системи під час оптимізації протоколів або введення нових компонентів. У біологічних системах модифікація моделі сприяє виявленню ключових елементів, таких як білки чи гени, які суттєво впливають на функціональність системи.

Важливою особливістю цієї моделі є її здатність моделювати мережі з високим рівнем асортативності. У соціальних мережах, де люди, як правило, взаємодіють з подібними до себе, модифікована ВА-модель дозволяє досліджувати динаміку таких групових утворень. У технічних мережах, навпаки, асортативність може бути негативною, оскільки ключові вузли часто пов'язані з багатьма менш значущими компонентами.

Таким чином, запропонована модель є потужним інструментом для аналізу складних систем, який не лише пояснює їхню поведінку, але й дозволяє прогнозувати майбутні зміни та оптимізувати їхню роботу.

2.1.5 Значення асортативності

Асортативність є важливим параметром, що характеризує структуру зв'язків у мережах і визначає тенденцію вузлів з'єднуватися з іншими

вузлами, подібними за певними властивостями. У соціальних мережах, наприклад, часто спостерігається позитивна асортативність, коли вузли, що мають високу ступінь зв'язності (наприклад, популярні користувачі), схильні до з'єднань з іншими високозв'язними вузлами. Це явище пояснює утворення «елітних груп» або кластерів впливових користувачів, що суттєво впливають на динаміку інформаційного поширення та стійкість мережі. З іншого боку, технічні мережі, такі як інтернет або транспортні системи, часто демонструють негативну асортативність. У таких системах ключові вузли, які виконують роль «хабів», зазвичай з'єднуються з вузлами з меншою кількістю зв'язків. Це створює ієрархічну структуру, яка сприяє ефективному функціонуванню мережі навіть у разі відмови окремих компонентів.

Були проведені дослідження [15], які поглиблюють розуміння асортативності у різних типах мереж, демонструючи її вплив на структуру та динаміку взаємозв'язків. Результати показали, що масштабність мережі має суттєвий вплив на її асортативні властивості. У великих мережах зростання кількості вузлів і зв'язків часто супроводжується змінами у структурі з'єднань, що може призводити до переходу від позитивної до негативної асортативності або, навпаки, до її посилення. Наприклад, у соціальних мережах, які активно розширюються, спостерігається тенденція до формування великих кластерів, у той час як периферійні вузли залишаються слабо зв'язаними. Така поведінка може свідчити про посилення позитивної асортативності з часом.

Співавтори також розробили алгоритми, що дозволяють моделювати екстремальні випадки асортативності. У своїх дослідженнях вони показали, що у випадках максимальної позитивної асортативності мережа набуває структури, близької до кількох ізольованих кластерів, у яких вузли одного кластера мають однакові властивості та ступінь зв'язності. У разі максимальної негативної асортативності мережа демонструє структуру, що

нагадує біпартитну, де вузли з високим ступенем з'єднуються лише з вузлами з низьким ступенем.

Дослідження асортативності важливе не лише для аналізу існуючих мереж, а й для прогнозування їхньої поведінки у майбутньому. У соціальних мережах вивчення цього параметра дозволяє визначити групи, які мають найбільший вплив на поширення інформації або формування громадської думки. У технічних системах аналіз асортативності допомагає виявити слабкі місця мережі, які можуть бути вразливими до зовнішніх впливів чи атак. Наприклад, у транспортних мережах це дозволяє оптимізувати структуру маршрутів для мінімізації впливу перевантажень чи відмов.

Загалом, асортативність є важливим інструментом для розуміння внутрішньої організації мереж і взаємодії їхніх компонентів. Вона не тільки характеризує поточний стан системи, а й надає можливість прогнозувати її зміни під впливом зовнішніх або внутрішніх факторів.

2.2 Telegram API

Telegram API – це гнучкий інструмент, який дозволяє програмно взаємодіяти з екосистемою Telegram, уможливаючи вилучення, керування та аналіз даних [16]. Для цього проєкту, який зосереджується на українських каналах Telegram під час війни, Telegram API забезпечує основу для отримання важливої інформації про шаблони зв'язку, потоки повідомлень і динаміку мережі. Використовуючи API, можна збирати дані в реальному часі та досліджувати, як інформація поширюється та структурується між каналами.

Telegram пропонує два основні інтерфейси: Telegram Bot API та Telegram Core API. У той час як Bot API призначений для створення ботів і керування ними, Core API надає розширену функціональність і кращий доступ до серверної частини Telegram. Основний API використовується в цьому проєкті для отримання детальних метаданих про канали,

повідомлення та взаємодії. Цей вибір дозволяє поглиблено досліджувати розповсюдження вмісту, включаючи переслані повідомлення та міжканальні зв'язки.

Через API Telegram Core дані отримуються у форматі JSON, який особливо добре підходить для інтеграції з бібліотеками Python. Ці дані включають ідентифікатори каналів, імена та метадані, як-от кількість підписників і рівні активності. Також доступні атрибути повідомлень, зокрема мітки часу, історія пересилання та деталі вмісту, що дозволяє реконструювати комунікаційні ланцюги. Такі дані можна використовувати для відстеження потоків інформації всередині та між каналами, забезпечуючи основу для аналізу структур мережі та динаміки впливу.

API також підтримує збір даних у режимі реального часу, дозволяючи безперервно відстежувати діяльність Telegram за допомогою тривалого опитування або конфігурації веб-хуку. Ця можливість є безцінною для захоплення чутливої до часу інформації та спостереження за динамічними змінами в поведінці мережі, такими як сплески активності в критичні моменти.

Інтеграція API Telegram з аналітичним конвеєром на основі Python забезпечує автоматичний збір і попередню обробку даних. Для ефективної взаємодії з API у конвеєрі використовуються такі бібліотеки, як telethon. Зібрані дані організовуються та зберігаються в базі даних PostgreSQL, де вони структуровані в таблиці, що представляють канали, повідомлення та з'єднання. Це налаштування полегшує ефективне надсилання запитів і підтримує створення графіків взаємодії, де вузли представляють канали Telegram, а краї вказують на зв'язки, такі як пересилання вмісту.

Попри свою надійність, Telegram API має певні обмеження. Обмеження швидкості лімітують кількість запитів, які можна зробити протягом певного періоду часу, вимагаючи ретельного планування та групування викликів API. Крім того, деякі типи даних, як-от видалені повідомлення чи анонімна інформація користувача, можуть бути

недоступними, створюючи прогалини в наборі даних. Ці обмеження вимагають адаптивних стратегій, таких як зосередження на доступних даних і використання механізмів кешування для оптимізації процесів пошуку.

API Telegram відіграє центральну роль у розробленому нами проєкті, дозволяючи систематично збирати та аналізувати дані, необхідні для розуміння ролі Telegram в інформаційному полі України. Завдяки інтеграції цього API з аналітичними інструментами та технологіями, такими як PostgreSQL і Docker, проєкт відкриває відомості про те, як канали Telegram працюють, впливають на публічний дискурс і адаптуються до мінливих обставин. Гнучкість і функціональність Telegram API роблять його незамінним ресурсом для дослідження складних соціальних явищ у цифрових екосистемах.

2.3 База даних. Зберігання та запити.

2.3.1 PostgreSQL

PostgreSQL – це система керування реляційними базами даних з відкритим вихідним кодом, яка відіграє важливу роль в управлінні та аналізі даних у цьому проєкті. PostgreSQL, відомий своєю надійністю, масштабованістю та дотриманням стандартів SQL, забезпечує надійну основу для організації, зберігання та запитів до великих обсягів структурованих даних, зібраних із каналів Telegram [17].

У контексті цього проєкту PostgreSQL служить основною базою даних для керування даними, отриманими через API Telegram. Структуровані дані, які включають метадані каналу, повідомлення, часові мітки та деталі взаємодії, систематично організовані в реляційні таблиці. Ці таблиці розроблено з ефективними схемами, щоб забезпечити повну інтеграцію з аналітичними процесами. Наприклад, таблиці, що представляють канали,

повідомлення та зв'язки, взаємопов'язані, що дозволяє виконувати складні запити для аналізу динаміки мережі, визначення закономірностей та відстеження потоків інформації.

Однією з основних переваг PostgreSQL є його підтримка розширених типів даних і механізмів індексування, які мають вирішальне значення для керування різноманітними та багатовимірними даними, характерними для аналізу соціальних мереж. Використання типів даних JSON і JSONB дозволяє зберігати напівструктуровані дані, наприклад атрибути повідомлень, отримані у форматі JSON з API Telegram. Індксація цих полів гарантує, що операції запитів, навіть у великих наборах даних, залишаються ефективними.

Підтримка PostgreSQL складних запитів і аналітичних функцій ще більше підвищує його корисність. Наприклад, віконні функції використовуються для обчислення показників взаємодії, таких як кількість повідомлень, надісланих протягом певних інтервалів часу, або частота пересилання вмісту між каналами. Рекурсивні запити полегшують дослідження ієрархічних структур, наприклад, відстеження походження інформаційних каскадів у мережі.

Система бази даних також бездоганно інтегрується з бібліотеками Python, такими як «psycopg2» і «SQLAlchemy», які використовуються для автоматизації процесів вставки, оновлення та запитів даних. Ця інтеграція гарантує, що база даних залишається в актуальному стані з останніми даними, зібраними через Telegram API, і забезпечує аналіз у реальному або майже в реальному часі. Крім того, підтримка керування транзакціями PostgreSQL забезпечує узгодженість даних навіть під час одночасних операцій або перерв у конвеєрі даних.

Надійність і масштабованість PostgreSQL роблять його придатним для виконання вимог цього проекту. Його здатність керувати великими наборами даних у поєднанні з надійними методами індексування та оптимізації дозволяє ефективно обробляти велику кількість даних,

створених під час взаємодії в екосистемі Telegram. Оскільки проєкт передбачає аналіз не лише статичних знімків, але й динамічних змін у часі, гнучкість PostgreSQL підтримує як історичний аналіз, так і статистичні дані в реальному часі.

Такі функції безпеки, як контроль доступу на основі ролей СУБД і шифрування, забезпечують безпечне керування конфіденційними даними. Враховуючи конфіденційний характер даних, зібраних у цьому проєкті, ці функції мають вирішальне значення для збереження конфіденційності та захисту від несанкціонованого доступу.

Таким чином, PostgreSQL формує основу системи керування даними проєкту. Його можливості дозволяють ефективно обробляти великомасштабні, структуровані та напівструктуровані дані, полегшуючи детальний аналіз мереж Telegram. Поєднавши сильні сторони PostgreSQL з аналітичними інструментами та фреймворками, які використовуються в проєкті, стає можливим розкрити значущі відомості про поширення інформації, мережеві структури та вплив каналів Telegram у ширшому контексті війни в Україні.

2.3.2 SQL для керування та аналізу баз даних

SQL (Structured Query Language – мова структурованих запитів) є основним інструментом, який використовується для взаємодії з базою даних PostgreSQL у цьому проєкті. Він надає стандартизований синтаксис для керування, запитів і аналізу великих обсягів структурованих даних, зібраних із каналів Telegram. Використовуючи можливості SQL, проєкт забезпечує ефективну організацію та пошук інформації, сприяючи комплексному аналізу мережевих взаємодій і потоків повідомлень.

SQL широко використовується для визначення та керування схемою бази даних [18]. Таблиці призначені для зберігання різних типів даних, таких як метадані каналу, повідомлення та журнали взаємодії. За допомогою

операторів SQL «CREATE TABLE» ці таблиці оптимізовані з відповідними типами даних і обмеженнями для забезпечення цілісності даних. Наприклад, зовнішні ключі пов'язують повідомлення з відповідними каналами, створюючи реляційну структуру, яка відображає взаємопов'язану природу мережі Telegram.

Індекси відіграють вирішальну роль у покращенні продуктивності запитів. Інструкції SQL «CREATE INDEX» використовуються для оптимізації стовпців, які часто запитуються, наприклад ідентифікатори каналів або позначки часу. Це гарантує, що навіть якщо база даних зростає, запити залишаються швидкими та чіткими. Наприклад, індекс у стовпці «timestamp» дозволяє ефективно отримувати повідомлення в певних часових діапазонах, що є критичним для аналізу часових рядів.

Керування вставкою та оновленням даних здійснюється за допомогою команд SQL «INSERT INTO» і «UPDATE», або безпосередньо, або через бібліотеки Python, такі як «psycopg2». Пакетні вставки використовуються для ефективної обробки великих наборів даних, мінімізуючи кількість транзакцій бази даних і зменшуючи накладні витрати. Це особливо важливо під час початкового заповнення бази даних або під час отримання оновлень у реальному часі з Telegram API.

SQL також полегшує складний аналіз даних. Функції агрегації, як-от «COUNT()», «SUM()» і «AVG()», використовуються для обчислення таких показників, як кількість повідомлень, надісланих каналом, середній рівень залучення або частота пересилання повідомлень. Функції вікна дозволяють обчислювати поточні підсумки або рейтинги, надаючи розуміння тенденцій з часом. Рекурсивні запити дають змогу досліджувати ієрархічні зв'язки, наприклад відстежувати походження повідомлень, що пересилаються через кілька каналів.

Об'єднання є ще однією важливою особливістю SQL, яка використовується в цьому проєкті. Об'єднуючи дані з кількох таблиць, об'єднання дозволяють здійснювати цілісний аналіз зв'язків у мережі.

Наприклад, 'INNER JOIN' між таблицями каналів і повідомлень може визначити, які канали є найбільш активними або впливовими на основі обсягу повідомлень і моделей пересилання.

Інтеграція SQL з Python ще більше підвищує його корисність. Використовуючи такі бібліотеки, як «psycopg2» або «SQLAlchemy», команди SQL динамічно генеруються та виконуються в сценаріях Python. Це дозволяє автоматизувати обробку даних, коли запити SQL отримують певні підмножини даних для подальшого аналізу в Python. Поєднання можливостей обробки даних SQL з аналітичними інструментами Python забезпечує безперебійний робочий процес від вилучення до створення аналітичних даних.

Таким чином, SQL є основним компонентом системи керування базою даних проєкту. Його роль у визначенні схем, оптимізації запитів і виконанні комплексного аналізу забезпечує ефективну обробку даних Telegram. Поєднуючи SQL із розширеними функціями PostgreSQL і гнучкістю Python, проєкт створює надійну та масштабовану структуру для аналізу динаміки мереж Telegram.

2.4 Python

Python є основною мовою програмування, яка використовується в цьому проєкті, завдяки її простоті, універсальності та розгалуженій екосистемі бібліотек, створених для аналізу даних, обробки мережі та автоматизації. Python служить ядром аналітичного конвеєра, полегшуючи вилучення даних з API Telegram, попередню обробку та розширений аналіз. Його інтеграція з PostgreSQL та іншими інструментами, такими як Docker, забезпечує безперебійний робочий процес і ефективну обробку великих наборів даних.

Зручність читання та простота використання Python [19] роблять його вдалим вибором для розробки коду, який можна масштабувати та

підтримувати. Широке застосування цієї мови серед наукових спільнот також означає, що доступні численні бібліотеки для задоволення конкретних потреб цього проєкту, від маніпулювання даними до аналізу мережі.

2.4.1 Використані бібліотеки

Кілька бібліотек Python покращують функціональність проєкту, надаючи спеціалізовані інструменти для роботи з API, обробки даних і виконання розширеної аналітики.

2.4.1.1 Бібліотека Telethon

Telethon – це бібліотека Python, спеціально розроблена для взаємодії з API Telegram [20]. Це спрощує процес отримання даних із Telegram, надаючи такі функції, як отримання повідомлень, метаданих каналу та взаємодії з користувачем.

Бібліотека підтримує асинхронне програмування, що важливо для роботи з обмеженнями швидкості API Telegram і ефективної обробки великих обсягів запитів.

Telethon також надає інструменти для збору даних у реальному часі, наприклад прослуховування оновлень із певних каналів або груп, що робить його незамінним для фіксації динамічних змін у мережі.

2.4.1.2 Бібліотека Pandas

Pandas – це основна бібліотека, яка використовується для маніпулювання даними та попередньої обробки [21]. Вона пропонує надійні інструменти для роботи з табличними даними, що забезпечує ефективне очищення, перетворення та дослідження. Дані, отримані з Telegram API у

форматі JSON, перетворюються на Pandas DataFrames для подальшої обробки. Це включає такі завдання, як фільтрація повідомлень, агрегування показників і підготовка даних для вставки в базу даних.

Здатність Pandas легко обробляти великі набори даних робить її критично важливим компонентом конвеєра даних.

2.4.1.3 Бібліотек NetworkX

NetworkX [22] використовується для побудови та аналізу мережевих графіків [22]. Після обробки даних з API Telegram вони перетворюються на представлення графіка, де вузли відповідають каналам Telegram, а ребра представляють взаємодії, наприклад пересилання повідомлень. NetworkX надає інструменти для розрахунку ключових показників, таких як центральність, модульність і коефіцієнти кластеризації, які є важливими для розуміння структури та динаміки мережі Telegram.

Бібліотека також підтримує візуалізацію графіків, пропонуючи зрозуміти, як інформація перетікає між каналами.

2.4.1.4 Бібліотеки SQLAlchemy і Psycopg2

Для керування взаємодією з PostgreSQL проєкт використовує SQLAlchemy [23] та Psycopg2 [24]. SQLAlchemy надає структуру об'єктно-реляційного відображення, що забезпечує бездоганну інтеграцію між Python і базою даних PostgreSQL.

Це спрощує складні запити та гарантує, що операції вставлення та отримання даних є ефективними та доступними для обслуговування. Psycopg2 доповнює SQLAlchemy, дозволяючи пряме виконання команд SQL, що дає змогу оптимізувати певні взаємодії з базою даних.

2.4.2 Інтеграція та робочий процес

Python виступає елементом зв'язки, який інтегрує всі компоненти проєкту. Робочий процес починається з вилучення даних за допомогою Telethon, який взаємодіє з API Telegram для збору повідомлень, метаданих каналів і взаємодії користувачів. Потім ці дані обробляються за допомогою Pandas, де вони очищаються та перетворюються у формат, придатний для аналізу та зберігання. NetworkX використовується для побудови графіків взаємодії, які згодом аналізуються для виявлення структур спільноти, впливових вузлів і моделей потоку інформації.

Оброблені дані зберігаються в базі даних PostgreSQL за допомогою SQLAlchemy та Psycopg2, гарантуючи, що вони залишаються впорядкованими та легко доступними для подальших запитів. Бібліотеки візуалізації, такі як Matplotlib і Seaborn, потім використовуються для створення звітів і графічного представлення результатів.

Розгалужена бібліотечна екосистема Python і її здатність інтегруватися з іншими технологіями, такими як PostgreSQL і Docker, роблять її ідеальною мовою для цього проєкту. Використовуючи можливості Python, розроблений програмний застосунок може ефективно обробляти великі масиви даних, виконувати розширений аналіз мережі та генерувати значущу інформацію про роль каналів Telegram під час війни в Україні. Така інтеграція Python зі спеціалізованими бібліотеками забезпечує надійну та масштабовану аналітичну структуру.

2.4.3 Масштабованість і розгортання

Сумісність Python із Docker гарантує, що проєкт є одночасно масштабованим і легким для розгортання. Контейнери Docker інкапсулюють все середовище Python, включаючи залежності та конфігурації, забезпечуючи послідовне та переносне налаштування. Цей

підхід дозволяє масштабувати проєкт на кількох машинах або середовищах без проблем із сумісністю, забезпечуючи надійну продуктивність навіть із набором даних, що зростають.

Інтеграція Python із хмарними платформами, такими як AWS або Google Cloud, забезпечує додаткову масштабованість. Наприклад, проєкт може використовувати хмарні ресурси для інтенсивних обчислень, таких як аналіз великих мережових графіків або виконання завдань NLP над великими масивами повідомлень. Бібліотеки Python, такі як «boto3» і «google-cloud», сприяють цій інтеграції, розширюючи аналітичні можливості проєкту.

Python служить основою аналітичної структури проєкту, забезпечуючи гнучкість і функціональність. Розгалужена бібліотечна екосистема забезпечує інтеграцію між робочими процесами вилучення даних, попередньої обробки, зберігання, аналізу та візуалізації. Поєднуючи можливості Python із надійними рішеннями для розгортання та масштабованості, проєкт створює адаптовану основу для аналізу складних соціальних явищ цифрової епохи.

2.5 Docker

Docker [25] – це платформа контейнеризації, яка відіграє вирішальну роль у розгортанні, масштабованості та відтворюваності цього проєкту. Інкапсулюючи середовище проєкту, залежності та конфігурації в легкі портативні контейнери, Docker забезпечує узгоджене налаштування в різних системах і усуває проблеми, пов'язані із сумісністю або розбіжностями конфігурації.

Однією з головних переваг Docker є його здатність спростувати процес розгортання. Створивши образ Docker, який містить усі необхідні компоненти програмного забезпечення, такі як бібліотеки Python, конфігурації PostgreSQL і залежності Telegram API, проєкт можна

розгорнути на будь-якій машині з інстальованим Docker. Це усуває потребу у трудомісткій установці вручну та зменшує ризик помилок під час налаштування. Можливість запускати один контейнер у середовищах розробки, тестування та виробництва забезпечує послідовність і надійність протягом життєвого циклу проєкту.

Docker дозволяє ефективно масштабувати проєкт, бо ізолює кожен компонент в окремі контейнери. Наприклад, служба збору даних Telegram API, база даних і аналітичні сценарії можуть працювати кожен у своєму окремому контейнері. Цей модульний підхід дозволяє масштабувати окремі компоненти незалежно залежно від вимог робочого навантаження. Наприклад, у періоди пікового збору даних можна запустити кілька екземплярів контейнера Telegram API для обробки збільшеного трафіку, у той час, як контейнер бази даних залишається незмінним.

Контейнери мають меншу вагу порівняно з традиційними віртуальними машинами, вони спільно використовують ядро операційної системи хосту, зберігаючи ізольовані середовища. Така ефективність зменшує накладні витрати та дозволяє краще використовувати апаратні ресурси, дозволяючи проєкту обробляти більші набори даних і складніший аналіз без значного зниження продуктивності.

Docker також покращує співпрацю між членами команди, надаючи стандартизоване середовище розробки. Розробники можуть використовувати один і той самий образ Docker, гарантуючи, що кожен працює з ідентичними версіями програмного забезпечення та залежностями.

Зберігаючи зображення Docker у сховищі, такому як Docker Hub або приватному реєстрі, проєкт може підтримувати середовища з керуванням версіями. Це гарантує, що конкретні конфігурації, використані для минулих аналізів або експериментів, можна легко відтворити навіть через місяці чи роки. Можливість повернутися до попередніх зображень Docker забезпечує

додаткову гнучкість, особливо під час експериментів із новими інструментами чи оновленнями.

Docker легко інтегрується з платформами оркестровки контейнерів, такими як Kubernetes, що дозволяє проєкту керувати та масштабувати контейнери в кластерах машин. Це особливо важливо для аналізу даних у реальному часі або великомасштабних обчислень, оскільки дозволяє ефективно розподіляти робочі навантаження та забезпечувати високу доступність послуг.

Контейнеризація Docker забезпечує додатковий рівень безпеки шляхом ізоляції компонентів проєкту. Кожен контейнер працює незалежно, з обмеженим доступом до хост-системи, що зменшує ризик поширення вразливостей між компонентами. Ця ізоляція особливо важлива для обробки конфіденційних даних, таких як інформація, зібрана з каналів Telegram.

Docker значно підвищує ефективність, масштабованість і відтворюваність проєкту. Завдяки контейнеризації середовища та його залежностей Docker забезпечує безперебійний процес розгортання та усуває проблеми сумісності. Його модульний підхід підтримує незалежне масштабування компонентів, а інтеграція з інструментами оркестровки полегшує масштабні операції. Для цього проєкту Docker не тільки спрощує розгортання, але й створює нову для спільної розробки та довгострокової придатності до обслуговування. Завдяки контейнеризації проєкт досягає гнучкості та надійності, необхідних для аналізу складних мережевих взаємодій у цифровому ландшафті, що постійно розвивається.

3 АРХІТЕКТУРА ПРОЄКТУ

3.1 Загальний огляд архітектури

Архітектура проєкту Telegram Crawler розроблена для ефективного збору, обробки та аналізу даних з каналів Telegram. Він створений для забезпечення масштабованості, надійності та простоти розгортання. Система побудована навколо двох основних модулів: TelegramCrawler, який відповідає за взаємодію з Telegram і збір даних, і TelegramCrawlerAPI, який обслуговує зберігання та обробку даних через базу даних PostgreSQL.

Основна функція TelegramCrawler полягає у використанні API Telegram через бібліотеку Telegram. Це дозволяє сканеру отримувати інформацію про канали, повідомлення та взаємодію між каналами. Кроулер працює асинхронно, що дозволяє збирати дані в реальному часі, зберігаючи високу продуктивність. Такі конфігурації, як ключі API та вихідний канал для синтаксичного аналізу, вказуються у файлі конфігурації, який централізує керування роботою сканера. Після ініціалізації сканер визначає переслані повідомлення, згадки та посилання в отриманих даних. Потім він надсилає цю інформацію до серверної частини через кінцеві точки REST API для подальшої обробки та зберігання.

Бекенд TelegramCrawlerAPI розроблений за допомогою FastAPI і служить посередником між сканером і базою даних. Його основна роль полягає в обробці операцій CRUD, пов'язаних з даними каналу, підключеннями та керуванням чергами. Цей рівень API є невід'ємною частиною масштабованості системи, оскільки він дозволяє кільком примірникам сканера працювати паралельно. Ця архітектура сприяє ефективному збору даних через велику кількість каналів, гарантуючи, що система залишається надійною за високих навантажень.

База даних PostgreSQL служить центральним сховищем даних проєкту. Схема структурована для зберігання інформації про канали, їхні

з'єднання та чергу каналів, які очікують на обробку. Дизайн бази даних надає перевагу ефективності та масштабованості, що забезпечує швидкі запити та ефективне керування даними.

Вся система контейнеризована за допомогою Docker, що спрощує розгортання та забезпечує узгодженість серед середовищ. Docker Compose керує службами, об'єднуючи сканер, API та базу даних у єдину екосистему. Цей підхід спрощує масштабування, дозволяючи кільком примірникам сканера працювати одночасно, тоді як API й база даних залишаються доступними для всіх примірників.

Взаємодія між компонентами безперебійна. Кроулер збирає дані з Telegram і надсилає їх до API, який обробляє та зберігає їх у базі даних PostgreSQL. Docker гарантує, що ці компоненти працюють разом в ізольованому та ефективному середовищі, роблячи архітектуру модульною та гнучкою.

Ця архітектура оптимізована для обробки великих обсягів даних із динамічних джерел, таких як Telegram, що дозволяє детально аналізувати взаємодію між каналами. Його модульна конструкція та залежність від контейнеризації роблять його добре придатним для додатків, які потребують масштабованості та надійності в постійно мінливому цифровому середовищі.

3.2 Огляд TelegramCrawler

TelegramCrawler є критично важливим компонентом системи, призначеним для збору та обробки даних з каналів Telegram. Його основна мета – досліджувати взаємозв'язки між каналами шляхом аналізу взаємодії, наприклад пересилання повідомлень, згадок і прямих посилань. Побудований на Python і використовуючи бібліотеку Telethon, TelegramCrawler оптимізований для збору даних у реальному часі, масштабованості та бездоганної інтеграції з серверним API. Цей компонент

відіграє важливу роль у розкритті структури та динаміки поширення інформації в мережах Telegram.

Робота TelegramCrawler починається з його конфігурації, керованої через файл «config.ini». Цей файл визначає ключові параметри, зокрема «API_ID» і «API_HASH», які автентифікують сканер за допомогою API Telegram. Крім того, він визначає початковий канал, визначений іменем користувача або унікальним ідентифікатором, де сканер ініціює процес збору даних. Конфігурація також включає URL-адресу серверного API, який служить сховищем для оброблених даних. Це відділення конфігурації від логіки забезпечує гнучкість, оскільки сканер можна легко адаптувати до різних наборів даних і середовищ.

Після ініціалізації TelegramCrawler встановлює з'єднання із серверами Telegram, використовуючи облікові дані з «config.ini». Кроулер працює асинхронно, що дозволяє йому ефективно обробляти великі обсяги даних, не блокуючи інші завдання. Перед аналізом повідомлень каналу він отримує метадані зазначеного початкового каналу, включаючи його назву, ім'я користувача та дату створення. Цей аналіз зосереджується на виявленні таких взаємодій, як пересилання вмісту, згадування та посилання на інші канали. Потім ці взаємодії обробляються в структурований формат і надсилаються до серверного API для зберігання.

Обробка повідомлень є центральним аспектом функціональності TelegramCrawler. Для кожного повідомлення в каналі сканер оцінює його вміст, щоб визначити потенційні зв'язки. Переслані повідомлення відстежуються до їх вихідних каналів, тоді як згадки та посилання аналізуються за допомогою функції «url_handler». Ця функція підтримує різні формати, включаючи прямі URL-адреси, згадки з префіксом «@» і короткі посилання. Це гарантує, що всі відповідні об'єкти правильно визначені та отримані з Telegram, що дозволяє комплексно аналізувати взаємодію каналів.

Окрім виявлення з'єднань, TelegramCrawler оновлює базу даних новою інформацією про канали та записує з'єднання між каналами. Дані передаються до серверного API через кінцеві точки REST, які обробляють такі операції, як створення, оновлення та запити записів у базі даних PostgreSQL. Ця інтеграція між сканером і серверною частиною має вирішальне значення для підтримки централізованого та доступного сховища даних.

Обробка помилок є ще однією важливою особливістю TelegramCrawler. Веб-сканер містить механізми для реєстрації винятків і керування ними, гарантуючи, що окремі помилки не порушуватимуть загальний процес. Наприклад, якщо повідомлення містить недійсні дані або канал недоступний, сканер фіксує проблему та переходить до наступного елемента в черзі. Ця стійкість є важливою для роботи в динамічному та непередбачуваному середовищі Telegram, де канали та повідомлення можуть змінюватися або зникати без попередження.

Модульна архітектура TelegramCrawler полегшує масштабованість. Кроулер працює разом із системою черги, яка підтримує список каналів для аналізу. Ця черга дозволяє кільком примірникам сканера працювати одночасно, кожен з яких обробляє підмножину каналів. Розподіляючи робоче навантаження між кількома процесами, система може обробляти більші набори даних і скорочувати час, необхідний для збору даних. Ця масштабованість додатково підтримується асинхронною природою сканера, що максимізує ефективність завдяки одночасному запуску кількох завдань.

Дизайн TelegramCrawler підкреслює гнучкість і розширюваність. Використання Python і Telethon надає доступ до широкого спектра функцій, які пропонує API Telegram, що дозволяє в майбутньому покращувати та налаштовувати. Інтеграція з надійною серверною системою гарантує, що зібрані дані добре організовані та легко доступні для аналізу. Ці характеристики роблять TelegramCrawler безцінним інструментом для вивчення структури та поведінки соціальних мереж у Telegram.

Підсумовуючи, TelegramCrawler являє собою складне рішення для отримання та аналізу даних із каналів Telegram. Його архітектура поєднує передові методи обробки даних, надійну обробку помилок і повну інтеграцію з серверною системою. Використовуючи можливості асинхронного програмування та модульного дизайну, TelegramCrawler досягає високої ефективності та масштабованості, що робить його ідеальним для динамічного та складного аналізу соціальних мереж. Цей компонент є не лише основним елементом системи, але й гнучкою та надійною основою для вивчення взаємодій і розкриття думок в екосистемі Telegram.

3.3 Огляд TelegramCrawlerAPI

TelegramCrawlerAPI служить серверною частиною для керування та обробки даних, зібраних TelegramCrawler. Його створено з використанням FastAPI, сучасного фреймворку Python, призначеного для створення високопродуктивних API. Він гарантує, що потік даних від TelegramCrawler до бази даних є ефективним і добре структурованим, полегшуючи подальший аналіз і візуалізацію. TelegramCrawlerAPI є важливим компонентом, який діє як посередник між процесом збору даних та їх зберіганням у PostgreSQL.

Архітектура TelegramCrawlerAPI базується на модульності та ефективності. Він призначений для обробки запитів від TelegramCrawler і взаємодії з базою даних за допомогою SQLAlchemy, інструменту об'єктно-реляційного відображення (ORM). Ця інтеграція забезпечує безперебійну роботу CRUD (створення, читання, оновлення, видалення) у таблицях бази даних, які включають «TelegramChannels», «TelegramConnections» і «TelegramQueue». Схема бази даних визначена в `models.py`, а схеми для перевірки даних і серіалізації реалізовані в «schemas.py». Ці схеми

гарантують, що всі вхідні та вихідні дані відповідають суворим правилам перевірки, мінімізуючи помилки та покращуючи узгодженість даних.

Однією з важливих особливостей TelegramCrawlerAPI є його здатність обробляти динамічні запити. Такі маршрути, як «/channel_by_id» і «/channel_by_username», дозволяють TelegramCrawler отримувати певні канали на основі їхніх унікальних ідентифікаторів або імен користувачів. Подібним чином API надає кінцеві точки для отримання зв'язків між каналами та керування ними, що є важливим для аналізу зв'язків і потоку інформації в мережах Telegram. Ці маршрути покладаються на функції, визначені в «crud.py», які реалізують базову логіку бази даних.

API також підтримує розширені функції, такі як фільтрація та обмеження результатів запитів. Наприклад, такі кінцеві точки, як «/channels_by_username» і «/channels_by_title», дозволяють частково збігатися за допомогою запитів без урахування реєстру, що робить систему надійною для дослідницького аналізу. Включення лімітів розбиття на сторінки та результатів гарантує, що API залишається ефективним навіть при роботі з великими наборами даних.

TelegramCrawlerAPI містить механізми для керування підключеннями до та після вказаної дати. Параметр «DATE» у файлі «config.ini» діє як тимчасова межа, класифікуючи підключення на групи «до» і «після». Ця функція дає змогу аналізувати зміни у взаємодії каналів з плином часу, наприклад зміни в моделях спілкування під час важливих подій.

Здатність API динамічно обробляти дані поширюється на керування системою черги. Таблиця «TelegramQueue» відстежує канали, які ще не оброблені TelegramCrawler, гарантуючи, що жоден канал не буде пропущено під час збору даних. Кінцеві точки для додавання, отримання та видалення записів черги забезпечують повний контроль над цією системою, підвищуючи загальну ефективність конвеєра даних.

З точки погляду розгортання, TelegramCrawlerAPI є контейнеризованим за допомогою Docker, що полегшує його налаштування

та масштабування. Файл «docker-compose.yml» налаштовує API, базу даних PostgreSQL і пов'язані служби, забезпечуючи їх гармонійну роботу в ізольованих середовищах. API працює на Uvicorn, високопродуктивному сервері ASGI, що дозволяє йому ефективно обробляти одночасні запити.

Роль TelegramCrawlerAPI виходить за рамки простого зберігання даних; це полегшує організацію та підготовку даних для подальшого аналізу. Завдяки плавній інтеграції з TelegramCrawler і PostgreSQL він забезпечує надійну та масштабовану структуру для керування складними наборами даних. Ця бекенд-система не тільки підтримує збір даних у реальному часі, але й забезпечує легкий доступ до даних для подальших процесів, таких як аналіз мережі та візуалізація.

Надійний дизайн TelegramCrawlerAPI підкреслює його важливість у ширшій архітектурі проєкту. Його модульність, гнучкість і ефективність роблять його основою системи, забезпечуючи спрощений робочий процес від збору даних до аналітичних ідей. Забезпечуючи точне зберігання та легкість пошуку даних, TelegramCrawlerAPI закладає основу для точного та глибокого дослідження динаміки мереж Telegram.

4 ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ ЗМІН ПОСИЛАНЬ

4.1 Умови аналізу

Дослідження порівнюватиме взаємодію та активність вибраних каналів Telegram протягом трьох різних періодів часу: лютий 2022 року, лютий 2023 року та лютий 2024 року. Ці інтервали було вибрано, щоб охопити динаміку змін розповсюдження інформації в мережах Telegram з часом, зокрема під час переломні моменти новітньої історії України.

Основна увага аналізу полягає в тому, щоб визначити, на які канали посилалися вибрані канали Telegram протягом кожного періоду. Згадані канали будуть розділені на такі групи:

- ОК (Офіційний канал): Telegram-канали, які належать державним органам, таким як Міністерство оборони України, ДСНС або Офіс Президента. Ці канали є основними джерелами офіційної інформації;
- ОО (Офіційна особа): персональні Telegram-канали представників української влади, таких як міністри, депутати чи представники місцевого самоврядування. Їхній контент часто відображає офіційні позиції або повідомлення;
- ПО (Публічна особа): канали відомих осіб, таких як активісти, журналісти, громадські діячі або митці, які мають значну аудиторію та впливають на суспільну думку;
- РН (Проросійські канали): Telegram-канали, які поширюють проросійські наративи, дезінформацію чи пропаганду. Вони можуть бути відкрито проросійськими або маскуватися під нейтральні джерела [26];
- НК (Новинні канали): українські або міжнародні новинні Telegram-канали, які спеціалізуються на публікації перевіреної інформації та новин у реальному часі;

– ВК (Військові канал): це Telegram-канали, які спеціалізуються на публікації інформації, пов'язаної з військовими діями, діяльністю окремих бригад, тактичними подробицями або загальною ситуацією на фронті;

– І (Інше): канали, які не потрапляють до жодної з вищезазначених категорій. Це можуть бути регіональні спільноти, гумористичні або тематичні канали, що публікують контент різного спрямування.

Ця класифікація дає змогу детально зрозуміти, як вибрані канали взаємодіють із різними типами джерел інформації та як ці моделі розвиваються.

Аналіз також враховуватиме обсяг активності в кожному вибраному каналі, зокрема вивчаючи кількість повідомлень, надісланих протягом кожного періоду. Це дозволяє оцінити динаміку активності та роль цих каналів у формуванні інформаційного ландшафту в критичні часи.

Початковий набір проаналізованих каналів буде розділено на попередньо визначені категорії для полегшення порівняльного аналізу. До цих категорій належать офіційні канали, що представляють українські державні установи, канали новин, орієнтовані на перевірену інформацію, канали, що пропагують ворожі наративи, регіональні канали, орієнтовані на місцеву аудиторію, і канали широкого охоплення з великою кількістю підписників. Сегментуючи канали таким чином, дослідження має на меті надати уявлення про роль і вплив кожної категорії в ширшій мережі Telegram.

Для кожної категорії зроблені висновки для виділення конкретних тенденцій, таких як поширеність посилань на офіційні джерела, взаємодія з новинними ЗМІ чи вплив проросійських джерел. Ці висновки дають комплексне уявлення про те, як різні типи каналів сприяють розвитку інформаційної екосистеми та адаптуються до мінливих комунікаційних стратегій з часом. Цей структурований підхід гарантує, що дослідження пропонує нюанси та детальне дослідження Telegram як платформи для обміну інформацією в критичний період в історії України.

4.2 Аналіз каналів офіційних установ та осіб України

Розглянемо офіційний канал Міністерства оборони України (@ministry_of_defense_ua). У лютому 2022 року канал ще не існував. У лютому 2023 року переслав 349 повідомлень (рисунок 4.1). У лютому 2024 року було переслано 2 повідомлення (рисунок 4.2). Були канали з категорій ОК, ОО, ВК та ПО.

пропущено повідомлення з датою: 2023-02-01 07:12:17.7510000
 Канали, з яких переслали повідомлення до ministry_of_defense_ua з 2023-02-01 по 2023-03-01:
 @militarymediacenter: 29 разів
 @V_Zelenskiy_official: 201 разів
 @ukr_sprotyv: 30 разів
 @kpszsus: 9 разів
 @ukr_sof: 3 разів
 @annamaliar: 9 разів
 @GeneralStaffZSU: 7 разів
 @landforcesofukraine: 11 разів
 @DIUkraine: 4 разів
 @unity_gov_ua: 1 разів
 @Zaluzhnui: 10 разів
 @Denys_Smyhal: 13 разів
 @ua_dshv: 11 разів
 @TUT_ZSU: 7 разів
 @Koord_shtab: 3 разів
 @Pavliuk_KSV: 1 разів

Рисунок 4.1 – Дані про повідомлення, які були переслані з каналу @ministry_of_defense_ua в період з 2023-02-01 по 2023-03-01

Канали, з яких переслали повідомлення до ministry_of_defense_ua з 2024-02-01 по 2024-03-01:
 @mintsyfra: 1 разів
 @zalizni_zminy: 1 разів

Рисунок 4.2 – Дані про повідомлення, які були переслані з каналу @ministry_of_defense_ua в період з 2024-02-01 по 2024-03-01

Тепер розглянемо канал ДСНС України (@dsns_telegram). У лютому 2022 року не було переслано жодного повідомлення. У лютому 2023 року переслав 3 повідомлення (рисунок 4.3). У лютому 2024 року було

переслано 100 повідомлень (рисунок 4.4). Були канали з категорій ОК, ОО та І.

Канали, з яких переслали повідомлення до dsns_telegram з 2023-02-01 по 2023-03-01:
@mvs_ukraine: 3 разів

Рисунок 4.3 – Дані про повідомлення, які були переслані з каналу
@dsns_telegram в період з 2023-02-01 по 2023-03-01

Канали, з яких переслали повідомлення до dsns_telegram з 2024-02-01 по 2024-03-01:
@Klymenko_MVS: 41 разів
@V_Zelenskiy_official: 31 разів
@mvs_ukraine: 18 разів
@howareu_program: 10 разів

Рисунок 4.4 – Дані про повідомлення, які були переслані з каналу
@dsns_telegram в період з 2024-02-01 по 2024-03-01

Розглядаючи офіційний канал Президента України – Zelenskiy / Official (@V_Zelenskiy_official). У місяцях лютий 2022, 2023, 2024 років жодне повідомлення не було переслано. Слід зазначити, що під час було досліджено, що на цей канал часто посилаються як офіційні, так і різні новинні джерела.

Така сама ситуація у каналу Харківського міського голови Ігор Терехов (@ihor_terkhov). На нього часто посилаються новинні та місцеві канали.

Досліджуючи канал Офіс президента (@OP_UA) було виявлено у лютому 2022 року 3 (рисунок 4.5) пересланих повідомлення, у лютому 2023 року 1 (рисунок 4.6) повідомлення, а в лютому 2024 року жодного. Це були посилення на офіційний канал Президента України та СБУ.

Канали, з яких пересилали повідомлення до OP_UA з 2022-02-01 по 2022-03-01
 @V_Zelenskiy_official: 2 разів
 @SBUkr: 1 разів

Рисунок 4.5 – Дані про повідомлення, які були переслані з каналу
 @OP_UA в період з 2022-02-01 по 2022-03-01

Канали, з яких пересилали повідомлення до OP_UA з 2023-02-01 по 2023-03-01:
 @V_Zelenskiy_official: 1 разів

Рисунок 4.6 – Дані про повідомлення, які були переслані з каналу
 @OP_UA в період з 2023-02-01 по 2023-03-01

Отримана інформація була відсортована та представлена у вигляді таблиці 1 (рисунок 4.7).

Назва та посилання	Період, лютий	Усього повідомл	Пересланих пов	Кількість каналів							Кількість посилань								
				OK	OO	PO	RH	NK	BK	I	OK	OO	PO	RH	NK	BK	I		
Міністерства оборони України (@ministry_of_defense_ua)	2022	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2023	920	349	8	5	0	0	0	3	0	67	234	0	0	0	48	0		
	2024	205	3	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
ДСНС України (@dsns_telegram)	2022	364	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2023	959	3	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
	2024	721	100	1	2	0	0	0	0	1	18	72	0	0	0	0	10		
Zelenskiy / Official (@V_Zelenskiy_official)	2022	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2023	360	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2024	301	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Igor Терхов (@ihor_terkhov)	2022	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2023	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2024	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Офіс президента (@OP_UA)	2022	198	3	1	1	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	2023	223	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	2024	216	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Рисунок 4.7 – Аналіз Telegram-каналів офіційних установ та осіб України
 за лютневий період 2022–2024 років

Аналіз даних показує, що лютневий період 2023 року виявився найактивнішим. У цей час спостерігалася активна інформаційна кампанія, під час якої більшість пересланих повідомлень походила від офіційних установ чи осіб, а решта була з перевірених джерел. Відзначається також

значна кількість пересланих повідомлень між вибраними каналами, що свідчить про координацію між ними. Це вказує на високу якість фільтрації інформації, яку ці канали доносять до громадян. Крім того, було помічено, що канали президента та мера не пересилають повідомлення, а часто виступають першоджерелами інформації.

4.3 Аналіз новинних ресурсів

Аналіз каналів з новинами зосереджений на виявленні закономірностей у поширенні новин, частоті репостів і ступені співпраці між новинними каналами та іншими каналами в Telegram. Особлива увага приділяється надійності та актуальності спільного вмісту. Завдяки цьому дослідженню ми зможемо зрозуміти, як канали дотримуються фільтрації інформації.

Новинний канал Бабель (@babel) у лютому 2022 року переслав 227 повідомлень (рисунок 4.8) від усіх перерахованих категорій, навіть з російських каналів.

Канали, з яких переслали повідомлення до babel з 2022-02-01 по 2022-03-01:	
@Babelky: 1 разів	@suspilnekherson: 1 разів
@OP_UA: 11 разів	@ukrpravda_news: 1 разів
@V_Zelenskiy_official: 12 разів	@HYanchenko: 1 разів
@KyivCityOfficial: 23 разів	@oleksiihoncharenko: 2 разів
@Vitaliy_klitschko: 17 разів	@suspilnesumy: 7 разів
@VitaliyShabunin: 1 разів	@Sumy_news_ODA: 1 разів
@mvs_ukraine: 5 разів	@SBUkr: 3 разів
@zedigital: 14 разів	@fuckcorruption: 1 разів
@UkraineNow: 2 разів	@spravdi: 5 разів
@uniannet: 1 разів	@suspilnemykolaiv: 1 разів
@Tsaplienko: 5 разів	@UkrzalInfo: 2 разів
@verkhovnaradaukrainy: 24 разів	@suspilnednipro: 1 разів
@suspilneews: 9 разів	@mintsyfra: 1 разів
@suspilne_vinnytsia: 1 разів	@nbu_ua: 1 разів
@dsns_telegram: 8 разів	@mozofficial: 1 разів
@nvua_official: 2 разів	@LastBP: 1 разів
@znua_live: 2 разів	@durov_russia: 2 разів
@Pravda_Gerashchenko: 9 разів	@mustafanayem: 1 разів
@svoboda_radio: 6 разів	@sportsuspilne: 1 разів
@synegubov: 3 разів	@zoda_gov_ua: 1 разів
@AleksandrSkichko: 2 разів	@LeshchenkoS: 1 разів
@suspilne_kharkiv: 3 разів	@mariupolrada: 1 разів
@dszzzi_official: 16 разів	@Zhyvytskyy: 1 разів
@CenterCounteringDisinformation: 2 разів	@rbc_news: 1 разів
@andriysadovyi: 1 разів	
@suspilnechernihiv: 8 разів	

Рисунок 4.8 – Дані про повідомлення, які були переслані з каналу @babel в період з 2022-02-01 по 2022-03-01

Було помічено велику кількість каналів публічних осіб, з яких було переслані повідомлення. Також повідомлення були переслані з інших новинних каналів та офіційних джерел чи осіб. У лютому 2023 року було переслано лише 10 повідомлень (рисунок 4.9), а в лютому 2024 року жодного.

Канали, з яких пересилали повідомлення до babel з 2023-02-01 по 2023-03-01:
 @Babelky: 4 разів
 @memorial_ukraine: 6 разів

Рисунок 4.9 – Дані про повідомлення, які були переслані з каналу @babel в період з 2023-02-01 по 2023-03-01

ТСН новини / ТСН.ua (ТСН_channel) у лютому 2022 року опублікував 1568 повідомлень, серед яких було 257 пересланих (рисунок 4.10); у лютому 2023 було 229 пересланих серед 3491 (рисунок 4.11); а в лютому 2024 року серед 4150 повідомлень було 214 пересланих (рисунок 4.12). У 2022 році були представлені усі категорії, окрім РН, а в 2023 та 2024 були лише ОО та ОК, що свідчить про покращену фільтрацію інформації.

Канали, з яких пересилали повідомлення до ТСН_channel з 2022-02-01 по 2022-03-01:

@V_Zelenskiy_official: 16 разів	@Segodnya_life: 1 разів
@OP_UA: 13 разів	@mvs_ukraine: 3 разів
@UkraineNow: 44 разів	@suspihnesumy: 3 разів
@verkhovnaradaukrainy: 16 разів	@Sumy_news_ODA: 1 разів
@vitaliy_klitschko: 16 разів	@SBUkr: 7 разів
@KyivCityOfficial: 44 разів	@helsiua: 1 разів
@kyivmetroalerts: 1 разів	@suspihnechernihiv: 4 разів
@nvua_official: 1 разів	@svoboda_radio: 1 разів
@UkrzalInfo: 5 разів	@Tsaplienko: 6 разів
@UA_National_Police: 1 разів	@suspihnenews: 1 разів
@mozofficial: 1 разів	@oleksiihoncharenko: 1 разів
@synegubov: 3 разів	@police_kh_region: 1 разів
@dsszzi_official: 13 разів	@operativnoZSU: 1 разів
@zedigital: 17 разів	@AleksandrSkichko: 5 разів
@exponenta_events: 1 разів	@kpszs: 1 разів
@uniannet: 2 разів	@Zhyvytskyy: 2 разів
@CenterCounteringDisinformation: 5 разів	@itarmyofukraine2022: 1 разів
@kyivoperat: 1 разів	@mintsyfra: 1 разів
@dsns_telegram: 12 разів	@suspihne_vinnytsia: 1 разів
@Segodnya_life: 1 разів	@sirena_dp: 1 разів
	@ssternenko: 1 разів
	@suspihne_kharkiv: 1 разів

Рисунок 4.10 – Дані про повідомлення, які були переслані з каналу @ТСН_channel в період з 2022-02-01 по 2022-03-01

Канали, з яких пересилали повідомлення до TCH_channel з 2023-02-01 по 2023-03-01:
 @V_Zelenskiy_official: 211 разів
 @CenterCounteringDisinformation: 15 разів
 @GeneralStaffZSU: 1 разів
 @Zaluzhnyi: 2 разів

Рисунок 4.11 – Дані про повідомлення, які були переслані з каналу
 @TCH_channel в період з 2023-02-01 по 2023-03-01

Канали, з яких пересилали повідомлення до TCH_channel з 2024-02-01 по 2024-03-01:
 @V_Zelenskiy_official: 194 разів
 @Zaluzhnyi: 1 разів
 @GeneralStaffZSU: 8 разів
 @CenterCounteringDisinformation: 2 разів
 @DIUkraine: 9 разів

Рисунок 4.12 – Дані про повідомлення, які були переслані з каналу
 @TCH_channel в період з 2024-02-01 по 2024-03-01

Розглянемо великий канал Труха Україна (@truehanewsua), який має 2,6 мільйонів підписників. Слід зазначити, що цей канал видаляв деякі давніші свої пости. Тому в лютому 2022 року було 39 пересланих повідомлення (рисунок 4.13), у 2023 році 5 пересланих (рисунок 4.14), а в 2024 році 3 переслані повідомлення (рисунок 4.15). У 2022 році канал посилався на всі вибрані категорії, навіть на канали росіян.

Канали, з яких пересилали повідомлення до truehanewsua з 2022-02-01 по 2022-03-01:
 @synegubov: 6 разів
 @UA_National_Police: 3 разів
 @nakipelovo: 1 разів
 @vitaliy_klitschko: 2 разів
 @dsszzi_official: 1 разів
 @natsionalKharkiv: 2 разів
 @mvs_ukraine: 2 разів
 @zedigital: 3 разів
 @ukrpravda_news: 1 разів
 @prokuratura_kharkiv: 3 разів
 @V_Zelenskiy_official: 3 разів
 @OGMono: 4 разів
 @police_kh_region: 1 разів
 @freikorps_org: 1 разів
 @durov_russia: 1 разів
 @OP_UA: 2 разів
 @BiletskyAndriy: 1 разів
 @CIITeam: 1 разів
 @dsns_telegram: 1 разів

Рисунок 4.13 – Дані про повідомлення, які були переслані з каналу
 @truehanewsua в період з 2022-02-01 по 2022-03-01

Канали, з яких пересилали повідомлення до truehanewsua з 2023-02-01 по 2023-03-01:
 @azovangels: 4 разів
 @komarovworld: 1 разів

Рисунок 4.14 – Дані про повідомлення, які були переслані з каналу
 @truehanewsua в період з 2023-02-01 по 2023-03-01

Канали, з яких пересилали повідомлення до truehanewsua з 2024-02-01 по 2024-03-01:
 @u_now: 1 разів
 @dtek_ua: 1 разів
 @allonews: 1 разів

Рисунок 4.15 – Дані про повідомлення, які були переслані з каналу
 @truehanewsua в період з 2024-02-01 по 2024-03-01

Новинний канал Times of Ukraine (@times_ukraina), який налічує 2 мільйонів підписників, переслав у лютому 2022 року 8 (рисунок 4.16) повідомлень. Це були категорії ОО, ОК та І. Але згодом в лютому 2023 та 2024 року не переслав жодного повідомлення, хоча й загальна кількість повідомлень на каналі зростає.

Канали, з яких пересилали повідомлення до times_ukraina з 2022-02-01 по 2022-03-01:
 @C_crypto_news: 2 разів
 @V_Zelenskiy_official: 2 разів
 @OP_UA: 3 разів
 @vitaliy_klitschko: 1 разів

Рисунок 4.16 – Дані про повідомлення, які були переслані з каналу
 @times_ukraina в період з 2022-02-01 по 2022-03-01

Канал Ukraine NOW (@UkraineNOW) в лютому 2022 року мав 170 пересланих повідомлень (рисунок 4.17), серед них було 10 повідомлень з 5 каналів про Білорусь.

Канали, з яких переслали повідомлення до UkraineNOW з 2022-02-01 по 2022-03-01:

@mozofficial: 4 разів
 @dsns_telegram: 4 разів
 @OP_UA: 13 разів
 @V_Zelenskiy_official: 15 разів
 @verkhovnaradaukrainy: 6 разів
 @KyivCityOfficial: 37 разів
 @kyiv_capitalcity: 8 разів
 @CenterCounteringDisinformation: 2 разів
 @UA_National_Police: 2 разів
 @dsszzi_official: 15 разів
 @AleksandrSkichko: 1 разів
 @UkrzalInfo: 12 разів
 @vitaliy_klitschko: 13 разів
 @zedigital: 5 разів
 @Tsaplienko: 1 разів
 @babel: 1 разів
 @mvs_ukraine: 3 разів
 @UkravtodorNews: 1 разів
 @olenych_digital: 3 разів
 @spravdi: 5 разів
 @MinDevUA: 1 разів
 @kurtiewofficial: 1 разів

@pravda: 3 разів
 @MinDevUA: 1 разів
 @kurtiewofficial: 1 разів
 @itarmyofukraine2022: 1 разів
 @police_kh_region: 1 разів
 @Pravda_Gerashchenko: 1 разів
 @nexta_live: 3 разів
 @motolkohelp: 3 разів
 @belamova: 1 разів
 @nexta_tv: 2 разів
 @psy_support: 1 разів
 @virus_stories: 2 разів
 @belzhd_live: 1 разів
 @Ukraine_MFA: 1 разів

Рисунки 4.17 – Дані про повідомлення, які були переслані з каналу @UkraineNOW в період з 2022-02-01 по 2022-03-01

У лютому 2023 року посилань на подібні канали вже не було, а було 241 повідомлень (рисунок 4.18) з каналів офіційних осіб та інших новинних каналів з України. В лютому 2024 року було 153 пересланих повідомлення лише з одного каналу Президента України (рисунок 4.19).

Канали, з яких переслали повідомлення до UkraineNOW з 2023-02-01 по 2023-03-01:

@V_Zelenskiy_official: 192 разів
 @kyiv_capitalcity: 33 разів
 @scho_po_cyfrah: 8 разів
 @suspilne_kharkiv: 7 разів
 @zedigital: 1 разів

Рисунок 4.18 – Дані про повідомлення, які були переслані з каналу @UkraineNOW в період з 2023-02-01 по 2023-03-01

Канали, з яких переслали повідомлення до UkraineNOW з 2024-02-01 по 2024-03-01:

@V_Zelenskiy_official: 153 разів

Рисунок 4.19 – Дані про повідомлення, які були переслані з каналу @UkraineNOW в період з 2024-02-01 по 2024-03-01

Усю отриману інформацію було зведено до таблиці 2 та проаналізовано (рисунок 4.20). Було помічено, що активність на каналах або зросла, або залишилась на тому самому рівні. Деякі канали значно зменшили кількість пересланих повідомлень. Новинні канали в своїх повідомленнях переважно посилаються на ОК та НК, наприклад, ТСН посилалися на 213 офіційних каналів у лютому 2023 року та на 195 у лютому 2024 року, демонструючи постійність у використанні достовірних джерел. Подібні ситуації спостерігаються для Бабель і Ukraine NOW. Посилання на РН є мінімальними на всіх каналах новин та є лише в 2022 році, що підкреслюючи їхні зусилля уникати посилення потенційно шкідливих наративів. Посилання на ПО та ВК незначні, що свідчить про те, що ці категорії не є основним фокусом для новинного контенту.

Назва та посилання	Період, лютий	Усього повідомл	Пересланих пов	Кількість каналів								Кількість посилань							
				ОК	ОО	ПО	РН	НК	ВК	І	ОК	ОО	ПО	РН	НК	ВК	І		
Бабель (@babel)	2022	1239	227	17	5	10	2	14	1	1	106	47	24	2	45	2	1		
	2023	1465	10	0	0	1	0	0	1	0	0	0	4	0	0	6	0		
	2024	1304	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
ТСН новини / TCH.ua (TCH_channel)	2022	1568	257	17	4	5	0	12	1	2	126	52	15	0	61	1	2		
	2023	3491	229	2	2	0	0	0	0	0	16	213	0	0	0	0	0		
	2024	4150	214	3	2	0	0	0	0	0	19	195	0	0	0	0	0		
Труха Україна (@truxanewsua)	2022	4064	39	7	5	1	1	3	2	0	13	16	4	1	3	2	0		
	2023	1107	5	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	4	0		
	2024	1347	3	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1		
Times of Ukraine (@times_ukraine)	2022	397	25	1	2	0	0	0	0	1	18	2	0	2	0	0	3		
	2023	1022	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	2024	1623	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Ukraine NOW (@UkraineNOW)	2022	760	170	14	4	4	5	2	0	4	106	36	4	10	9	0	5		
	2023	1586	241	0	2	0	0	2	0	1	0	193	0	0	40	0	8		
	2024	1743	153	0	1	0	0	0	0	0	0	153	0	0	0	0	0		

Рисунок 4.20 – Аналіз новинних Telegram-каналів установ за лютневі періоди 2022–2024 років

4.4 Аналіз регіональних каналів

Тепер проаналізуємо регіональні канали. Візьмемо найбільші канали 5 найбільших міст України: Харкова, Києва, Одеси, Львова та Дніпра.

Канал Харьков Life Харків (@kharkivlife) про новини для харків'ян у лютому 2022 року переслав 47 (рисунок 4.21) повідомлень, де були навіть з категорії РН. У лютому 2023 канал не переслав жодного повідомлення, а в лютому 2024 року 15 (рисунок 4.22), усі повідомлення з категорії Інше.

Канали, з яких пересилали повідомлення до kharkivlife з 2022-02-01 по 2022-03-01:

- @KharkivPolitics: 2 разів
- @mvs_ukraine: 3 разів
- @oleksiihoncharenko: 2 разів
- @V_Zelenskiy_official: 6 разів
- @dsszzi_official: 2 разів
- @zedigital: 10 разів
- @verkhovnaradaukrainy: 2 разів
- @vekha: 1 разів
- @kharkov_now: 1 разів
- @our_odessa: 1 разів
- @natsionalKharkiv: 1 разів
- @synegubov: 4 разів
- @OGMono: 1 разів
- @UA_National_Police: 1 разів
- @UkrzalInfo: 1 разів
- @OP_UA: 2 разів
- @SBUkr: 3 разів
- @mintsyfra: 1 разів
- @dsns_telegram: 1 разів
- @Pravda_Gerashchenko: 1 разів
- @police_kh_region: 1 разів

Рисунок 4.21 – Дані про повідомлення, які були переслані з каналу
@kharkivlife в період з 2022-02-01 по 2022-03-01

Канали, з яких пересилали повідомлення до kharkivlife з 2024-02-01 по 2024-03-01:

- @silposilpo: 4 разів
- @raketa_trevoga: 11 разів

Рисунок 4.22 – Дані про повідомлення, які були переслані з каналу
@kharkivlife в період з 2024-02-01 по 2024-03-01

Місцевий канал для киян Реальний Київ Україна (@kievreal1) у лютому 2022 року переслав 67 (рисунок 4.23) повідомлень з різних категорій; у лютому 2023 жодного; у лютому 2024 року – 12 (рисунок 4.24) з категорії Інші.

Канали, з яких переслали повідомлення до kievreal1 в 2022-02-01 по 2022-03-01:

- @KyivCityOfficial: 13 разів
- @mvs_ukraine: 3 разів
- @oleksiihoncharenko: 2 разів
- @kharkivlife: 7 разів
- @our_odessa: 2 разів
- @V_Zelenskiy_official: 6 разів
- @vitaliy_klitschko: 8 разів
- @dsszzi_official: 2 разів
- @zedigital: 12 разів
- @verkhovnaradukrainy: 1 разів
- @dsns_telegram: 1 разів
- @newsimr: 1 разів
- @UkrzalInfo: 1 разів
- @Pravda_Gerashchenko: 1 разів
- @OP_UA: 2 разів
- @SBUkr: 3 разів
- @mintsyfra: 1 разів
- @kyivpatrol: 1 разів

Рисунок 4.23 – Дані про повідомлення, які були переслані з каналу @kievreal1 в період з 2022-02-01 по 2022-03-01

Пропущено повідомлення з датум: 2024-03-19 17:55:11+00:00

Канали, з яких переслали повідомлення до kievreal1 в 2024-02-01 по 2024-03-01:

- @raketa_trevoga: 8 разів
- @silposilpo: 4 разів

Рисунок 4.24 – Дані про повідомлення, які були переслані з каналу @kievreal1 в період з 2024-02-01 по 2024-03-01

Регіональний канал міста Одеси **Новости Одесса Одеса (@our_odessa)** у лютому 2022 року переслав 47 (рисунок 4.25) повідомлень від офіційних установ чи осіб та інших новинних каналів.

Канали, з яких переслали повідомлення до our_odessa в 2022-02-01 по 2022-03-01:

- @petrenkodmytro: 2 разів
- @dmytrukartem: 1 разів
- @oleksiihoncharenko: 2 разів
- @hueviyherson: 1 разів
- @kharkivlife: 3 разів
- @V_Zelenskiy_official: 7 разів
- @zedigital: 10 разів
- @verkhovnaradukrainy: 1 разів
- @mvs_ukraine: 1 разів
- @odesacityofficial: 6 разів
- @UA_National_Police: 1 разів
- @UkrzalInfo: 1 разів
- @vitaliy_klitschko: 1 разів
- @dsszzi_official: 1 разів
- @OP_UA: 2 разів
- @SBUkr: 3 разів
- @mintsyfra: 1 разів

Рисунок 4.25 – Дані про повідомлення, які були переслані з каналу @our_odessa в період з 2022-02-01 по 2022-03-01

В лютому 2023 та 2024 років канал переслав повідомлення лише з одного джерела (рисунки 4.26 та 4.27).

```
пропущено повідомлення з датою: 2023-02-02 16:01:10+00:00
Канали, з яких переслали повідомлення до our_odessa з 2023-02-01 по 2023-03-01:
@UkraineNow: 1 разів
PS C:\Users\Mi book> █
```

Рисунок 4.26 – Дані про повідомлення, які були переслані з каналу @our_odessa в період з 2023-02-01 по 2023-03-01

```
пропущено повідомлення з датою: 2024-02-02 08:02:22+00:00
Канали, з яких переслали повідомлення до our_odessa з 2024-02-01 по 2024-03-01:
@raketa_trevoga: 10 разів
PS C:\Users\Mi book> █
```

Рисунок 4.27 – Дані про повідомлення, які були переслані з каналу @our_odessa в період з 2024-02-01 по 2024-03-01

Канал Львівич Новини (@lvivych_news) публікує новини міста Львів та має майже 300 тисяч підписників. У лютому переслав 114 повідомлень, де здебільшого були повідомленні від офіційних установ чи осіб (рисунок 4.28).

```
Канали, з яких переслали повідомлення до lvivych_news з 2022-02-01 по 2022-03-01:
@V_Zelenskiy_official: 8 разів
@centerUKR: 32 разів
@verkhovnaradaukrainy: 4 разів
@UA_National_Police: 1 разів
@dczlada: 11 разів
@andriysadovyi: 8 разів
@dsszzi_official: 7 разів
@SBUkr: 2 разів
@mvs_ukraine: 3 разів
@zedigital: 3 разів
@privatnamemarnya: 2 разів
@VolunteerCountry: 1 разів
@lvivpatrolpolice: 7 разів
@itarmyofukraine2022: 13 разів
@people_of_action: 2 разів
@UkrzalInfo: 1 разів
@kozytskyu_maksym_official: 5 разів
@OP_UA: 1 разів
@dSNS_telegram: 1 разів
@gruntmedia: 1 разів
@CenterCounteringDisinformation: 1 разів
PS C:\Users\Mi book> █
```

Рисунок 4.28 – Дані про повідомлення, які були переслані з каналу @lvivych_news в період з 2023-02-01 по 2023-03-01

У 2023 році в лютому було переслано 7 (рисунок 4.29), повідомлень категорій ОО та ВК. У лютому 2024 року не було переслано жодного повідомлення.

Канали, з яких пересилали повідомлення до lvivych_news з 2023-02-01 по 2023-03-01:
 @V_Zelenskiy_official: 3 разів
 @alaarmshtab: 4 разів

Рисунок 4.29 – Дані про повідомлення, які були переслані з каналу @lvivych_news в період з 2023-02-01 по 2023-03-01

Головний новинний канал міста Дніпра ХДніпро (@hyevuy_dnepr) має більш ніж півмільйона підписників. У лютому 2022 року було переслано на цей канал 25 повідомлень (рисунок 4.30), де було зокрема два повідомлення з каналу росіянина. У лютому 2023 та 2024 років не було переслано жодного повідомлення.

Канали, з яких пересилали повідомлення до hyevuy_dnepr з 2022-02-01 по 2022-03-01:
 @durov_russia: 2 разів
 @SBUkr: 17 разів
 @dsszzi_official: 2 разів
 @V_Zelenskiy_official: 2 разів
 @kustdnipro: 1 разів
 @OP_UA: 1 разів

Рисунок 4.30 – Дані про повідомлення, які були переслані з каналу @hyevuy_dnepr в період з 2022-02-01 по 2022-03-01

Усі ці дані були зібрані в таблицю 3 та проаналізовані (рисунок 4.31). Регіональні канали демонструють обмежене використання пересланих повідомлень. Наприклад, «Реальный Киев Украина» переслав 67 повідомлень у 2022 році, але в 2024 році їх кількість скоротилася до 12. Такі канали як «Львів Новини» та «Харьков Life Харьков» постійно пересилають небагато повідомлень. Переважно посилаються на ОК та НК). Посилання на

ворожі канали майже відсутні. Посилання на ПО та ВК або мінімальні, або взагалі відсутні протягом усіх періодів, що свідчить про те, що регіональні канали більше зосереджені на місцевих новинах, ніж на коментарях окремих осіб або тактичних новинах. Регіональні канали «Новости Одесса Одесса» та «Львів Новини» ведуть постійну діяльність, що відображає стійкий інтерес до локалізованих новин. Проте висока активність у 2022 році на таких каналах, як «Реальный Киев Украина» та «Харьков Life Харьков», пов'язана з ранніми етапами повномасштабної війни, коли локальні оновлення були вирішальними для спільнот. Також спостерігається відносно стабільне пересилання новин з ОК, що показує на постійну потребу офіційної інформації.

Назва та посилання	Період, лютий	Усього повідомл	Пересланих пов	Кількість каналів								Кількість посилань							
				ОК	ОО	ПО	РН	НК	ВК	І	ОК	ОО	ПО	РН	НК	ВК	І		
Реальный Киев Украина (@kievreal1)	2022	3126	67	10	3	1	0	3	0	1	28	26	1	0	11	0	1		
	2023	1606	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	2024	1047	12	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	12		
Новости Одесса Одесса (@our_odessa)	2022	2950	43	9	3	0	0	4	0	0	21	10	0	0	12	0	0		
	2023	879	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0		
	2024	1301	10	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	10		
Львівч Новини (@lvivch_news)	2022	810	114	12	4	0	0	2	0	3	41	24	0	0	33	0	16		
	2023	1023	7	0	1	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0	4	0		
	2024	1122	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Харьков Life Харків (@kharkivlife)	2022	3559	47	10	4	3	4	0	0	17	21	4	0	5	0	0	0		
	2023	1678	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	2024	2015	15	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	15		
ХДніпро (@hyevy_dnepr)	2022	1108	25	2	1	0	1	0	0	2	18	2	0	2	0	0	3		
	2023	1452	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	2024	1147	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Рисунок 4.31 – Аналіз регіональних Telegram-каналів 5 міст України за лютневі періоди 2022–2024 років

4.5 Аналіз каналів з ворожими наративами

За даними Центру протидії з дезінформацією [26] було обрано 5 каналів з проросійськими наративами та пропагандою:

- Легитимный (@legitimniy) (рисунки 4.32–4.34);
- Сплетница (@spletnicca) (рисунки 4.35–4.37);
- Картель (@ZE_kartel) (рисунки 4.38–4.40);

- Резидент (@rezident_ua) (рисунки 4.41–4.43);
- Наблюдатель (@nabludatels) (рисунки 4.45–4.46).

Канали, з яких пересилали повідомлення до legitimniy з 2022-02-01 по 2022-03-01:

@rezident_ua: 8 разів
 @nabludatels: 3 разів
 @MediaKiller2021: 9 разів
 @ZE_kartel: 5 разів
 @OlgaSharij: 3 разів
 @Novoeizdanie: 5 разів
 @buntariy: 1 разів
 @ASupersharij: 8 разів
 @dadzibao: 3 разів
 @first_political: 2 разів
 @ZeRada1: 3 разів
 @skosoi: 2 разів
 @legitimniy_live: 2 разів
 @skeptik_21: 1 разів
 @life_odessa: 1 разів
 @durov_russia: 1 разів

Рисунок 4.32 – Дані про повідомлення, які були переслані з каналу
 @legitimniy в період з 2022-02-01 по 2022-03-01

пропущено повідомлення з датою. 2023-00-22 03.11.00т00.00

Канали, з яких пересилали повідомлення до legitimniy з 2023-02-01 по 2023-03-01:

@ZeRada1: 6 разів
 @MediaKiller2021: 2 разів
 @spletnicca: 1 разів
 @Media_Post_UA: 1 разів
 @skosoi: 1 разів

Рисунок 4.33 – Дані про повідомлення, які були переслані з каналу
 @legitimniy в період з 2023-02-01 по 2023-03-01

Канали, з яких пересилали повідомлення до legitimniy з 2024-02-01 по 2024-03-01:

@NOVASY: 4 разів
 @piramida_2023: 1 разів
 @rezident_ua: 1 разів
 @nearestovich_official: 1 разів

Рисунок 4.34 – Дані про повідомлення, які були переслані з каналу
 @legitimniy в період з 2024-02-01 по 2024-03-01

Канали, з яких пересилали повідомлення до spletnicца з 2022-02-01 по 2022-03-01:

- @rezident_ua: 3 разів
- @ZE_kartel: 5 разів
- @MediaKiller2021: 3 разів
- @skeptik_21: 30 разів
- @first_political: 7 разів
- @ZeRada1: 5 разів
- @legitimniy: 5 разів
- @EQUILIBRIUM2019: 1 разів
- @sheptoon: 1 разів
- @krioggen: 1 разів
- @Ten_NaPleten: 1 разів
- @nabludatels: 4 разів
- @buntariy: 2 разів
- @XU_kraine: 16 разів
- @Medvedeva_Olesya: 1 разів
- @life_odessa: 1 разів

Рисунок 4.35 – Дані про повідомлення, які були переслані з каналу
@spletnicца в період з 2022-02-01 по 2022-03-01

Канали, з яких пересилали повідомлення до spletnicца з 2023-02-01 по 2023-03-01:

- @skeptik_21: 18 разів
- @ZeRada1: 3 разів
- @nabludatels: 7 разів
- @Media_Post_UA: 13 разів
- @MediaKiller2021: 1 разів
- @nearestovich_official: 3 разів
- @XU_kraine: 3 разів
- @piramida_2023: 4 разів
- @cherniy_kvartal: 1 разів

Рисунок 4.36 – Дані про повідомлення, які були переслані з каналу
@spletnicца в період з 2023-02-01 по 2023-03-01

Канали, з яких пересилали повідомлення до spletnicца з 2024-02-01 по 2024-03-01:

- @MediaKiller2021: 2 разів
- @skeptik_21: 15 разів
- @mosiychuk72: 2 разів
- @Media_Post_UA: 10 разів
- @Ten_NaPleten: 6 разів
- @ZeRada1: 12 разів
- @dubinskypro: 1 разів
- @XU_kraine: 1 разів
- @EQUILIBRIUM2019: 4 разів
- @cherniy_kvartal: 2 разів
- @the_military_analytics: 1 разів
- @nabludatels: 2 разів
- @ZE_kartel: 1 разів

Рисунок 4.37 – Дані про повідомлення, які були переслані з каналу
@spletnicца в період з 2024-02-01 по 2024-03-01

```

Канали, з яких пересилали повідомлення до ZE_kartel з 2022-02-01 по 2022-03-01:
@legitimniy: 3 разів
@rezident_ua: 2 разів
@skosoi: 1 разів
@ASupersharij: 1 разів
@OlgaSharij: 1 разів
@MediaKiller2021: 1 разів

```

Рисунок 4.38 – Дані про повідомлення, які були переслані з каналу
@ZE_kartel в період з 2022-02-01 по 2022-03-01

```

Пропущено повідомлення з даток: 2023-09-13 06:44:07+00:00
Канали, з яких пересилали повідомлення до ZE_kartel з 2023-02-01 по 2023-03-01:
PS C:\Users\Mi book>

```

Рисунок 4.39 – Дані про повідомлення, які були переслані з каналу
@ZE_kartel в період з 2023-02-01 по 2023-03-01

```

Канали, з яких пересилали повідомлення до ZE_kartel з 2024-02-01 по 2024-03-01:
@NOVAYSY: 3 разів

```

Рисунок 4.40 – Дані про повідомлення, які були переслані з каналу
@ZE_kartel в період з 2024-02-01 по 2024-03-01

```

Канали, з яких пересилали повідомлення до rezident_ua з 2022-02-01 по 2022-03-01:
@legitimniy: 2 разів
@nabludatels: 2 разів
@MediaKiller2021: 9 разів
@spletnicca: 1 разів
@newswash: 1 разів
@krioggen: 4 разів
@the_capital_of_freedom: 1 разів
@za_grany: 4 разів
@romanenko_dns: 2 разів
@first_political: 2 разів
@ZeRada1: 2 разів
@mosiychuk72: 1 разів
@skosoi: 1 разів

```

Рисунок 4.41 – Дані про повідомлення, які були переслані з каналу
@rezident_ua в період з 2022-02-01 по 2022-03-01

Канали, з яких пересилали повідомлення до rezident_ua з 2023-02-01 по 2023-03-01:

- @MediaKiller2021: 11 разів
- @Media_Post_UA: 11 разів
- @ZeRada1: 3 разів
- @nearestovich_official: 1 разів
- @nabludatels: 4 разів
- @krioggen: 1 разів
- @legitimniy: 1 разів
- @XU_kraine: 1 разів

Рисунок 4.42 – Дані про повідомлення, які були переслані з каналу
@rezident_ua в період з 2023-02-01 по 2023-03-01

Канали, з яких пересилали повідомлення до rezident_ua з 2024-02-01 по 2024-03-01:

- @MediaKiller2021: 16 разів
- @nabludatels: 1 разів
- @spletnicca: 2 разів
- @ZeRada1: 3 разів
- @the_military_analytics: 3 разів
- @Media_Post_UA: 1 разів
- @XU_kraine: 1 разів

Рисунок 4.43 – Дані про повідомлення, які були переслані з каналу
@rezident_ua в період з 2024-02-01 по 2024-03-01

Канали, з яких пересилали повідомлення до nabludatels з 2022-02-01 по 2022-03-01:

- @rezident_ua: 24 разів
- @skosoi: 1 разів
- @ZeRada1: 7 разів
- @spletnicca: 10 разів
- @MediaKiller2021: 7 разів
- @za_grany: 4 разів
- @XU_kraine: 19 разів
- @skeptik_21: 27 разів
- @first_political: 24 разів
- @shepton: 1 разів
- @legitimniy: 2 разів
- @krioggen: 1 разів
- @buntariy: 2 разів
- @life_odessa: 6 разів
- @verkhovnaradaukrainy: 2 разів
- @KyivCityOfficial: 2 разів

Рисунок 4.44 – Дані про повідомлення, які були переслані з каналу
@nabludatels в період з 2022-02-01 по 2022-03-01

Канали, з яких пересилали повідомлення до nabludatels з 2023-02-01 по 2023-03-01:

- @ZeRada1: 1 разів
- @first_political: 3 разів
- @agendaUkraine: 1 разів
- @piramida_2023: 2 разів
- @mosiychuk72: 1 разів
- @Media_Post_UA: 1 разів

Рисунок 4.45 – Дані про повідомлення, які були переслані з каналу @nabludatels в період з 2023-02-01 по 2023-03-01

Канали, з яких пересилали повідомлення до nabludatels з 2024-02-01 по 2024-03-01:

- @informpolitika: 6 разів
- @NOVAJSY: 3 разів
- @piramida_2023: 2 разів

Рисунок 4.46 – Дані про повідомлення, які були переслані з каналу @nabludatels в період з 2024-02-01 по 2024-03-01

Всі данні були зібрані в таблицю 4 та проаналізовані (рисунок 4.47).

Назва та посилання	Період, лютий	Усього повідомл	Пересланих пов	Кількість каналів							Кількість посилань							
				ОК	ОО	ПО	РН	НК	ВК	І	ОК	ОО	ПО	РН	НК	ВК	І	
Легитимний (@legitimniy)	2022	859	57	0	0	6	9	1	0	0	0	0	0	25	31	1	0	0
	2023	194	11	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0
	2024	194	7	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0
Сплетница (@spletnicca)	2022	422	86	0	0	1	14	1	0	0	0	0	0	1	84	1	0	0
	2023	384	53	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	53	0	0	0	0
	2024	319	59	0	0	2	11	0	0	0	0	0	0	3	56	0	0	0
Картель (@ZE_kartel)	2022	306	9	0	0	2	4	0	0	0	0	0	0	2	7	0	0	0
	2023	129	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2024	125	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Резидент (@rezident_ua)	2022	557	32	0	0	2	10	1	0	0	0	0	0	3	25	4	0	0
	2023	404	33	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	33	0	0	0	0
	2024	393	27	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	27	0	0	0	0
Наблюдатель (@nabludatels)	2022	1041	139	2	0	0	12	2	0	0	4	0	0	125	10	0	0	0
	2023	762	9	0	0	1	5	0	0	0	0	0	1	8	0	0	0	0
	2024	1027	11	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0

Рисунок 4.47 – Аналіз Telegram-каналів з проросійськими наративами за лютневі періоди 2022–2024 років

Більшість каналів демонструють значне зниження загальної кількості повідомлень з лютого 2022 року до лютого 2023 та 2024 років. А от кількість

пересланих повідомлень залишається відносно високою для певних каналів, причому канали-першоджерела зберігаються роками. Слід зауважити, що дані канали часто посиляються один на одного. Найбільше пересланих повідомлень відносяться до РН. Також на деяких каналах зустрічаються ПО, які в основному ведуть росіяни. Загалом спостерігається зниження активності.

4.6 Висновки та практичне значення

Аналіз Telegram-каналів за лютневий період 2022–2024 років показав значні зміни у їхній активності, характері пересилань і типах посилянь. Отримані результати свідчать про те, що Telegram залишається важливим інструментом поширення інформації в умовах війни, однак його використання змінюється залежно від категорії каналів.

Офіційні канали демонструють стабільну динаміку, зосереджуючись на публікації достовірної інформації та мінімізації пересилань. Новинні ресурси залишаються ключовими у формуванні інформаційного простору, значно скоротивши посилення на проросійські джерела після 2022 року.

Регіональні канали відображають локальні особливості, зберігаючи постійну увагу до місцевих подій, але поступово знижують загальну активність. Водночас канали з ворожими наративами продовжують функціонувати як закриті інформаційні системи, що активно взаємодіють між собою, поширюючи пропаганду.

Зміна характеру інформаційних потоків демонструє поступовий перехід до більш контрольованого і перевіреного інформаційного простору, де зростає роль офіційних і новинних каналів, а ворожі наративи поступово втрачають вплив.

Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості використання цих даних для протидії дезінформації, створення ефективних механізмів фільтрації контенту та посилення ролі офіційних джерел.

Результати дослідження дозволяють ідентифікувати ключові вузли поширення інформації та дезінформації, а також допомагають адаптувати комунікаційні стратегії до сучасних викликів. Ці висновки також становлять основу для подальших досліджень впливу Telegram-каналів на інформаційний простір і громадську думку.

На рис. 4.48 зображено приклад візуалізації графа каналів, із яких пересилалася інформація до центрального каналу (в цьому випадку @truexanewsua).

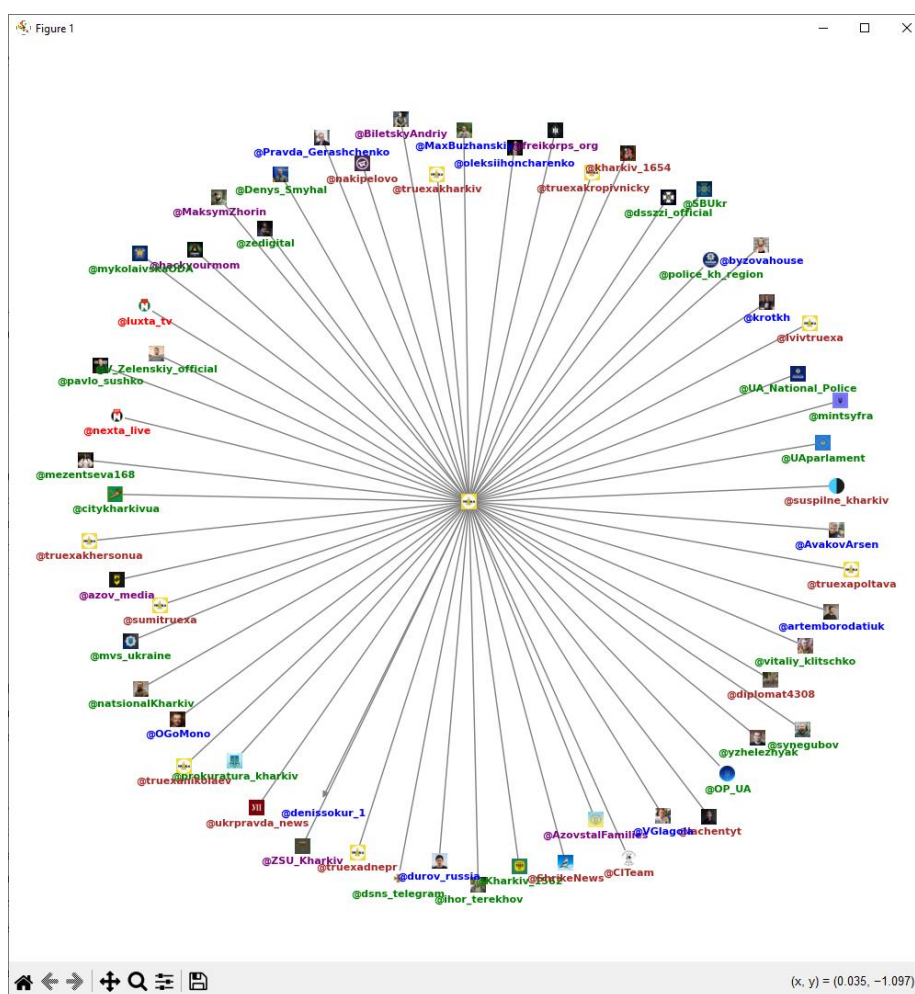


Рисунок 4.48 – Візуалізація графа каналів, із яких пересилалася інформація до @truexanewsua

ВИСНОВКИ

Аналіз каналів Telegram за періоди лютого 2022, 2023 та 2024 років виявив критичне уявлення про зміну ролі цієї платформи у формуванні інформаційного ландшафту України під час війни. Telegram продемонстрував свою подвійну природу як життєво важливий інструмент для комунікації та прозорості та як вектор для дезінформації та ворожих наративів. Завдяки систематичному дослідженню категорій каналів, взаємодії та моделей діяльності, це дослідження висвітлює ключові тенденції та надає практичні ідеї для підвищення стійкості інформаційної екосистеми України.

Дослідження визначає Telegram як важливу платформу для поширення перевіреної інформації, зокрема через офіційні та новинні канали. Ці канали підтримували послідовну діяльність і еволюціонували, щоб надати перевагу оригінальному вмісту над пересланими повідомленнями, зменшуючи ризик посилення потенційно шкідливих оповідань. Зростаюча залежність від офіційних каналів, як-от тих, якими керують державні установи, підкреслює важливість надійних джерел для зміцнення довіри та підтримки стабільності в періоди кризи. Новинні канали також відіграють ключову роль у своєчасному наданні оновлень і протидії дезінформації, посиляючись на перевірені джерела та уникаючи зв'язків із ворожими каналами.

Регіональні канали, хоч і важливі для локалізованих оновлень, демонструють різні рівні активності з часом. Вони довели ефективність у координації місцевих зусиль і підтримці залучення громади, особливо на ранніх стадіях конфлікту. Однак зниження активності, яке спостерігалось в наступні роки, свідчить про необхідність більшої підтримки та інтеграції з національними комунікаційними стратегіями для підтримки їх актуальності та впливу.

Канали, що поширюють ворожі наративи, незважаючи на помітне зниження активності, продовжують працювати як ехокамери для дезінформації. Вони уникають законних джерел і покладаються на розширення вмісту з інших ворожих каналів, підкреслюють їх скоординований характер. Аналіз цих каналів дає цінну інформацію про механізми інформаційної війни та підкреслює необхідність профілактичних заходів для підриву їхніх мереж і пом'якшення їх впливу.

З методологічної точки зору це дослідження демонструє цінність використання аналізу та категоризації соціальних мереж для дослідження структури та динаміки цифрових комунікаційних мереж. Завдяки моделюванню взаємодії як орієнтованому графіку та класифікації каналів на окремі групи, дослідження пропонує повне уявлення про роль Telegram у ширшому інформаційному просторі. Часовий аналіз моделей діяльності та взаємодії ще більше збагачує розуміння того, як ця динаміка розвивається у відповідь на зовнішні події та внутрішні стратегії.

Практичне значення цього дослідження полягає в його здатності інформувати про стратегії протидії дезінформації та підвищення інформаційної безпеки. Визначаючи ключові канали та моделі їхньої взаємодії, дослідження створює дорожню карту для посилення присутності та ефективності офіційних і новинних каналів. Це також підкреслює важливість сприяння співпраці між національними та регіональними каналами для забезпечення єдиної та узгодженої інформаційної стратегії. Для державних установ і медіа-організацій ці висновки можуть стати основою для розробки цільових кампаній щодо зміцнення суспільної довіри, протидії ворожим наративам і сприяння прозорості.

Ця робота також сприяє академічному розумінню структур соціальних мереж у періоди кризи. Отримані результати пропонують основу для майбутніх досліджень ролі соціальних медіа в зонах конфлікту, зокрема для аналізу взаємодії між різними типами каналів та їхнього впливу на громадську думку. Методологія, використана в цьому дослідженні, може

бути адаптована до інших платформ і контекстів, забезпечуючи універсальний інструмент для вивчення цифрових комунікаційних мереж.

На завершення, Telegram виявив себе як важливий ресурс, так і потенційну вразливість в інформаційній екосистемі України під час війни. Це дослідження підкреслює роль платформи як поля битви для конкуруючих наративів, де співіснують поширення як перевіреної інформації, так і дезінформації. Використовуючи результати цього дослідження, зацікавлені сторони можуть посилити свої комунікаційні стратегії, підвищити інформаційну стійкість і зробити внесок у більш поінформоване та об'єднане суспільство.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Internet users worldwide 2023 | Statista. *Statista*. URL: <https://www.statista.com/statistics/1190263/internet-users-worldwide/> (дата звернення: 01.01.2025).
2. Digital 2024 global news report – datareportal – global digital insights. *DataReportal – Global Digital Insights*. URL: <https://datareportal.com/reports/digital-2024-global-news-report> (дата звернення: 01.01.2025).
3. Internet users worldwide 2023 | Statista. *Statista*. URL: <https://www.statista.com/statistics/1190263/internet-users-worldwide/> (дата звернення: 01.01.2025).
4. Digital 2024: Ukraine – datareportal – global digital insights. *DataReportal – Global Digital Insights*. URL: <https://datareportal.com/reports/digital-2024-ukraine> (дата звернення: 01.01.2025).
5. Fast unfolding of communities in large networks: 15 years later. *arXiv.org*. URL: <https://arxiv.org/abs/2311.06047> (дата звернення: 01.01.2025).
6. From Louvain to Leiden: guaranteeing well-connected communities. *arXiv.org*. URL: <https://arxiv.org/abs/1810.08473> (дата звернення: 01.01.2025).
7. Community detection and stochastic block models: recent developments. *Journal of Machine Learning Research*. URL: <https://jmlr.org/papers/v18/16-480.html> (дата звернення: 01.01.2025).
8. Network community detection using modified modularity criterion / V. Shergin et al. *Eastern-European journal of enterprise technologies*. 2024. Vol. 6, no. 4 (132). P. 6–13. URL: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2024.318452> (дата звернення: 18.01.2025).
9. Telegram – a new era of messaging. *Telegram*. URL: <https://telegram.org/> (дата звернення: 18.01.2025).

10. Fz-Llc T. Telegram messenger. *App Store*. URL: <https://apps.apple.com/ua/app/telegram-messenger/id686449807> (дата звернення: 01.01.2025).

11. Hunder M. Russia vs Ukraine: the biggest war of the fake news era. *Reuters*. URL: <https://www.reuters.com/world/europe/russia-vs-ukraine-biggest-war-fake-news-era-2024-07-31/> (дата звернення: 01.01.2025).

12. Grynspan E. The Russian disinformation machine, a constantly changing ecosystem. *Le Monde.fr*. URL: https://www.lemonde.fr/en/international/article/2024/10/12/the-russian-disinformation-machine-a-constantly-changing-ecosystem_6729193_4.html (дата звернення: 01.01.2025).

13. Klepper D. After Trump's win, Russian disinformation aims to drive a wedge between the US and Ukraine. *AP News*. URL: <https://apnews.com/article/russia-ukraine-war-trump-biden-disinformation-335ed5bf57996b66bc387497a7efdbb9> (дата звернення: 01.01.2025).

14. Shergin V., Udovenko S., Chala L. Assortativity Properties of Barabási-Albert Networks. *Data-Centric Business and Applications*. Cham, 2020. P. 55–66. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-030-43070-2_4 (date of access: 01.01.2025).

15. Elastic Scale-Free Networks Model Based on the Mediaton-Driven Attachment Rule / V. Shergin et al. *2020 IEEE Third International Conference on Data Stream Mining & Processing (DSMP)*, Lviv, Ukraine, 21–25 August 2020. 2020. URL: <https://doi.org/10.1109/dsmp47368.2020.9204207> (date of access: 01.01.2025).

16. Telegram APIs. *Telegram APIs*. URL: <https://core.telegram.org/> (дата звернення: 01.01.2025).

17. PostgreSQL. *PostgreSQL*. URL: <https://www.postgresql.org/> (дата звернення: 01.01.2025).

18. Studying the characteristics of SQL-related development tasks: An empirical study – Empirical Software Engineering. *SpringerLink*. URL:

<https://link.springer.com/article/10.1007/s10664-023-10295-x> (дата звернення: 01.01.2025).

19. Python as multi paradigm programming language. *International Journal of Computer Applications*. URL: <https://www.ijcaonline.org/archives/volume177/number31/31099-2020919775/> (дата звернення: 01.01.2025).

20. Telethon's Documentation – Telethon 1.37.0 documentation. *Telethon*. URL: <https://docs.telethon.dev/en/stable/> (дата звернення: 01.01.2025).

21. Pandas – python data analysis library. *pandas – Python Data Analysis Library*. URL: <https://pandas.pydata.org/> (дата звернення: 01.01.2025).

22. NetworkX – NetworkX documentation. *NetworkX*. URL: <https://networkx.org/> (дата звернення: 01.01.2025).

23. SQLAlchemy. *SQLAlchemy – The Database Toolkit for Python*. URL: <https://www.sqlalchemy.org> (дата звернення: 01.01.2025).

24. Psycopg2. *PyPI*. URL: <https://pypi.org/project/psycopg2/> (дата звернення: 01.01.2025).

25. Docker: accelerated container application development. *Docker*. URL: <https://www.docker.com/> (дата звернення: 01.01.2025).

26. Список інструментів поширення ворожої дезінформації. *Центр протидії дезінформації*. URL: <https://cpd.gov.ua/reports/spysok-instrumentiv-poshyrennya-vorozhoji-dezinformacziyi/> (дата звернення: 01.01.2025).