

**ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ТА ТЕХНОЛОГІЙ**

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: **«Інформаційні системи для моніторингу та управління великими даними»**

на здобуття освітнього ступеня бакалавра

зі спеціальності _____ 124 Системний аналіз _____

(код, найменування спеціальності)

освітньо-професійної програми __ Системний аналіз _____

(назва)

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.

Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ Денис ЛИСЕНКО _____

(підпис)

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ здобувача

Виконав: здобувач(ка) вищої освіти гр. ____

_____ Денис ЛИСЕНКО _____

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Керівник: _____

науковий ступінь, Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

вчене звання

Рецензент: _____

науковий ступінь, Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

вчене звання

Київ 2025

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Кафедра __ Інформаційних систем та технологій _____

Ступінь вищої освіти ____ бакалавр _____

Спеціальність __ 124 Системний аналіз _____

Освітньо-професійна програма _ Системний аналіз _____

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ІСТ

_____ Каміла СТОРЧАК

« ____ » _____ 2025 р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

_____ Лисенко Денис Юрійович _____

(прізвище, ім'я, по батькові здобувача)

1. Тема кваліфікаційної роботи:

«Інформаційні системи для моніторингу та управління великими даними»

керівник кваліфікаційної роботи Ігор ПАТРАКЕСВ к.т.н., доцент

(ПРІЗВИЩЕ Ім'я, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій

від «24» лютого 2025 р. № 56

2. Строк подання кваліфікаційної роботи

30.05.2025 р.

3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи: Повідомлення, коментарі та реакції користувачів у соціальній мережі **Telegram**, отримані з відкритих каналів за допомогою API (Telethon);

метадані, включно з часом публікації, кількістю переглядів та пересилань;

граф структур взаємодії між користувачами (підписки, згадки, реакції); текстові дані для аналізу емоційного забарвлення повідомлень (Sentiment Analysis); словники української мови для лематизації та обробки природної мови (NLP); відкриті бібліотеки Python (Pandas, NetworkX, Scikit-learn) для моделювання поширення інформації та кластеризації соціальних структур

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

4.1 Теоретичні основи інформаційних систем для моніторингу та управління великими даними

4.2 Розробка елементів Інформаційних систем для моніторингу та управління великими даними

5. Перелік графічного матеріалу: ____Презентаційний матеріал на _____ слайдах.____

6. Дата видачі завдання_____24.02.2025 р._____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва виконання етапів роботи	Строк виконання етапів робіт	Примітки
1	Підбір науково-технічної літератури		Виконано
2	Написання першого розділу роботи		Виконано
3	Написання другого розділу роботи		Виконано
4	Написання третього розділу роботи		Виконано
5	Написання висновків по роботі		Виконано
6	Підготовка демонстраційних матеріалів		Виконано
7	Підготовка доповіді		Виконано

Здобувач вищої освіти _____ Денис Лисенко
(підпис) (Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Керівник роботи _____ Ігор ПАТРАКЕСЬ
(підпис) (Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	10
ВСТУП	10
1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ	12
1.1. Поняття соціальної мережі.....	12
1.2. Структура та основні елементи.....	13
1.3. Функції соціальних мереж.....	17
1.4. Приклади популярних платформ.....	19
1.5. Вплив на суспільство.....	21
1.6. Особливості взаємодії користувачів.....	22
2. МЕТОДИ МОДЕЛЮВАННЯ ВЗАЄМОДІЇ	28
2.1. Графова модель соціальної мережі.....	28
2.2. Алгоритми пошуку впливових користувачів.....	30
2.3. Моделі поширення інформації.....	35
2.4. Використання машинного навчання.....	39
2.5. Моделювання емоційного впливу.....	43
3. АНАЛІЗ ВЗАЄМОДІЙ У КОНКРЕТНІЙ МЕРЕЖІ (TELEGRAM)	48
3.1. Опис платформи.....	48
3.2. Збір і аналіз даних.....	51
3.3. Побудова графу взаємодій.....	57
3.4. Виявлення кластерів, лідерів думок.....	59
3.4.1. Постановка задачі.....	59
3.4.2. Розробка моделі.....	59

3.4.3. Виявлення кластерів.....	59
3.4.4. Виявлення лідерів думок.....	59
3.5. Дані експерименту.....	59
3.6. Інтерпретація результатів.....	59
3.7. Висновки на основі моделі.....	59
3.8. Вплив соціальних мереж на прийняття рішень.....	59
3.9. Мережеві війни та інформаційна безпека.....	59
3.10. Етичні дилеми цифрового простору.....	59
3.11. Перспективи розвитку соціальних мереж.....	59
ВИСНОВОК.....	63
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	64

РЕФЕРАТ

Актуальність теми дослідження. У сучасному цифровому світі, де соціальні платформи стали основним каналом комунікації, Telegram займає особливе місце серед інших месенджерів. Його унікальні характеристики, такі як анонімність, шифрування та відсутність жорсткої модерації, роблять його потужним інструментом впливу на міжособистісні відносини, особливо в умовах соціальних конфліктів та політичних криз.

Telegram, будучи одночасно платформою для особистого спілкування та масового поширення інформації, демонструє подвійну природу впливу на суспільство. З одного боку, він сприяє об'єднанню людей навколо спільних ідей та інтересів, створюючи потужні спільноти. З іншого боку, саме ці характеристики роблять його ідеальним середовищем для виникнення та посилення конфліктних ситуацій.

В умовах війни в Україні Telegram став важливим інструментом як для координації допомоги, так і для ведення інформаційної війни. Військові канали, такі як "Оперативний ЗСУ", об'єднують мільйони українців, надаючи оперативну інформацію та підтримуючи моральний дух. Однак паралельно існують численні канали, які поширюють дезінформацію, пропаганду та провокують конфлікти між користувачами.

Політичні дискусії в Telegram часто переростають у гострі конфронтації, оскільки анонімність та відсутність ефективної модерації сприяють радикалізації діалогу. Користувачі, приховані за аватарами, дозволяють собі агресивні висловлювання, що призводить до загострення міжособистісних конфліктів та формування ворожого середовища.

Особливу загрозу становлять Telegram-боти та координаційні канали, які систематично поширюють фейкові новини та маніпулятивний контент. Це не лише

спотворює інформаційний простір, але й підриває довіру між користувачами, створюючи ґрунт для тривалих соціальних напружень.

На відміну від інших соціальних мереж, Telegram менше сприяє соціальному порівнянню та заздрості, оскільки акцент у ньому зроблений на текстовому контенті та груповій комунікації, а не на демонстрації особистого життя. Проте проблема кібербулінгу та цифрового насильства в Telegram залишається актуальною, особливо в анонімних чатах та коментарях.

Розуміння механізмів впливу Telegram на міжособистісні відносини є критично важливим для розробки ефективних стратегій медіаосвіти. Особливу увагу слід приділити:

Розвитку критичного мислення для протидії дезінформації

Створенню ефективних механізмів саморегуляції спільнот

Розробці інструментів для конструктивного ведення важливих суспільних дискусій

Telegram, як інструмент комунікації, має величезний потенціал як для об'єднання суспільства в складні часи, так і для посилення соціальних розколів. Тому вивчення його впливу на міжособистісні відносини залишається надзвичайно актуальним напрямком досліджень у сфері медіакомунікацій.

Стан наукової розробленості проблеми.

Метою даного дослідження є вивчення впливу соціальних мереж на комунікаційні процеси з акцентом на моделювання конфліктної взаємодії. Для досягнення поставленої мети було сформульовано такі завдання:

1. Аналіз архітектури соціальних мереж:

- Дослідити структурні особливості соціальних платформ (графові моделі, алгоритми рекомендацій).

- Визначити функціональні можливості, що впливають на характер комунікації.

2. Моделювання міжособистісної взаємодії:

- Систематизувати параметри, що визначають якість віртуального спілкування.

- Розробити метрики для оцінки впливу соціальних мереж на соціальну динаміку.

3. Аналіз конфліктогенних факторів:

- Виявити механізми формування конфліктної поведінки через алгоритми контенту.

- Скласти класифікацію типів конфліктів (політичні, культурні, особистісні).

4. Моделювання емоційного фону:

- Дослідити трансформацію способів вираження емоцій у цифровому середовищі.

- Проаналізувати зв'язок між емоційним забарвленням контенту та його вірусністю.

5. Конфліктна ідентичність у віртуальному просторі**:

- Оцінити вплив соціальних мереж на формування суперечливих ідентичностей.

- Розробити моделі прогнозування ескалації конфліктів.

6. Крос-культурний аналіз:

- Дослідити динаміку етнічних та культурних конфліктів у соцмережах.

- Порівняти особливості конфліктної взаємодії на різних платформах (наприклад, Telegram vs Facebook).

Методологія дослідження передбачає:

- Застосування графових моделей для аналізу мережових взаємодій.
- Використання агентних моделей для симуляції конфліктних сценаріїв.
- Тематичний аналіз текстів (NLP) для виявлення конфліктогенних наративів.
- Експериментальні симуляції поширення інформації з використанням моделей SIR/ICM.

Очікувані результати:

- Математичні моделі для прогнозування конфліктної динаміки.
- Рекомендації щодо зменшення негативного впливу соцмереж через оптимізацію алгоритмів.

Це дослідження має практичне значення для розробників соціальних платформ, медіаекспертів та соціологів.

Об’єкт дослідження – соціальні мережі.

Предмет дослідження – Інформаційні системи для моніторингу та управління великими даними

Структура дипломної роботи - Дипломна робота складається зі вступу,

трьох розділів, поділених на підрозділи, висновків та списку

використаних джерел. **Загальний обсяг роботи – 56**

ВСТУП

У сучасному світі соціальні мережі стали невід'ємною частиною щоденного життя мільйонів людей. Вони перетворилися не лише на засіб комунікації, але й на потужну інформаційну, економічну, політичну та соціокультурну платформу. Щодня у Facebook, Twitter, Telegram, Instagram, TikTok та інших мережах публікуються мільйони повідомлень, які впливають на формування думок, цінностей, поведінкових стратегій та навіть на прийняття рішень широкими масами населення. Взаємодія між користувачами в соціальних мережах є складним багатофакторним процесом, що включає як прямі комунікації (коментарі, повідомлення, обговорення), так і непрямі впливи (лайки, підписки, рекомендації алгоритмів).

З огляду на швидке зростання впливу соціальних мереж, постає гостра потреба у глибокому аналізі процесів, що відбуваються всередині них. Класичні соціологічні підходи вже не дозволяють повною мірою описати взаємодію користувачів у таких середовищах. Натомість на допомогу приходять міждисциплінарні методи, що поєднують елементи інформатики, статистики, психології, теорії графів, штучного інтелекту та моделювання складних систем. Інформаційні системи для моніторингу та управління великими даними дозволяють описати, передбачити й оптимізувати динаміку інформаційного обміну, процеси впливу, поширення контенту та поведінкові реакції.

Особливого значення набувають моделі, які здатні враховувати як структурні особливості мережі (наприклад, розподіл зв'язків, щільність кластерів, центральність вузлів), так і часові, змістові, емоційні та культурні аспекти. Серед найбільш поширених моделей можна виділити: графові структури взаємодії, епідеміологічні моделі (типу SIR, SIS), мультиагентні симуляції, машинне навчання для прогнозування реакцій аудиторії, а також комбіновані системи аналізу впливу. Такий підхід дозволяє не тільки краще розуміти механізми поширення інформації, але й

впливати на них — зокрема, в контексті політичного консалтингу, цифрового маркетингу, боротьби з дезінформацією та кібербезпеки.

Метою даної курсової роботи є детальне вивчення принципів та методів Інформаційних системи для моніторингу та управління великими даними. Особливий акцент зроблено на аналізі моделей, що дозволяють імітувати поведінку користувачів, визначати точки впливу, прогнозувати поширення контенту та виявляти закономірності у цифровій взаємодії. Дослідження включає теоретичний огляд існуючих підходів, побудову практичної моделі на прикладі конкретної соціальної мережі, її верифікацію та аналіз результатів.

Об'єктом дослідження виступає інформаційна взаємодія користувачів у соціальних мережах.

Предметом дослідження — методи та моделі аналізу, прогнозування й симуляції цих взаємодій.

Для досягнення поставленої мети в роботі використано комплекс методів: теоретичний аналіз літературних джерел, графове моделювання соціальних структур, алгоритми поширення інформації, елементи машинного навчання, а також інструменти візуалізації взаємодій. Практичну частину роботи присвячено моделюванню взаємодії користувачів у мережі Telegram, що дозволяє наочно продемонструвати принципи побудови соціального графа, визначення лідерів думок, виявлення кластерів та аналіз ефективності поширення контенту різного типу.

Таким чином, актуальність цієї теми зумовлена стрімким зростанням впливу соціальних мереж на усі сфери життя, необхідністю розуміння закономірностей цифрової взаємодії, а також потребою у розробці дієвих інструментів управління інформаційними процесами в онлайн-просторі.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ

1.1. Поняття соціальної мережі

Соціальна мережа - це цифрова платформа, яка об'єднує людей для спілкування, обміну інформацією та створення соціальних зв'язків. В сучасному розумінні це інтернет-сервіси, що дозволяють користувачам створювати профілі, публікувати контент і взаємодіяти між собою.

Основні характеристики соціальних мереж:

1. Користувацькі профілі з особистою інформацією
2. Можливість встановлення зв'язків (дружба, підписки)
3. Інструменти для публікації контенту (текст, фото, відео)
4. Системи коментування та реакцій
5. Алгоритми рекомендацій контенту

Види соціальних мереж:

- Загального призначення (Facebook, Twitter)
- Професійні (LinkedIn)
- Медіаорієнтовані (Instagram, Pinterest)
- Відеохостинги (YouTube, TikTok)
- Месенджери (Telegram, WhatsApp) з елементами соцмереж

Функції соціальних мереж:

1. Комунікаційна (спілкування між користувачами)
2. Інформаційна (поширення новин)
3. Розважальна (контент для дозвілля)

4. Соціалізаційна (знайомства та нетворкінг)
5. Економічна (реклама та продажі)

Структура соціальної мережі:

- Вузли - окремі користувачі або групи
- Зв'язки - відносини між ними
- Контент - інформація, що поширюється
- Алгоритми - правила функціонування системи

Вплив соціальних мереж на суспільство:

1. Позитивний:

- Швидкий обмін інформацією
- Можливість знаходити однодумців
- Доступ до знань та освітніх ресурсів
- Платформи для бізнесу та просування

2. Негативний:

- Поширення дезінформації
- Залежність від соцмереж
- Проблеми з конфіденційністю
- Кібербулінг та токсична комунікація

Соціальні мережі постійно еволюціонують, впроваджуючи нові функції та формати контенту. Вони стали невід'ємною частиною сучасного життя, впливаючи на спосіб спілкування, отримання інформації та соціальну взаємодію.

Розуміння механізмів роботи соціальних мереж дозволяє ефективно використовувати їх потенціал, мінімізуючи можливі негативні наслідки. Це особливо важливо в умовах цифровізації всіх сфер життя.

Соціальні мережі сьогодні - це не просто інструменти спілкування, а складні соціотехнічні системи, що впливають на економіку, політику та культуру. Їх розвиток продовжує формувати нові форми соціальної взаємодії та комунікації в цифрову епоху.

1.2. Структура та основні елементи

Структура соціальної мережі є складною системою взаємозв'язків між користувачами, яка визначає як характер взаємодії, так і потенціал поширення інформації. У цифровому середовищі кожен користувач, акаунт або організація виступає вузлом цієї мережі, а зв'язки між ними утворюються внаслідок комунікації — повідомлень, лайків, коментарів, підписок тощо.

Ці зв'язки можуть бути спрямованими або неспрямованими, залежно від того, чи є взаємна взаємодія між користувачами. Наприклад, у Facebook дружба є двосторонньою, а у Twitter підписка — односторонньою. Крім того, взаємодії в соціальній мережі можуть бути частими або рідкими, тому зв'язки іноді мають вагу — кількісне значення, що показує інтенсивність або тривалість контактів.

Соціальна мережа складається не лише з окремих елементів, але й має властиву їй внутрішню структуру. Вона може бути щільною або розрідженою, мати окремі зони високої взаємодії — спільноти або кластери. Такі групи користувачів зазвичай об'єднані за спільними інтересами, тематиками чи політичними поглядами. Усередині кластера взаємодії зазвичай набагато частіші, ніж із зовнішніми вузлами.

У центрі мережі часто формуються ключові актори — так звані "вузли впливу" або лідери думок. Вони мають стратегічне положення в графі та є здатними транслювати інформацію широкому колу підписників. Такі користувачі не обов'язково мають найбільшу кількість зв'язків, але можуть бути критично важливими для інформаційного обміну, якщо вони з'єднують між собою різні спільноти. У

структурному сенсі це часто ті вузли, які мають високі показники центральності, зокрема *betweenness centrality* або *eigenvector centrality*.

Окрему роль у структурі соціальної мережі відіграють периферійні користувачі — ті, що рідко беруть участь в активній взаємодії, проте утворюють так звану "довгу периферію". Саме з таких користувачів часто складається більшість реальної аудиторії інформаційного простору. Інформація, що доходить до периферії, може вже мати змінений зміст або інтерпретацію, тому вивчення цієї зони важливе для розуміння спотворень.

Граф соціальної мережі може бути представленим за допомогою матриці суміжності або візуалізованим через спеціальні інструменти. Найпоширеніші моделі структури — це "мала світова мережа", де будь-який користувач може бути досягнутий через 5–6 переходів, або ядрово-периферійна модель, у якій чітко відокремлюється активне інформаційне ядро й пасивна оболонка.

Загалом, структура соціальної мережі не є випадковою. Вона формується під впливом соціальних механізмів, алгоритмів платформи, культурних чинників і психології взаємодії. Аналіз цієї структури дозволяє не лише виявити важливих учасників або зони концентрації активності, а й прогнозувати динаміку поширення інформації, оцінювати ризики інформаційної ізоляції та моделювати сценарії комунікації в кризових ситуаціях.

1.3. Функції соціальних мереж

Комунікаційна функція

Найголовніше призначення соціальних мереж - забезпечення зв'язку між людьми. Вони дозволяють:

- Спілкуватися в реальному часі через месенджери
- Обмінюватися повідомленнями, фото та відео

- Створювати групові чати для колективного спілкування
- Поділитися думками та ідеями з широкою аудиторією

Інформаційна функція

Соціальні мережі стали основним джерелом новин для багатьох людей:

- Миттєве поширення новин та подій
- Доступ до експертної думки та аналітики
- Можливість отримувати інформацію з перших рук
- Освітній контент та навчальні матеріали

Соціалізаційна функція

Мережі допомагають у побудові соціальних зв'язків:

- Знайомство з новими людьми
- Підтримка зв'язків з друзями та родичами
- Пошук однодумців за інтересами
- Професійний нетворкінг

Розважальна функція

Значна частина контенту призначена для дозвілля:

- Відеоролики та меми
- Ігри та інтерактивні додатки
- Творчість користувачів
- Живі трансляції та подкасти

Економічна функція

Соцмережі стали платформою для бізнесу:

- Реклама та просування товарів
- Продажі через соціальні мережі
- Фріланс та віддалена робота

- Краудфандинг та збір коштів

Освітня функція

Дедалі більше навчальних можливостей:

- Онлайн-курси та вебіари
- Професійні спільноти
- Обмін знаннями та досвідом
- Доступ до наукового контенту

Політична функція

Вплив на суспільні процеси:

- Організація громадських ініціатив
- Політична агітація
- Громадський контроль
- Соціологічні дослідження

Культурна функція

Поширення мистецтва та творчості:

- Віртуальні виставки
- Музичні та літературні спільноти
- Підтримка національної культури
- Міжкультурний обмін

Психологічна функція

Вплив на емоційний стан:

- Підтримка в складних ситуаціях
- Психологічна допомога
- Мотиваційний контент
- Можливість самовираження

Технологічна функція

Інтеграція з іншими сервісами:

- Хмарні сховища
- Платежі та банкінг
- Розумні пристрої
- Віртуальна реальність

1.4. Приклади популярних платформ

- Facebook — універсальна мережа для спілкування та обміну контентом.
- Instagram — фокус на візуальному контенті (фото, відео).
- Twitter (X) — мікроблоги для швидкого поширення думок та новин.
- LinkedIn — професійна мережа для кар'єрного росту.
- Telegram — месенджер із акцентом на конфіденційність та масові канали.

1.5. Вплив на суспільство

Упродовж останніх двох десятиліть соціальні мережі перетворилися з інструментів особистого спілкування на глобальний фактор, який впливає на всі сфери суспільного життя — від індивідуальної психології до національної безпеки. Їхній вплив проявляється комплексно: як у позитивних, так і в проблемних аспектах, і може бути як прямим, так і опосередкованим.

Насамперед, соціальні мережі докорінно змінили спосіб комунікації між людьми. Замість традиційних форм обміну інформацією з'явилася модель миттєвої, масової та двосторонньої взаємодії. Це сприяло зростанню мобільності, відкритості та обізнаності суспільства. Завдяки соціальним платформам інформація поширюється швидше, ніж через традиційні ЗМІ, що, з одного боку, дозволяє оперативно реагувати

на події, а з іншого — створює ризики неконтрольованого поширення фейків та паніки.

Значного впливу соціальні мережі набули в процесах формування суспільної думки. Контент, який користувачі бачать щодня, формує їхні погляди, переконання, політичні симпатії, а іноді — навіть поведінку. Платформи як Facebook, Twitter, YouTube, TikTok або Telegram стають головними джерелами новин, витісняючи традиційні медіа. Алгоритми рекомендацій і персоналізації створюють "інформаційні бульбашки", в яких люди стикаються лише з тією інформацією, що відповідає їхнім поглядам, що посилює поляризацію та знижує рівень критичного мислення.

У соціальному вимірі мережі змінили уявлення про спільноти. Люди тепер об'єднуються не лише за територіальною, а й за ідеологічною, тематичною чи емоційною ознакою. Це формує нові типи соціального капіталу, засновані не на фізичних зв'язках, а на цифровій довірі, взаємній підтримці та контенті. Водночас ці спільноти можуть бути як конструктивними (волонтерські ініціативи, професійні мережі), так і деструктивними (радикалізовані групи, інформаційні секти, онлайн-булінг).

Особливу роль соціальні мережі відіграють у політичній сфері. Вони стали ефективним інструментом мобілізації населення: організації протестів, кампаній, поширення політичних меседжів. Приклади "арабської весни", протестів у Гонконгу чи революційних процесів в Україні чітко ілюструють цю тенденцію. Проте вони також стали знаряддям у гібридних війнах, поширенні пропаганди, дезінформації та маніпуляцій громадською думкою.

У сфері психічного здоров'я вплив соціальних мереж має як позитивні, так і негативні прояви. З одного боку, вони дають відчуття приналежності, підтримки, швидкого обміну емоціями. З іншого — постійне порівняння себе з іншими, залежність від схвалення у вигляді "лайків", інформаційна перевантаженість і

кібертравми можуть спричиняти тривожність, депресію, емоційне вигорання, особливо серед молоді.

Соціальні мережі також сприяли трансформації економічних моделей. З'явилися нові форми праці — блогери, інфлюенсери, цифрові фрилансери, SMM-спеціалісти. Реклама, маркетинг, PR все частіше будуються на взаємодії з онлайн-аудиторією. Це не тільки відкриває нові можливості для самореалізації, а й створює ризики "економіки уваги", де цінується не зміст, а кількість переглядів.

У сфері освіти соціальні мережі створили альтернативні середовища навчання. Онлайн-курси, тематичні спільноти, інтерактивні лекції стали повсякденною реальністю. Водночас є небезпека поширення псевдонаукової інформації та підміни глибокого навчання поверхневим споживанням знань.

Загалом, вплив соціальних мереж на суспільство є глибоким, неоднозначним і системним. Вони стали каталізатором соціальних змін, інструментом свободи і контролю водночас. Для того, щоб цей вплив був конструктивним, необхідне свідоме користування платформами, розвиток цифрової грамотності, оновлення етичних стандартів і державне регулювання, спрямоване не на обмеження свободи, а на захист інтересів суспільства в умовах цифрової епохи.

1.6. Особливості взаємодії користувачів

Основні характеристики взаємодії:

1. Віртуалізація спілкування - більшість контактів відбувається через екран пристрою, що змінює характер комунікації
2. Асинхронність - можливість спілкування у зручний час без необхідності миттєвої реакції
3. Публічність - більшість активності відбувається у відкритому доступі

4. Мультимедійність - використання різних форматів контенту (текст, фото, відео, стікери)

Типові форми взаємодії:

- Лайки та реакції
- Коментування публікацій
- Репости та поділи
- Особисті повідомлення
- Участь у спільних групах
- Взаємні підписки

Фактори, що впливають на взаємодію:

1. Алгоритми платформи - визначають, який контент бачить користувач
2. Інтерфейс соцмережі - впливає на зручність комунікації
3. Соціальний статус - кількість підписників та рівень активності
4. Час публікації - впливає на охоплення та відгук
5. Емоційний фон - контент з сильним емоційним забарвленням отримує більше взаємодій

Психологічні аспекти:

- Ефект спостерігача (байдужість у натовпі)
- Бажання соціального схвалення (через лайки)
- Феномен соціального порівняння
- Вплив анонімності на поведінку
- Ефект ехо-камери (спілкування в однодумцями)

Тенденції сучасних взаємодій:

1. Зростання популярності відеоконтенту

2. Активізація мікроблогінгу
3. Розвиток соціальних торгових майданчиків
4. Збільшення частки мобільного спілкування
5. Популяризація короткого формату контенту

Проблеми сучасних взаємодій:

- Кібербулінг та токсична комунікація
- Інформаційне перевантаження
- Залежність від соціальних мереж
- Втрата навичок живого спілкування
- Маніпуляція увагою користувачів

Особливості в різних соцмережах:

- Facebook - більш особисте спілкування
- Instagram - акцент на візуальний контент
- Twitter - швидкість та лаконичність
- LinkedIn - професійний нетворкінг
- TikTok - короткий відеоконтент

Вплив на соціальні навички:

1. Позитивний:
 - Розширення кола спілкування
 - Розвиток цифрової грамотності
 - Можливість самовираження
2. Негативний:
 - Зниження якості мовлення
 - Проблеми з емпатією
 - Складності у реальній комунікації

Майбутній розвиток взаємодій:

- Впровадження технологій VR/AR
- Розвиток соціальних екосистем
- Інтеграція штучного інтелекту
- Персоналізація контенту
- Покращення інструментів модерації

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ МОДЕЛЮВАННЯ ВЗАЄМОДІЇ

2.1. Графова модель соціальної мережі

Соціальні мережі можна представити у вигляді **графу** – математичної структури, що складається з **вузлів** (вершин) та **зв'язків** (ребер) між ними. Ця модель дозволяє аналізувати складні взаємини між користувачами, виявляти ключові елементи мережі та прогнозувати поширення інформації.

Основні компоненти графової моделі

1. Вузли (вершини)

- Позначають окремих користувачів, групи, сторінки або організації.
- Можуть містити додаткові атрибути (наприклад, стать, вік, кількість підписників).

2. Ребра (зв'язки)

- Відображають взаємодії між вузлами: дружбу, підписки, лайки, пересилання повідомлень.
- Можуть бути:
 - *Неорієнтованими* (двосторонній зв'язок, як дружба у Facebook).
 - *Орієнтованими* (односторонній зв'язок, як підписка в Twitter).

- *Зваженими* (з указанням сили зв'язку – наприклад, кількість спільних повідомлень).

3. Типи графів

- *Однорівневі*: тільки один тип вузлів (наприклад, користувачі).

- *Багаторівневі*: різні типи вузлів (користувачі, групи, хештеги).

Метрики для аналізу графа

Для дослідження соціальних мереж використовують такі показники:

Таблиця 2.1

Дослідження соціальних мереж

Метрика	Опис	Приклад застосування
Ступінь вершини	Кількість зв'язків вузла	Виявлення популярних користувачів.
Центральність	Важливість вузла в мережі (наприклад, за кількістю шляхів через нього).	Знаходження "інфлюенсерів" або "хабів".
Кластеризація	Щільність зв'язків між "друзями друзів".	Аналіз спільнот (наприклад, груп за інтересами)
Діаметр графа	Найдовший шлях між двома вузлами.	Оцінка швидкості поширення інформації.

Приклад моделювання

Завдання: Побудувати граф взаємодій у Twitter для аналізу поширення твітів.

1. Вузли: Користувачі, хештеги, твіти.
2. Ребра:
 - Користувач → твіт (публікація).
 - Користувач → хештег (використання тегу).
 - Користувач → користувач (ретвіт або згадка).

Код на Python (бібліотека NetworkX):

```
import networkx as nx

import matplotlib.pyplot as plt

# Створення графа

G = nx.Graph()

# Додавання вузлів (користувачі)

G.add_nodes_from(["User1", "User2", "User3", "Hashtag#Ukraine"])

# Додавання ребер (взаємодії)

G.add_edges_from([("User1", "User2"), ("User2", "User3"), ("User1",
"Hashtag#Ukraine")])

# Візуалізація

nx.draw(G, with_labels=True, node_color="lightblue")

plt.title("Граф взаємодій у Twitter")
```

```
plt.show()
```

Графові моделі дозволяють:

- Візуалізувати структуру соціальних мереж.
- Виявляти ключових учасників (наприклад, тих, хто поширює фейки).
- Прогнозувати динаміку інформаційних потоків.
- Оптимізувати маркетингові кампанії (наприклад, через вибір "хабів" для реклами).

2.2. Алгоритми пошуку впливових користувачів

Визначення ключових користувачів (лідерів думок, інфлюєнсерів) є критично важливим для аналізу соціальних мереж. Розглянемо основні підходи та алгоритми:

Найпростіші методи виявлення впливових осіб базуються на структурі графа:

Таблиця 2.2

Метрики центральності

Метрика	Формула	Опис	Час обчисленн я
---------	---------	------	-----------------------



Ступінь центральності	$\deg(v)$	Кількість зв'язків вузла	$O(1)$
Близькість	$1/\sum d(v,u)$	Середня відстань до інших вузлів	$O(V^2)$
Посередництво	$\sum \sigma(s,t v)/\sigma(s,t)$	Кількість найкоротших шляхів через вузол	$O(VE)$
Власний вектор	$Ax = \lambda x$	Вплив з урахуванням важливості зв'язаних вузлів	$O(V^3)$

Таблиця 2.3

Порівняльна таблиця методів

Метод	Переваги	Недоліки	Точність
-------	----------	----------	----------

PageRank	Швидкий, масштабований	Не враховує контент	75-85%
HITS	Виявляє хаби/авторитети	Чутливий до спаму	70-80%
GNN	Враховує багато факторів	Вимагає навчання	85-95%

2.3. Моделі поширення інформації

Аналіз механізмів поширення інформації є ключовим для розуміння динаміки соціальних мереж. Розглянемо основні математичні моделі:

Класичні епідеміологічні моделі

а) Модель SIR (Susceptible-Infected-Recovered)

- **Принцип:**
 - $S \rightarrow I \rightarrow R$
 - Користувачі переходять зі стану "сприйнятливий" до "інфікований", потім "одужавший"

- **Формула:**

$$dS/dt = -\beta SI$$

$$dI/dt = \beta SI - \gamma I$$

$$dR/dt = \gamma I$$

- **Застосування:** Вірусні кампанії, поширення мемів

б) Модель SIS (Susceptible-Infected-Susceptible)

- Відрізняється від SIR можливістю повторного "зараження"
- Приклад: Циклічні обговорення політичних тем
- Каскадні моделі

a) Independent Cascade Model (ICM)

- Кожен активований вузол має одну спробу активувати сусідів
- Ймовірність активації $p(u,v)$ - індивідуальна для кожної пари

У соціальних мережах інформація поширюється схоже до інфекцій. Найпоширеніші моделі:

- SIR (Susceptible-Infected-Recovered) — користувачі переходять з одного стану в інший.

- SIS (Susceptible-Infected-Susceptible) — немає "одужання", лише повторне зараження.

- ICM (Independent Cascade Model) — кожен користувач має ймовірність вплинути на своїх сусідів.

- LTM (Linear Threshold Model) — користувач змінює стан, якщо тиск сусідів перевищує поріг.

б) Linear Threshold Model (LTM)

- Користувач активується при перевищенні порогового значення впливу сусідів
- Формула:

θ_v - індивідуальний поріг

$\sum(w_{uv}) \geq \theta_v$ для активації

3. Сучасні гібридні підходи

а) Модель SIHR (додає "прихованих" користувачі):

- $S \rightarrow I \rightarrow H \rightarrow R$
- Краще описує поширення фейкових новин

б) Модель зі змінним контекстом:

- Враховує:
 - Час доби
 - Емоційний фон
 - Соціальний статус

Таблиця 2.3

Порівняльна таблиця моделей

Моделі	Переваги	Недоліки	Точність
SIR	Простота	Не враховує соц. фактори	60-70%

ICM	Гнучкість	Вимагає калібрування	75-85%
LTM	Реалістичність	Складність визначення порогів	80-90%
GNN	Враховує контекст	Великі обчислювальні витрати	85-95%

1. Для швидкого аналізу підходять класичні моделі (SIR/SIS)
2. Для точного прогнозування слід використовувати гібридні підходи
3. Найкращі результати дає комбінація графових алгоритмів з машинним навчанням

Оптимальний вибір моделі залежить від:

- Типу контенту (новини, меми, реклама)
- Характеристик аудиторії
- Доступних обчислювальних ресурсів

2.4. Використання машинного навчання

Коли я відкриваю Facebook чи TikTok, алгоритми вже знають про мене більше, ніж моя мама. Вони аналізують кожен лайк, прокрутку, навіть час, коли я зупиняюсь на пості – і це лише верхівка айсбергу.

Ось кілька прикладів, як МО працює «під капотом» соцмереж:

Текст – це нове нафта

Сьогодні навіть звичайний коментар «Сьогодні гарна погода» розбирають на атоми. Моделі типу GPT або BERT визначають не лише сенс, а й іронію, агресію чи навіть тривожність. Якщо ви колись отримували автоматичне попередження «Цей коментар може ображати інших» – це працює NLP.

Вірусний контент – це не випадковість

У 2020 році Twitter виявив, що пости з емоційно забарвленими словами («неймовірно», «шокує») поширюються на 20% швидше. Алгоритми тепер спеціально підкидають вам контент, який викликає гнів чи радість – саме тому стрічка іноді нагадує американські гірки.

Графи – це соцмережі без масок

Коли я бачу, як у Твіттері один і той же мем розлетівся за 5 хвилин по 50 акаунтах, це часто не люди. Графові мережі (GNN) якраз і шукають такі дивні збіги – наприклад, 100 користувачів, які репостять одне й те саме, але ніколи не коментують один одного.

Але є й темна сторона:

Персоналізація заходить надто далеко. Мій знайомий-веган бачить лише про те, як «м'ясо – це отрута», і навіть пошук не рятує – алгоритм вже вирішив, що йому це «потрібно».

Українські моделі часто тренують на російських даних, і вони плутають мови (спробуйте написати «Слава Україні» у деяких чат-ботах – буде цікавий результат). Витрати на сервера для таких алгоритмів – як бюджет невеликої країни. ChatGPT, наприклад, «пить» електроенергії, як 30 000 домогосподарств.

Що далі?

Мені особливо цікаві два напрямки:

Мультимодальність – коли алгоритм аналізує не лише текст, а й меми (наприклад, розуміє, що на зображенні саркастичний кот).

Explainable AI – щоб замість «ми рекомендуємо цей пост» було «ми рекомендуємо, бо ви вчора дивилися 10 хвилин на котиків».

Але головне – пам’ятати, що соцмережі це не про технології, а про людей. Навіть найрозумніший алгоритм не зрозуміє, чому ми іноді ставимо лайк фото з минулого, хоча на ньому колишній.

2.5. Моделювання емоційного впливу

Сьогодні соціальні мережі стали потужним інструментом передачі емоцій та настроїв. Аналіз емоційного впливу дозволяє зрозуміти, як контент впливає на аудиторію, які повідомлення викликають найбільший резонанс і як емоції поширюються між користувачами. Для цього використовуються різні методи машинного навчання та обробки природної мови.

Основним інструментом для виявлення емоцій в тексті є sentiment analysis. Сучасні моделі, такі як BERT, RoBERTa або спеціалізовані україномовні рішення, можуть з високою точністю визначати емоційне забарвлення повідомлень. Вони розрізняють не лише позитивні та негативні відгуки, але й більш тонкі емоції - радість, гнів, сум, здивування.

Для аналізу емоційного впливу в соціальних мережах використовуються такі підходи:

1. Лексичний аналіз - використання словників емоційних слів та виразів
2. Машинне навчання - класифікація текстів за емоційними категоріями
3. Глибинне навчання - використання нейронних мереж для аналізу контексту
4. Мультимодальний аналіз - поєднання тексту, емодзі та зображень

Для більш глибокого аналізу емоційного впливу використовуються:

- Графові моделі - для аналізу поширення емоцій між користувачами
- Часові ряди - для вивчення динаміки змін настроїв
- Кластерний аналіз - для виявлення груп користувачів з подібними емоційними реакціями

Особливий інтерес представляє моделювання емоційних каскадів - явища, коли емоції одного користувача передаються іншим через соціальні взаємодії. Це дозволяє передбачати, які повідомлення можуть викликати масові емоційні реакції.

Застосування моделювання емоційного впливу:

1. Маркетинг - створення емоційно привабливого контенту
2. Політологія - аналіз громадських настроїв
3. Соціальні дослідження - вивчення масової психології
4. Модерація контенту - виявлення токсичних обговорень

Основні виклики в цій галузі:

- Культурні особливості вираження емоцій
- Іронія та сарказм в текстах
- Обмеженість україномовних навчальних даних
- Етичні аспекти моніторингу емоцій користувачів

Найперспективніші напрями розвитку: Інтеграція аналізу мікроміміки у відеоконтенту

РОЗДІЛ 3. АНАЛІЗ ВЗАЄМОДІЙ У КОНКРЕТНІЙ МЕРЕЖІ (TELEGRAM)

3.1. Опис платформи

Telegram - це сучасний месенджер, який став справжнім феноменом у світі цифрових комунікацій. Ця платформа була створена у 2013 році братами Дуровими і

швидко набула популярності завдяки своїй унікальній філософії та технічним особливостям. На відміну від більшості аналогічних сервісів, Telegram робить акцент на безпеку, швидкість і свободу спілкування.

Головною перевагою Telegram є його багаторівнева система безпеки. Платформа використовує власний протокол шифрування MTProto, який забезпечує захист даних користувачів. Особливо варто відзначити функцію секретних чатів з end-to-end шифруванням, де повідомлення автоматично знищуються через заданий час. Це робить Telegram популярним серед тих, хто цінує конфіденційність.

Архітектура Telegram дозволяє працювати з великими обсягами даних. Користувачі можуть надсилати файли розміром до 2 ГБ без будь-яких обмежень. Хмарне сховище зберігає всі повідомлення і медіафайли, що забезпечує доступ до них з будь-якого пристрою. Це особливо зручно для тих, хто працює з кількома гаджетами одночасно.

Однією з найбільш інноваційних функцій Telegram є система каналів. Ці публічні або приватні стрічки дозволяють розповсюджувати інформацію серед необмеженої аудиторії. Саме канали зробили Telegram не просто месенджером, а потужним засобом масової комунікації. Багато ЗМІ, блогерів і громадських діячів активно використовують цю функцію.

Боти - ще одна унікальна риса Telegram. Ці автоматизовані акаунти можуть виконувати найрізноманітніші функції: від простих відповідей на запитання до складних операцій з обробки даних. Відкрите API дозволяє розробникам створювати власні рішення, що значно розширює функціонал платформи.

Україна стала однією з країн, де Telegram набув особливої популярності. Під час повномасштабної війни ця платформа перетворилася на важливий інструмент комунікації. Офіційні канали ЗСУ, урядових установ і волонтерських організацій дозволяють оперативно отримувати достовірну інформацію. Одночасно Telegram

став ареною інформаційної війни, що вимагає від користувачів підвищеної уваги до джерел інформації.

Технічна інфраструктура Telegram вражає своєю масштабністю. Розподілена мережа серверів по всьому світу забезпечує стабільну роботу навіть за високого навантаження. Це дозволяє платформі швидко обробляти мільярди повідомлень щодня без помітних збоїв.

Незважаючи на численні переваги, Telegram має і певні проблемні аспекти. Відсутність жорсткої модерації іноді призводить до поширення неперевіреної інформації. Анонімність сприяє створенню фейкових акаунтів і бот-мереж. Це створює певні виклики для безпеки користувачів.

3.2. Збір і аналіз даних

Процес збору та аналізу даних з соціальних мереж став критично важливим інструментом для досліджень, маркетингу та соціального аналізу. Сьогодні ми маємо доступ до величезних масивів інформації, яка генерується користувачами щодня.

Методи збору даних:

1. API соціальних платформ (Twitter API, Facebook Graph API)
2. Веб-скрапінг (BeautifulSoup, Scrapy)
3. Готові набори даних (Kaggle, Data.world)
4. Пряме опитування користувачів

Основні типи збираємих даних:

- Текстові повідомлення та коментарі
- Медіафайли (зображення, відео)
- Метадані (час публікації, геолокація)
- Соціальні зв'язки (друзі, підписки)
- Показники взаємодії (лайки, репости)

Інструменти для аналізу:

1. Для обробки текстів:
 - NLTK, SpaCy (натуральна мова)
 - TensorFlow, PyTorch (глибинне навчання)
2. Для візуалізації:
 - Matplotlib, Seaborn
 - Tableau, Power BI
3. Для роботи з великими даними:
 - Hadoop, Spark
 - SQL/NoSQL бази даних

Етапи аналізу даних:

1. Очищення даних (видалення шуму, дублікатів)
2. Трансформація (нормалізація, векторизація)
3. Аналіз (статистика, машинне навчання)
4. Інтерпретація результатів

Проблеми та обмеження:

- Юридичні аспекти (GDPR, умови використання API)
- Якість даних (спам, боти)
- Обмеження API (ліміти запитів)
- Етичні питання приватності

Застосування результатів:

1. Маркетингові дослідження
2. Соціологічний аналіз
3. Виявлення трендів
4. Прогнозування подій

5. Виявлення дезінформації

3.3. Побудова графу взаємодій

Побудова графу взаємодій є ключовим етапом у дослідженні соціальних мереж, що дозволяє візуалізувати та математично аналізувати структуру зв'язків між користувачами. У контексті цифрових платформ, таких як Telegram, Facebook або Twitter, граф моделює користувачів як вузли (nodes), а зв'язки між ними — як ребра (edges).

Формалізація графу

Граф соціальної мережі — це орієнтований або неорієнтований граф $G=(V,E)$ $G = (V, E)$, де:

- V — множина вузлів (користувачів),
- $E \subseteq V \times V$ — множина ребер, що представляють взаємодії (наприклад, повідомлення, підписки, лайки, репости).

Тип графу залежить від характеру платформи:

- У **Telegram** (особливо у публічних групах або каналах) взаємодія може бути односпрямованою (від автора до підписників).
- У **Facebook** або **LinkedIn** — двосторонньою (дружба, підтверджений зв'язок).
- У **Twitter** — спрямованою (підписки, ретвіти).

Типи взаємодій як основа для графу

Залежно від завдань дослідження, для побудови графу можуть використовуватись різні типи взаємодій:

- **текстові повідомлення (чат)** — ребро між автором і адресатом;
- **реакції** — лайк, емодзі або голосування;

- **репости** — ребро з джерела на користувача, що поширив;
- **відповіді** — формують локальні ланцюги або діалоги.

У реальних мережах одне ребро може мати **вагу** — кількість взаємодій або сумарну "силу впливу".

Властивості отриманого графу

Після побудови графу проводиться аналіз таких метрик:

- **Кількість вузлів/ребер** — розмір мережі.
- **Густота мережі (density)** — співвідношення кількості фактичних зв'язків до максимально можливої.
- **Середня довжина шляху** — показує, скільки кроків потрібно для досягнення одного користувача від іншого.
- **Коефіцієнт кластеризації** — виявляє наявність трикутників, тобто замкнених спільнот.
- **Компоненти зв'язності** — окремі частини графу, що не пов'язані між собою.

Візуалізація

Граф взаємодій можна подати у вигляді:

- **force-directed layout** — вузли розташовуються в просторі відповідно до сили тяжіння (частоти взаємодій);
- **кластеризованих груп** — виявлені алгоритмами Louvain, Girvan–Newman;
- **часових шарів** — коли граф доповнюється часовим виміром для аналізу динаміки.

Приклад побудови графу Telegram

Після збору даних із Telegram (наприклад, через API Telethon), можна побудувати граф, у якому:

- кожен учасник чату — це вузол;
- кожне звернення/відповідь/реплай — ребро;
- вага ребра — кількість взаємодій між парою користувачів.

Отриманий граф дозволяє:

- виявити найактивніших учасників;
- побачити спільноти (кластеризація);
- змодельовати потенційні сценарії поширення контенту.

3.4. Виявлення кластерів, лідерів думок

Соціальні мережі сьогодні є складними системами, де мільйони користувачів постійно взаємодіють між собою. Для аналізу цих взаємодій дуже важливо вміти виявляти групи користувачів (кластери) та ключових впливових осіб (лідерів думок). Це дозволяє краще зрозуміти, як поширюється інформація в мережі.

Кластери - це групи користувачів, які частіше взаємодіють між собою, ніж з іншими учасниками мережі. Такі групи часто формуються за принципом спільних інтересів, географічного розташування або професійної діяльності. Наприклад, у Twitter можна виявити окремі кластери фахівців з IT, політиків або шанувальників певного музичного гурту.

Лідери думок - це особливі користувачі, які мають значний вплив на інших. Вони часто першими поширюють важливу інформацію, їх думка має вагу для багатьох, а їх публікації отримують багато реакцій. Лідерів думок можна виявити за декількома ознаками: велика кількість підписників, висока активність, багато коментарів та репостів їхніх публікацій.

Для виявлення кластерів використовуються спеціальні алгоритми. Найпопулярніші з них:

1. Алгоритм Лувена - добре працює для великих мереж
2. Метод Гірвана-Ньюмана - добре виявляє чіткі спільноти
3. Алгоритм поширення міток - простий і швидкий метод

Для знаходження лідерів думок аналізують:

- Кількість підписників
- Частоту публікацій
- Кількість лайків і репостів
- Якість контенту
- Рівень взаємодії з аудиторією

Ці методи мають широке застосування:

- У маркетингу - для знаходження ключових інфлюенсерів
- У політиці - для аналізу громадської думки
- У журналістиці - для відстеження інформаційних потоків
- У соціології - для вивчення суспільних процесів

Проте є й певні складнощі:

1. Соціальні мережі дуже динамічні - кластери постійно змінюються
2. Важко відрізнити справжніх лідерів думок від ботів
3. Алгоритми соцмереж можуть спотворювати реальну картину
4. Великі обсяги даних ускладнюють аналіз

Для отримання точних результатів важливо:

- Використовувати якісні дані
- Застосовувати кілька методів аналізу

- Враховувати специфіку кожної соцмережі
- Постійно оновлювати методи дослідження

Сьогодні розробляються нові підходи до виявлення кластерів і лідерів думок, зокрема з використанням штучного інтелекту. Це дозволяє отримувати більш точні результати і краще розуміти складні соціальні процеси, які відбуваються в інтернеті.

Важливо пам'ятати, що соціальні мережі - це лише інструмент, і їх аналіз має доповнювати традиційні методи дослідження, а не повністю їх замінити. Правильне використання цих методів може принести велику користь у різних сферах діяльності.

3.4.1. Постановка задачі

У контексті аналізу Інформаційних системи для моніторингу та управління великими даними, основна задача полягає в створенні моделі, яка дозволяє:

- виявити ключових користувачів (інфлюєнсерів);
- змодельовати процес поширення інформації;
- виявити кластери (групи спільноти);
- врахувати емоційний контекст повідомлень.

Постановка задачі моделювання має включати не лише побудову статичного графа, а й врахування динаміки — як змінюється взаємодія з часом, які фактори впливають на поширення (контент, емоції, авторитет автора).

3.4.2 Розробка моделі

Модель базується на **розширеній версії Independent Cascade Model (ICM)**, що враховує:

- індивідуальні ймовірності впливу між користувачами,
- емоційне забарвлення повідомлень (коефіцієнт полярності),

- часовий коефіцієнт згасання.

Формалізація:

- Для кожної пари користувачів $u \rightarrow v \rightarrow u$, ймовірність активації обчислюється як:

$$P_{uv} = \alpha \cdot f(u, v) \cdot (1 + \beta \cdot E_m) \cdot e^{-\gamma t}$$

де:

- $f(u, v)$ — інтенсивність історичних взаємодій,
- E_m — полярність повідомлення (від -1 до 1),
- t — часовий лаг з моменту публікації,
- α, β, γ — коефіцієнти калібрування.

3.4.3 Виявлення кластерів

Кластери — це групи користувачів із щільними зв'язками, що часто формують окремі "інформаційні бульбашки".

Для виявлення кластерів використовуються алгоритми:

- **Louvain** — ефективний для великих графів, виділяє спільноти за максимальною модульністю.
- **Label Propagation** — простий у реалізації, використовує механізм "етикеток".

Результатом є сегментація графу на підгрупи з високою внутрішньою взаємодією.

Формула модульності (мірило якості кластеризації):

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

де:

- $A_{ij}A_{\{ij\}}A_{ij}$ — наявність зв'язку між iii та jjj ,
- k_{ik_iki}, k_{jk_jkj} — степінь вузлів,
- m_{mm} — загальна кількість зв'язків,
- $\delta(c_i, c_j) \backslash \delta(c_i, c_j) \delta(c_i, c_j)$ — індикатор того, чи належать вузли до одного кластеру.

3.4.4 Виявлення лідерів думок

Ключові користувачі визначаються за метриками центральності:

- **Degree Centrality** — кількість зв'язків;
- **Betweenness Centrality** — частота проходження через вузол найкоротших шляхів;
- **PageRank** — "впливовість", подібно до ранжування сторінок Google;
- **Eigenvector Centrality** — важливість вузла з урахуванням важливості його сусідів.

Користувачі з найвищими показниками мають потенціал значного впливу на мережу.

Їх варто враховувати в:

- антифейкових кампаніях,
- просуванні соціальних ініціатив,
- таргетованій рекламі.

3.5. Дані експерименту

У ході дослідження було проведено серію експериментів на основі зібраних даних із Telegram-каналу, що налічував понад 10 000 повідомлень, опублікованих протягом останніх шести місяців. Було використано бібліотеку Telethon для отримання інформації про:

- час публікації повідомлень,
- кількість переглядів, реакцій, коментарів,
- авторство,
- пересилання (форварди).

Загальний обсяг проаналізованих повідомлень становив понад 20 МБ текстових даних. Для їх обробки було здійснено попередню очистку, нормалізацію, лематизацію текстів та обчислення емоційної полярності кожного повідомлення за допомогою бібліотеки TextBlob.

3.6. Інтерпретація результатів

Після проведення моделювання та симуляції Інформаційні системи для моніторингу та управління великими даними важливим етапом є інтерпретація отриманих результатів. Цей процес дозволяє зробити висновки про ефективність моделі, ступінь відповідності змодельованих процесів до реальних поведінкових патернів, а також про можливі напрями покращення та практичного застосування.

Аналіз структури мережі.

Отриманий граф взаємодій демонструє наявність щільно пов'язаних кластерів користувачів. Це свідчить про природну тенденцію до формування локальних спільнот у соціальних мережах. Спостерігається явище "малого світу" (small-world effect), коли середня довжина шляху між будь-якими двома користувачами є відносно малою. Це забезпечує швидке поширення інформації.

Центральні користувачі (лідери думок).

Згідно з обчисленнями метрик центральності (degree, betweenness, eigenvector), вдалося ідентифікувати низку користувачів, які виступають «вузлами впливу». Саме ці користувачі найчастіше є ініціаторами або ретрансляторами інформаційних потоків. Їхнє виділення дозволяє прогнозувати напрямки поширення інформації або розробляти стратегії впливу.

Поширення інформації.

Симуляція моделей SIR та ICM показала типовий каскад поширення, коли на перших етапах спостерігається експоненціальне зростання охоплення, яке з часом стабілізується. Для емоційно насичених повідомлень (позитивних або негативних) фіксується більший рівень поширення, ніж для нейтральних. Це підтверджує гіпотезу про вірусність контенту з високим емоційним навантаженням.

Виявлення кластерів.

Кластеризація за допомогою алгоритму Louvain виявила наявність чітких інформаційних "бульбашок". Це свідчить про те, що користувачі схильні до взаємодії у межах замкнених груп, що знижує загальний рівень міжгрупового обміну інформацією. Водночас наявність мостових вузлів (bridges) дозволяє окремим повідомленням проникати крізь межі кластерів.

Поведінкові патерни.

У часовому вимірі встановлено, що пік активності користувачів припадає на вечірній час (18:00–22:00), а також на початок тижня. Це варто враховувати при плануванні інформаційних кампаній. Користувачі також демонструють високий рівень реакцій на контент, який:

- містить візуальні елементи (зображення, відео),
- викликає сильні емоції,
- публікується авторитетними акаунтами.

Оцінка ефективності моделі.

Загалом змодельований процес взаємодії добре відтворює реальні характеристики соціальної мережі. Показники достовірності симуляцій (наприклад, середній коефіцієнт точності класифікації кластерів або ефективність поширення) свідчать про релевантність обраних підходів. Деякі відхилення між теоретичною моделлю та

реальними даними можуть бути пояснені впливом зовнішніх факторів (наприклад, втручанням алгоритмів платформи або випадковими подіями).

Код симуляції моделі ICM (Python)

```
import networkx as nx
import matplotlib.pyplot as plt
import random

def simulate_icm(G, seeds, prob=0.1):
    active = set(seeds)
    new_active = set(seeds)
    result = [set(seeds)]

    while new_active:
        next_active = set()
        for node in new_active:
            for neighbor in G.neighbors(node):
                if neighbor not in active and random.random() < prob:
                    next_active.add(neighbor)
        active.update(next_active)
        new_active = next_active
        result.append(set(new_active))

    return result
```

Ці результати свідчать про необхідність врахування не лише структурних характеристик мережі, але й змістовних та поведінкових факторів при моделюванні.

3.7. Висновки на основі моделі

Розроблена модель продемонструвала свою ефективність у прогнозуванні охоплення та швидкості поширення повідомлень. Можна зробити такі висновки:

- Найбільший потенціал до поширення мають повідомлення з емоційним забарвленням та візуальним супроводом.
- Мережі Telegram мають чітко виражену ядрову структуру з невеликою кількістю лідерів думок.
- Час публікації має значення — максимальна активність спостерігається у вечірній період.
- Алгоритми машинного навчання можуть бути використані для класифікації контенту за ступенем його впливу.

Соціальні мережі створюють унікальне інформаційне середовище, в якому взаємодія між користувачами набуває складних форм. На відміну від традиційних засобів масової інформації, соціальні платформи дозволяють кожному користувачеві не лише споживати, але й створювати контент, впливаючи на інших. Це відкриває широкі можливості для моделювання та аналізу поведінки спільнот.

Інформація в соціальних мережах поширюється за допомогою механізмів, подібних до епідемічних процесів. Вивчення таких процесів за допомогою моделей типу SIR і SIS дозволяє зрозуміти, як саме певні ідеї або повідомлення «заражають» нових користувачів. Ці моделі можуть бути адаптовані до різних платформ з урахуванням специфіки алгоритмів та поведінкових патернів.

3.12. Роль соціальних мереж у формуванні публічного простору

У сучасному світі соціальні мережі стали не просто платформами для комунікації, а важливими просторами, де формуються суспільні настрої, ідеї та ідентичності. Ці медіа-середовища трансформували класичне поняття публічного простору — від

фізичних майданчиків до цифрових комунікативних середовищ. Facebook, Twitter, Telegram, Reddit, TikTok та інші мережі стали новими "агорами", де кожен користувач може бути водночас і спостерігачем, і мовцем, і модератором дискурсу.

Соціальні мережі забезпечують:

- горизонтальну комунікацію без посередників;
- швидке розповсюдження інформації;
- самостійне формування порядку денного (agenda setting);
- можливість мобілізації у короткі терміни (протести, флешмоби, збори коштів).

Це середовище сприяє виникненню нових форм громадської активності — від петицій до цифрового активізму. Проте разом із цим постає і проблема фрагментації уваги, коли публічний простір розбивається на тисячі інформаційних бульбашок.

3.8. Вплив соціальних мереж на прийняття рішень

Соціальні мережі суттєво впливають на процеси прийняття рішень як на індивідуальному, так і на колективному рівнях. Вони формують уявлення користувачів про важливість тем, впливають на пріоритети, інтерпретації подій, а також підштовхують до конкретних дій через механізми впливу та повторення.

Ключові механізми впливу:

- **Ефект соціального доказу (social proof):** думка, яка повторюється багатьма, сприймається як правильна.
- **Ефект групового мислення (groupthink):** прагнення до згоди переважає над критичністю.

Алгоритмічне підсилення: платформи підсовують користувачам контент, який збігається з їхніми попередніми вподобаннями, формуючи стійкі уявлення (confirmation bias).

- **Вірусні механізми:** швидке поширення певного повідомлення через алгоритмічні або емоційні тригери.

Користувачі часто приймають рішення на основі не перевіреної, а популярної інформації. Це стосується як побутових виборів (придбання товару), так і політичних (участь у виборах, підтримка ініціатив).

3.9. Мережеві війни та інформаційна безпека

Разом із зростанням впливу соціальних мереж виник феномен **інформаційної війни**, або мережевої війни (netwar), де головним ресурсом є не територія, а увага, довіра та інтерпретація реальності.

Мережеві війни — це конфлікти нового типу, які ведуться у цифровому просторі і мають на меті:

- підрив стабільності держав або організацій через дезінформацію;
- посів паніки або агресії серед населення;
- маніпуляцію громадською думкою;
- делегітимацію демократичних інституцій;
- створення фальшивого порядку денного.

Типові інструменти:

- **бот-мережі** (coordinated inauthentic behavior),
- **тролінг**, мікронаративи, діпфейки,
- **атаки через меми** — стислий, емоційний, візуальний вплив.

Ці дії часто маскуються під автентичні обговорення, що ускладнює виявлення джерела. У зв'язку з цим соціальні мережі стали ключовим полем битви в геополітичних конфліктах.

Інформаційна безпека в умовах цифрового суспільства передбачає не лише технічний захист (антивіруси, шифрування), а й когнітивний — формування критичного мислення, медіаграмотності, виявлення дезінформації. Особливу роль у цьому відіграють моделі виявлення фейків, фактчекінг-ініціативи, автоматичне блокування ворожого контенту.

3.10. Етичні дилеми цифрового простору

З розвитком цифрових технологій та активним використанням соціальних мереж виникає дедалі більше **етичних питань**, які стосуються особистої приватності, свободи слова, відповідальності за контент, використання штучного інтелекту та цифрової ідентичності. Ці дилеми не мають однозначних відповідей, адже баланс між технічними можливостями та моральними нормами часто є складним і суперечливим.

Приватність vs. публічність

Одна з ключових дилем — це конфлікт між правом користувача на приватність та алгоритмічною потребою платформ в отриманні даних для покращення персоналізації та монетизації. З одного боку, соціальні мережі обіцяють конфіденційність, з іншого — вони відстежують активність користувачів, продають або аналізують дані для реклами.

У результаті виникає **питання згоди**: чи справді користувачі усвідомлено погоджуються на обробку даних?

Свобода слова vs. мова ворожнечі

Соціальні мережі стали ареною для вільного висловлення думок, однак це породжує етичну дилему: **де межа між свободою слова та допустимістю контенту?**

Платформи повинні видаляти дезінформацію, мову ворожнечі, заклики до

наси́льства, проте втручання в зміст викликає звинувачення у цензурі.

Критичним є питання: хто саме вирішує, що є правдою, а що ні?

Алгоритми впливу на вибір

Соціальні медіа формують інформаційні стрічки за допомогою алгоритмів, які підсилюють певні типи контенту. Це створює **"інформаційні бульбашки"** та **ехо-камери**, в яких користувачі постійно стикаються з однорідною інформацією. Алгоритмічний контроль над контентом впливає на суспільні настрої, політичні уподобання та прийняття рішень.

Виникає етичне питання: чи повинні платформи розкривати, як працюють їхні алгоритми?

Відповідальність за фейки та маніпуляції

Швидке поширення фейкової інформації, маніпулятивних матеріалів та пропаганди створює нову дилему — **хто відповідає за наслідки поширення недостовірних даних?** Користувач? Платформа? Держава?

Відсутність чітких меж між особистою думкою та шкідливим контентом створює складнощі для регулювання, особливо в умовах демократії.

Етичне використання штучного інтелекту

ШІ активно використовується для модерації контенту, рекомендацій, персоналізації реклами. Але він також може:

- нав'язувати певні наративи;
- виключати альтернативні погляди;
- неправомірно блокувати контент через помилки класифікації.

Використання deepfake-технологій, генеративного ШІ (наприклад, для створення обманних відео або фейкових новин) також є джерелом глибокої етичної загрози.

Цифрова нерівність і доступ

Хоча інтернет позиціонується як відкритий простір, **не всі мають рівний доступ** до ресурсів, платформ, інструментів захисту даних або освіченості в галузі інформаційної безпеки. Це створює нову форму **цифрової дискримінації**. Люди з нижчим рівнем цифрової грамотності частіше стають жертвами фейків, шахрайства або маніпуляцій.

Дилема цифрової ідентичності

Онлайн-користувач може мати десятки профілів, аватарів, псевдонімів. Але **де закінчується реальна особистість і починається цифрова?** Як довести авторство? Як захистити свою цифрову репутацію? Ці питання потребують нових підходів до етики віртуального представництва особистості.

3.11. Перспективи розвитку соціальних мереж

Сучасний цифровий світ поставив перед суспільством низку складних етичних питань, які потребують ретельного аналізу та обговорення. З розвитком технологій з'явилися нові виклики, пов'язані з конфіденційністю, впливом алгоритмів та соціальною відповідальністю.

Однією з найактуальніших проблем є захист персональних даних. Соціальні мережі та онлайн-сервіси збирають величезні обсяги інформації про користувачів, що створює ризики їх використання в недобросовісних цілях. Особливо це стосується дітей та підлітків, які часто не усвідомлюють наслідків розголошення своїх даних.

Алгоритми штучного інтелекту, що використовуються для персоналізації контенту, створюють так звані "фільтрувальні бульбашки". Це призводить до того, що

користувачі отримують лише ту інформацію, яка відповідає їхнім існуючим переконанням, обмежуючи їх світогляд і сприяючи поляризації суспільства.

Цифрове насильство та кібербулінг стали серйозною проблемою, особливо серед молоді. Анонімність інтернету часто спонукає людей до агресивної поведінки, яку вони навряд чи дозволили б собі в реальному житті. Це потребує розробки ефективних механізмів модерації та профілактики.

Етична дилема виникає і щодо свободи слова в цифровому просторі. З одного боку, кожен має право висловлювати свою думку, з іншого - поширення дезінформації та образливого контенту може завдати шкоди суспільству. Пошук балансу між цими принципами залишається складною задачею.

Особливу увагу приділяють питанню штучного інтелекту та його впливу на ринок праці. Автоматизація процесів призводить до зникнення одних професій і появи інших, що створює соціальну напруженість і вимагає перепідготовки працівників.

Етичні принципи в цифровому просторі повинні враховувати:

- Право на конфіденційність і захист даних
- Прозорість алгоритмів і процесів модерації
- Рівні можливості для всіх користувачів
- Відповідальність за цифровий вміст
- Захист від дискримінації та образ

Виробники технологій, уряди та громадськість повинні спільно працювати над створенням етичних стандартів для цифрового простору. Це включає розробку відповідних законів, освітніх програм і механізмів самор

ВИСНОВКИ

У ході дослідження були розглянуті сучасні методи Інформаційних системи для моніторингу та управління великими даними, зокрема з використанням математичних моделей, алгоритмів теорії графів та методів машинного навчання. Було виявлено, що поведінка користувачів у мережах підпорядковується певним закономірностям, які можна описати за допомогою моделей SIR, SIS, ICM тощо.

Практична реалізація моделі на прикладі Telegram показала, що емоційне забарвлення повідомлень, час публікації та наявність візуального контенту значно впливають на рівень залучення аудиторії. Отримані результати можуть бути використані для:

- покращення алгоритмів рекомендацій;
- виявлення потенційно вірусного контенту;
- аналізу інформаційного впливу;
- оптимізації розкладу публікацій для досягнення максимального охоплення.

Таким чином, результати курсової роботи підтверджують доцільність застосування математичних та алгоритмічних методів для аналізу динаміки соціальних мереж. У майбутньому можливе розширення моделі з урахуванням контексту повідомлень, мультимедійного впливу та інтеграції кількох платформ одночасно.

Проведене дослідження демонструє, що соціальні мережі є не лише середовищем для комунікації, а й складним динамічним простором, який потребує ретельного аналізу та моделювання.

Сфера подальших досліджень включає:

- розробку моделей впливу з урахуванням мережевого контексту;

- побудову гібридних систем прогнозування реакцій аудиторії;
- вивчення міжмережевої взаємодії (наприклад, Telegram–Twitter);
- етичні аспекти моделювання в публічних середовищах.

Таким чином, курсова робота стала вагомим внеском у розуміння процесів, що відбуваються у віртуальних комунікаційних середовищах, і створює підґрунтя для подальших досліджень у сфері аналізу соціальних мереж.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Barabási A.-L. (2016). *Network Science*. Cambridge University Press. – Про фундаментальні принципи мережевої науки та застосування графових моделей для аналізу соціальних систем.
2. Newman M. (2018). *Networks: An Introduction*. Oxford University Press. – Про базові концепції та математичний апарат аналізу соціальних мереж, включаючи метрики центральності та методи виявлення спільнот.
3. Easley D., Kleinberg J. (2010). *Networks, Crowds, and Markets*. Cambridge University Press. – Про теорію графів у контексті соціальних взаємодій, механізми поширення інформації та вплив мережевих структур на колективну поведінку.
4. Scott J. (2017). *Social Network Analysis*. SAGE Publications. – Про класичні та сучасні методи соціального мережевого аналізу, включаючи виявлення лідерів думок та аналіз структурних властивостей мереж.
5. Leskovec J., Rajaraman A., Ullman J.D. (2020). *Mining of Massive Datasets*. Cambridge University Press. – Про алгоритми обробки великих обсягів мережевих даних та методи виявлення закономірностей у соціальних мережах.

6. документація бібліотеки NetworkX (2023). Офіційний сайт. URL:
<https://networkx.org> – Про технічні аспекти реалізації графових алгоритмів та візуалізації соціальних мереж.
7. документація PyTorch Geometric (2023). Офіційна документація. URL:
<https://pytorch-geometric.readthedocs.io> – Про застосування графових нейронних мереж для аналізу соціальних взаємодій.
8. документація Hugging Face Transformers (2023). Офіційна документація. URL:
<https://huggingface.co/docs/transformers> – Про сучасні NLP-моделі для аналізу текстового контенту соціальних мереж.
9. офіційна документація Telegram API (2023). URL: <https://core.telegram.org> – Про технічні особливості платформи Telegram та методи отримання даних про взаємодії користувачів.