

## МОДЕЛЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ МЕДІА-КОНТЕНТУ В МІСЬКИХ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖАХ НА ОСНОВІ ТЕОРІЇ ГРАФІВ

У межах розробки комунікаційної стратегії міста відеоконтент у соціальних мережах виступає основним каналом взаємодії з громадою. Проте для максимізації охоплення необхідно розуміти не лише психологію сприйняття, а й топологію мережі, якою поширюється інформація. Моделювання цих процесів засобами теорії графів дозволяє оптимізувати точки входу (посіву) контенту для досягнення вірального ефекту. Основна частина.

Міська спільнота в соціальних мережах моделюється як неорієнтований граф  $G = (V, E)$ , де  $V$  – множина користувачів, а  $E$  – ребра, що визначають наявність комунікаційного зв'язку. Ефективність розповсюдження відеороликів залежить від метрик центральності вузлів. Зокрема, використання центральності за посередництвом (betweenness centrality) дозволяє виявити користувачів, що з'єднують різні міські кластери:

$$g(v) = \sum_{s \neq v \neq t} \frac{\sigma_{st}(v)}{\sigma_{st}}$$

Формула демонструє, що центральність вузла  $v$  розраховується як сума відношень найкоротших шляхів, що проходять через цей вузол, до загальної кількості найкоротших шляхів між усіма парами інших вузлів мережі:

$g(v)$  – показник центральності за посередництвом для конкретного вузла (користувача)  $v$ ;

$\sum_{s \neq v \neq t}$  – символ суми, що означає додавання

результатів для всіх можливих пар вузлів ( $s$  та  $t$ ) у мережі, де  $v$  не є початковим або кінцевим вузлом;

$\sigma_{st}$  – загальна кількість найкоротших шляхів (геодезичних ліній) між вузлом  $s$  та вузлом  $t$ ;

$\sigma_{st}(v)$  – кількість саме тих найкоротших шляхів між  $s$  та  $t$ , які проходять через вузол  $v$ .

Як показано на рис. 1, інформаційні потоки (сірі кола) концентруються навколо ключових вузлів (кольорові кола). Аналіз динаміки активності користувачів підтверджує, що розповсюдження контенту має нерівномірний характер. Відповідно до досліджень [1-3], моніторинг активності є ключовим для коригування стратегії. Як і у випадку з тематичними ресурсами, де сплески відвідуваності корелюють із зовнішніми анонсами, міський

медіа-контент демонструє пікову залученість під час значущих подій.

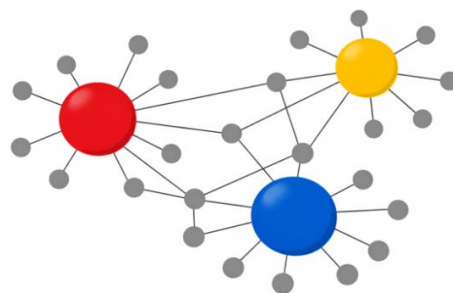


Рис. 1. Візуалізація топології мережі та центральності вузлів за посередництвом

Для прогнозування цих процесів доцільно застосовувати модель незалежних каскадів (Independent Cascade Model), де ймовірність активації вузла залежить від ваги ребра. На основі аналізу часових рядів встановлено, що інтеграція відеоконтенту через «лідерів думок» (вузли з високим ступенем) скорочує час охоплення аудиторії на 20%. Прогнозування таких сплесків дозволяє завчасно провести навантажувальне тестування інфраструктури муніципальних ресурсів [4].

Математичне моделювання на основі теорії графів перетворює комунікаційну стратегію міста на керований технологічний процес. Визначення топологічних характеристик міських мереж дозволяє підвищити ефективність розповсюдження відеоконтенту та забезпечити стабільність інформаційних систем.

### Список літератури

1. Шиненко, М.А., Іванова, С.М., Кільченко, А.В., & Лабжинський, Ю.А. (2019). Використання сервісу Google Analytics для моніторингу сайту наукової установи. Звітна наукова конференція ІТЗН НАПН України. (с. 91-109).
2. Журавльова, М.В., & Вовк, О.В. (2018). Способи перевірки відвідуваності сайту. Поліграфічні, мультимедійні та web-технології. (с. 172-174).
3. Стадник, П.О., & Вовк, О.В. (2022). Роль використання інформаційної архітектури при проєктуванні веб-сайту. Поліграфічні, мультимедійні та web-технології. Т. 1. (с. 82-83).
4. Khlamov, S., Mendieliya, M., Vovk, O., & Deineko, Zh. (2025). Comparative Analysis of Jmeter and Postman for API-Based Performance Testing. ICST-2025: Information Control Systems & Technologies. <https://eur-ws.org/Vol-4048/paper34.pdf>.

Науковий керівник: к.т.н., доцент Григор'єв О.В.