

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

**КОРЖ РОМАН ОРЕСТОВИЧ**

УДК 004.77:378.4(043.5)

**ФОРМУВАННЯ ТА ІДЕНТИФІКАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО ОБРАЗУ  
ЗАКЛАДУ ВИЩОЇ ОСВІТИ У СОЦІАЛЬНИХ СЕРЕДОВИЩАХ ІНТЕРНЕТУ**

05.13.06 – інформаційні технології

**АВТОРЕФЕРАТ**

дисертації на здобуття наукового ступеня  
доктора технічних наук

Київ - 2019

**Дисертацією є рукопис.**

**Робота виконана** у Національному університеті «Львівська політехніка» Міністерства освіти і науки України.

**Науковий консультант:** доктор технічних наук, професор  
**Пелешишин Андрій Миколайович**,  
Національний університет «Львівська політехніка»,  
завідувач кафедри соціальних комунікацій та  
інформаційної діяльності.

**Офіційні опоненти:** доктор технічних наук, професор  
**Бідюк Петро Іванович**,  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут»,  
професор кафедри математичних методів системного  
аналізу ННК «ІПСА»;

доктор технічних наук, професор  
**Цюцюра Світлана Володимирівна**,  
Київський національний університет будівництва і  
архітектури,  
завідувач кафедри інформаційних технологій;

доктор технічних наук, професор  
**Литвиненко Олександр Євгенійович**,  
Національний авіаційний університет,  
завідувач кафедри комп'ютеризованих систем  
управління.

Захист дисертації відбудеться “ 15 ” лютого 2019 р. о 10<sup>00</sup> год. на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.056.01 у Київському національному університеті будівництва і архітектури (03037, м. Київ, пр. Повітрофлотський, 31, ауд. 319).

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Київського національного університету будівництва і архітектури (03037, м. Київ, пр. Повітрофлотський, 31).

Автореферат розісланий “14” січня 2019 р.

*Вчений секретар  
спеціалізованої вченої ради,  
кандидат технічних наук, доцент*



М. І. Цюцюра

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Розвиток інформаційних технологій на сучасному етапі не лише охопив широкий спектр технічних галузей та завдань, але і зумовив істотну зміну в усіх сферах суспільного життя, яка, зокрема, проявилася у появі глобальних соціально-інформаційних сервісів, таких як соціальні мережі, вікіпедичні сервіси, форуми тощо, які формують єдиний глобальний інформаційний простір. Це привело до актуалізації окремих існуючих та виникнення нових наукових напрямів і технологічних трендів, таких як великі дані, соціальна інженерія, інтернет-маркетинг та інші. У цьому ж напрямі ведуть дослідження зі створення інформаційної технології організації ефективної взаємодії з відкритими соціальними системами.

Дисертаційну роботу присвячено розв'язанню завдань розробки інформаційної технології формування та ідентифікації інформаційного образу закладу вищої освіти в основних соціальних середовищах Інтернету, таких як соціальні мережі та Веб-форуми, що відображається у зростанні кількості та якості інформаційного наповнення, релевантного діяльності закладів вищої освіти (ЗВО), відповідному збільшенні аудиторії соціальних середовищ, зацікавленої в діяльності ЗВО та її стійкості до небажаних впливів за умови обмежених ресурсів, що можуть бути задіяні ЗВО у процесі інформаційної діяльності. Першочерговим завданням досліджень є теоретичні, методологічні, методичні та технічні питання організації комплексної інформаційної діяльності (ІД) ЗВО як складної організаційної структури у соціальних середовищах Інтернету (СІІ) з метою покращення інформаційного образу (ІО) на тривалу перспективу.

Через недостатність розвитку апарату досліджень процесів формування інформаційного образу у соціальних середовищах Інтернету, структурну та змістовну складність об'єкта досліджень й істотність впливу результатів на практичну реалізацію управлінських інформаційних систем, комплекс досліджень має проблемний характер і значне прикладне значення, особливо відчутне при плануванні, формуванні і подальшому захисті інформаційного образу більшості категорій вищих навчальних закладів, а також при формуванні стратегій розвитку окремих систем онлайн-спільнот на регіональному та національному рівнях.

**Актуальність теми.** Стрімкий розвиток соціальних комунікацій у глобальній мережі Інтернет та чітка тенденція до зростання значення та популярності соціально-орієнтованих сервісів та Веб-сайтів зумовили органічну трансформацію Інтернету із системи обміну статичними з погляду користувача даними до інфраструктури цілого спектра соціальних середовищ.

Користувачами соціальних середовищ Інтернету створено безпрецедентно великі обсяги інформації, що є розміщеними і доступними через відповідні сервіси. Різко зросла і складність суспільної самоорганізації – Інтернет став динамічною інфраструктурою для формування широкого спектру людських спільнот, що організовані на найрізноманітніших засадах. Це привело до появи низки нових напрямів діяльності фахівців різних профілів, принципово нових технологічних проблем та окремих галузей економіки, що, своєю чергою, актуалізує необхідність

системних наукових досліджень з окремих напрямів розвитку соціальних середовищ Інтернету як складних соціоінформаційних систем та їх ефективного використання.

Серед інших досліджень у цій сфері чітко виділяються чотири основні напрями:

1. Організація та структурування Інтернету як глобальної соціоінформаційної системи (“погляд зверху”).

2. Задоволення потреб та захист користувачів онлайн-спільнот (“погляд знизу”).

3. Організація та управління онлайн-спільнотами (“погляд із середини”).

4. Організація та управління процесами взаємодії організації з онлайн-спільнотами (“погляд збоку”).

Перший напрям об'єднує, зокрема, дослідження з пошуку та структурування інформації у соціальних середовищах, організації принципово нових соціальних сервісів); дослідження у напрямі покращання подання семантики контенту, який створили користувачі (дослідження у напрямку Semantic Web), побудови методів та засобів формування відкритого середовища обміну інформацією та автоматизованого опрацювання (роботи Т. Berners-Lee, П. І. Бідюка, В. М. Михайленка, А. О. Білощицького, В. Я. Рача). Окремі гілки – різноманітні дослідження гуманітарного, педагогічного та політологічного спрямування, зокрема дослідження з питань глобальної та національної безпеки, дистанційної освіти та систем колаборативних знань у нових умовах, електронного урядування та демократії (роботи О. А. Павлова, М. Bottery).

Другий напрям зумовлений інтересами «власників» спільнот – осіб або організацій, які забезпечують функціонування та здійснюють управління окремими спільнотами з певною (визначеною для себе) метою. Активність розвитку цього напрямку зумовлена новими викликами в сфері організації бізнесу та реклами, а також деякими суспільними ініціативами. У цьому напрямі виділяються науково-практичні технічні завдання (роботи В. М. Левикіна, організація ефективних надійних програмно-технічних рішень, захисту даних тощо) та синтетичні соціоінженерні завдання управління спільнотами (роботи С. Д. Бушуєва, М. З. Згуровського, А. М. Пелещишина, В. М. Томашевського, Н. С. Бушуєвої, Н. Д. Панкратової), які поєднують дослідження із соціальних комунікацій, психології, риторики та соціального менеджменту. Окремою гілкою стали дослідження з формування проблемно-орієнтованих «спільнот спільнот» та «спільнот організацій», які, зокрема, досліджено в роботах вітчизняних науковців (праці М. З. Згуровського, А. І. Петренка).

Третій напрям зумовлений актуальними викликами в сфері захисту особистості в умовах швидкого розвитку телекомунікаційних технологій від шкідливих впливів. Дослідження в цьому напрямі, як суто юридичні (аналіз та модернізація законодавства, формування нормативних документів, вдосконалення криміналістичних методів та нові підходи до оперативно-розшукової діяльності), так і міждисциплінарні, орієнтовані на автоматизований захист прав особистості,

технічне випередження дій зловмисників та розпізнавання їхніх дій на ранніх етапах (праці К. Молодецької).

Четвертий напрям сьогодні розвинений у контексті нових методів маркетингу та реклами бізнес-структур, які націлені лише на отримання певних вигод, фінансових та іміджевих, на комерційних засадах (роботи Н. С. Пінчука, Н. С. Бушуєвої, Г. П. Галузинського, Н. С. Орленка). Відповідно, ці дослідження зосереджені на управлінні фінансовими ресурсами в сфері онлайн-реклами та комп'ютерного дизайну. Внаслідок цього такі дослідження доволі однобічні і часто вступають в конфлікт із дослідженнями попередніх трьох напрямів, як такі, що експлуатують спільноти для досягнення вузьких комерційних вигод. Тому прикладна частина цих досліджень часто залишається поза увагою науковців і є закритою. Однак, саме цей напрям досліджень повинен стати основою ресурсного (фінансового, інформаційного, організаційного) забезпечення подальшого розвитку соціальних середовищ Інтернету як похідного від базового суспільного явища. Без ефективної взаємовигідної взаємодії між онлайн-спільнотами та суб'єктами підприємницької діяльності різних форм та спрямувань сумнівна перспектива подальшого стабільного розвитку соціальних середовищ взагалі.

Зважаючи на це, особливо актуальними та перспективними як у науковому, так і в практичному плані видаються дослідження, в яких у ролі організації виступає університет. Взаємодія «університет–спільнота» за певних умов здатна забезпечити вагомий виграш для всіх учасників глобального процесу обміну інформацією від глобального до персонального рівня включно. Водночас, через особливий статус та роль закладів вищої освіти у суспільстві, відсутність досліджень та конкретних практичних кроків із впровадження їхніх результатів стає джерелом актуальних критично важливих інформаційних загроз як для університетів, так і для суспільства взагалі.

Проте серед відомих наукових джерел відчутний брак ґрунтовних досліджень із системної взаємодії ЗВО з онлайн-спільнотами як складного соціально-технологічного процесу. Недостатньо висвітлено методологічні, методичні та технічні питання використання значних обсягів інформаційних ресурсів, наявних у ЗВО, питання залучення широкого кола працівників ЗВО до взаємодії зі спільнотами та управління такою взаємодією. Відомі результати досліджень (праці Т. Bender, С. Н. Бухаріна, С. Н. Павлова) носять гуманітарний характер, що обмежує можливості їхнього використання для автоматизації процесу та розширення функціонала загальноуніверситетських інформаційних систем.

Усе вищесказане актуалізує проблематику розроблення нових методів та засобів формування та ідентифікації інформаційного образу закладу вищої освіти у соціальних середовищах Інтернету, які би мали належне наукове обґрунтування, формалізованість, прогнозовану результативність та універсальність.

Актуальність проблематики підтверджується, зокрема, перенасиченістю соціальних середовищ Інтернету низькою, недостовірною та застарілою інформацією, у порівнянні з тими інформаційними ресурсами, якими володіють авторитетні навчальні заклади. Відсутність широкої комплексної взаємодії між університетами та спільнотами не дає змоги ефективно використати наявний

ресурс. Водночас ЗВО відчують гостру потребу у впровадженні нових методів маркетингу та зв'язків із громадськістю, які б охоплювали значну аудиторію, були необтяжливими з комерційного погляду і відповідали актуальним суспільним трендам.

Саме глибоке всебічне залучення підрозділів та працівників ЗВО до взаємодії ЗВО з онлайн-спільнотами здатне забезпечити взаємовигідний процес формування інформаційного образу ЗВО у глобальній мережі. Відсутність цілісного інформаційного образу в соціальних середовищах Інтернету, який охоплював би усі аспекти діяльності ЗВО (включно з діяльністю підрозділів) часто є однією з головних причин негативного сприйняття конкретного ЗВО в суспільстві та втрат у конкурентній боротьбі.

Формування повноцінного інформаційного образу ЗВО потребує координації зусиль великої кількості людей та колективів, що функціонують у структурі ЗВО, а також задіяння та динамічного опрацювання великих обсягів інформації (актуалізації, форматування, адаптації, публікації), причому на постійній основі, з оперативним реагуванням. У таких умовах важливою запорукою успішної інформаційної діяльності є наявність чітко формалізованих алгоритмів виконання завдань, методів внутрішньоуніверситетської взаємодії, управління та відповідного програмного забезпечення у формі спеціалізованої загальноуніверситетської комплексної інформаційної системи, побудованої на основі системного підходу.

Отже, стає очевидним існування актуальної наукової проблеми розроблення нової інформаційної технології у формі нових методів та засобів формування та ідентифікації інформаційного образу закладу вищої освіти у соціальних середовищах Інтернету для покращення кількісних та якісних показників інформаційного образу ЗВО та підвищення його стійкості до небажаних впливів, що є актуальним напрямом наукових досліджень у галузі комп'ютерних наук та інформаційних технологій. Першочерговим завданням досліджень є методологічні, методичні та технічні питання організації комплексної взаємодії ЗВО із глобальним середовищем з метою покращення інформаційного образу. Внаслідок структурної та змістовної складності об'єкта досліджень та істотності впливу результатів на практичну реалізацію, комплекс досліджень має проблемний характер і значне прикладне значення, особливо відчутне в умовах впровадження нових інноваційних підходів до інформаційної взаємодії ЗВО з суспільством як в Україні, так і у світі. Результати дослідження також можуть бути використаними при формуванні стратегій розвитку національних сегментів Інтернету, зокрема українського мережного сегмента.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Тематика дисертаційної роботи безпосередньо пов'язана із положеннями Постанови Верховної Ради України про «Концепцію національної інформаційної політики», «Стратегії розвитку інформаційного суспільства в Україні», Закону України «Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007–2015 роки». Дисертаційне дослідження виконано відповідно до наукових напрямів, зокрема кафедральної тематики НДР кафедри соціальних комунікацій та інформаційної

діяльності Національного університету «Львівська політехніка» – «Аналіз та моделювання процесів соціальних комунікацій у Інтернеті як основи інформаційного суспільства» (номер держреєстрації 0113U005285).

**Мета і завдання дослідження.** Метою дисертаційної роботи є створення інформаційної технології формування та ідентифікація інформаційного образу закладу вищої освіти у соціальних середовищах Інтернету шляхом розроблення нових науково обґрунтованих методів і засобів організації інформаційної діяльності ЗВО та практичне їхнє втілення в формі алгоритмів та програмних засобів.

Мета дисертаційної роботи визначила необхідність виконання таких завдань:

– проведення системного аналізу розвитку та функціонування соціальних середовищ Інтернету та визначення пріоритетних напрямів, які виникають у сфері реалізації завдань із побудови та захисту інформаційного образу ЗВО;

– розроблення формальної моделі ЗВО, яка орієнтована на опис та розв’язання завдань інформаційної діяльності й охоплює загальну формалізацію для підрозділів ЗВО характеристик технічного, інформаційного, соціокомунікаційного змісту;

– розроблення формальної моделі онлайн-спільнот освітньої тематики, яка охоплює комплекс базових та зведених показників і передбачає опис генераторів інформаційного образу ЗВО;

– визначення формальних етапів процесу формування інформаційного образу ЗВО та способів їхньої реалізації, що є основою для комплексного проектного підходу до організації інформаційної діяльності ЗВО;

– здійснення математичної постановки задачі знаходження оптимальної взаємодії між підрозділами ЗВО та спільнотами для підвищення ефективності управління процесами інформаційної діяльності ЗВО;

– здійснення формального опису структури ІО ЗВО як продукту комунікативних процесів у онлайн-спільнотах та визначення системи якісних і кількісних показників ІО ЗВО та ІД ЗВО, побудови на їхній основі методів підвищення ефективності ІД ЗВО;

– розроблення методів управління інформаційною діяльністю підрозділів, взаємодії між підрозділами ЗВО на основі показників продуктивності й результативності та типових схем взаємодії між підрозділами;

– розроблення підходів до підвищення ефективності процесів формування ІО ЗВО та виявлення підрозділів з низькою продуктивністю.

– здійснення системного аналізу та формалізації процесу агресії щодо інформаційного образу в освітній сфері;

– розроблення методів та алгоритмів захисту від агресивних зловмисних впливів як частини загального процесу формування ІО ЗВО;

– розроблення програмного комплексу управління ІД ЗВО, що забезпечує автоматизацію та ефективне виконання основних завдань організації та координації дій підрозділів ЗВО із формування ІО ЗВО;

– здійснення апробації запропонованих методів і засобів формування ІО ЗВО у Національному університеті «Львівська політехніка» у формі організації системної

комунікації із соціальними середовищами Інтернету, підготовки відповідної нормативної документації та управлінських заходів.

**Об'єктом дослідження** є процеси формування та ідентифікації інформаційного образу закладу вищої освіти у соціальних середовищах Інтернету.

**Предметом дослідження** у дисертаційній роботі є інформаційна технологія у формі методів та засобів підвищення ефективності процесів формування та ідентифікації інформаційного образу ЗВО у соціальних середовищах Інтернету.

**Методи досліджень.** Для розв'язання завдань моделювання підрозділів ЗВО, онлайн-спільнот, генераторів ІО ЗВО та агресії проти ІО ЗВО використано теоретико-множинні підходи, загальну теорію систем, апарат теорії реляційних баз даних, нечітких множин та теорії відношень. Для розв'язання завдань формування складних показників інформаційної діяльності використано сучасні підходи до формального оцінювання соціальних процесів. У методах виявлення елементів ІО ЗВО використано сучасні теоретичні засади пошуку інформації в Інтернеті. Для формулювання та виконання завдань побудови системи соціально-інформаційних інтерфейсів використано апарат теорії оптимізації, багаторівневих ієрархічних систем, теорії координації. Для опису процесів та методів інформаційної діяльності у роботі використано алгоритмічний підхід та відповідний інструментарій. При проектуванні програмного комплексу застосовано підходи до побудови розподілених інформаційних систем класу "клієнт-сервер", моделювання бази даних комплексу виконано за допомогою діаграмних засобів «сутність–співвідношення».

**Наукова новизна одержаних результатів.** Наукова новизна результатів роботи полягає у науковому обґрунтуванні та вирішенні наукової проблеми формування та ідентифікації інформаційного образу закладу вищої освіти у соціальних середовищах Інтернету. Отримано такі наукові результати:

**вперше розроблено:**

- формалізовану модель ЗВО як суб'єкта для розв'язання завдань інформаційної діяльності та класифікацію груп характеристик підрозділів, яка відображає комплекс базових та зведених показників, що дало можливість формалізувати та розв'язати важливі завдання організації ефективної взаємодії підрозділів ЗВО з соціальними середовищами Інтернету;

- метод формування інформаційного образу ЗВО шляхом визначення формальних етапів процесу та способів їхньої реалізації на основі формальних моделей ЗВО та генераторів ІО ЗВО, що є основою для комплексного проектного підходу в організації ІД ЗВО;

- формальний опис ІО ЗВО як продукту діяльності складних багаторівневих соціально-інформаційних систем та визначено комплекс базових структурних характеристик, кількісних показників продуктивності, ефективності, результативності ІД ЗВО, цілісності і повноти ІО ЗВО, які ґрунтуються на побудованій формалізації генераторів інформаційного образу та підрозділів ЗВО, що дало змогу побудувати нові ефективні методи підвищення ефективності формування ІО ЗВО;



– модель агресії щодо інформаційного образу в освітній сфері, що ґрунтуються на запропонованих формальних моделях онлайн-спільнот та генераторів ІО ЗВО, та є основою для побудови ефективних підходів щодо захисту та протидії загрозам ІО ЗВО;

**удосконалено:**

– модель віртуальних спільнот уведенням формальної системи базових характеристик та зведених показників, яка відрізняється від існуючих введенням спеціальних показників спільнот освітньої тематики, що дало змогу ефективно описувати процеси формування ІО ЗВО у системі генераторів інформаційного образу;

**знайшли подальший розвиток:**

– методи побудови структури соціально-інформаційних інтерфейсів ЗВО шляхом математичної формалізації задачі про призначення відповідальності підрозділів за взаємодію з генераторами ІО ЗВО, що є основою управління процесами інформаційної діяльності ЗВО.

**Практичне значення одержаних результатів.** Практичну цінність отриманих наукових результатів дисертаційної роботи підтверджено досягненням істотного підвищення ефективності процесу формування інформаційного образу ЗВО та покращання наявних компонент образу за рахунок запропонованої інформаційної технології. Зокрема, практично цінними є такі результати:

– побудовано моделі, методи і алгоритми реалізації етапів інформаційної діяльності ЗВО, які ґрунтуються на формальних моделях ЗВО, генераторів ІО ЗВО та життєвого циклу процесу керованого формування інформаційного образу ЗВО, що забезпечує можливість організовувати планомірний керований процес формування ІО ЗВО;

– побудовано нові технологічні підходи до підвищення ефективності процесів формування інформаційного образу ЗВО на основі системи кількісних показників якості ІО ЗВО та продуктивності ІД ЗВО, що дає змогу усувати суттєві недоліки в наявному інформаційному образі;

– розроблено типові схеми інформаційної взаємодії між підрозділами ЗВО у процесі ІД ЗВО на основі формальної моделі та аналізу адміністративної структури, що дало змогу вдосконалити алгоритми комунікації підрозділів у онлайн-спільнотах;

– розроблено методи виявлення підрозділів з низькою продуктивністю формування ІО ЗВО, які базуються на запропонованій моделі кількісних показників ІО ЗВО і дають змогу підвищити загальну ефективність інформаційної діяльності ЗВО;

– побудовано загальний алгоритм захисту ІО ЗВО від зловмисних впливів, що інтегрується в життєвий цикл формування ІО ЗВО та базується на формальній моделі агресії в онлайн-спільнотах, що забезпечує вищий рівень безпеки ЗВО в умовах агресивних соціальних середовищ Інтернету;

– розроблено структуру програмного комплексу управління ІД ЗВО, що забезпечує автоматизацію та ефективне виконання основних завдань організації та

координації дій підрозділів ЗВО з формування ІО ЗВО на основі формального опису адміністративної структури ЗВО;

– впроваджено ряд запропонованих методів і засобів формування ІО ЗВО в Національному університеті «Львівська політехніка» як у формі організації системної комунікації з онлайн-спільнотами, так і в формі нормативної документації та управлінських заходів, що дало змогу апробувати на практиці результати дисертаційних досліджень.

Практичне значення дисертаційної роботи підтверджується застосуванням розробленої інформаційної технології та розроблених теоретичних засад у розвитку онлайн-спільнот навчального та науково-популярного характеру як складової соціального середовища українського сегменту Інтернету.

Результати дисертаційних досліджень впроваджено у процес формування та ідентифікації інформаційного образу Національного університету «Львівська політехніка», Варшавського технічного університету, комунального підприємства «Міжнародний аеропорт «Київ» (Жуляни)», Міжнародного фонду соціальної адаптації.

**Особистий внесок здобувача.** Усі задекларовані наукові результати дисертаційної роботи опубліковані у фахових виданнях. Наукові результати дисертаційної роботи отримані автором самостійно. У друкованих працях, опублікованих у співавторстві, автору належать: у працях [1, 2, 3] – дослідження особливостей та поведінки сучасних Інтернет-спільнот, зокрема щодо закладів вищої освіти; у роботі [17] – розв’язання завдання про призначення як засобу для формування структури соціально-інформаційних інтерфейсів, у роботах [18, 37, 38, 39] – аналіз характеристик ЗВО, як суб’єкта інформаційної діяльності; у працях [4, 11, 12] – формалізація процесів і розроблення нових методів для формування інформаційного образу ЗВО як просторового об’єкта; у працях [6, 8, 14, 25, 30, 31, 32, 33] – дослідження особливостей та розроблення методів захисту інформаційного образу ЗВО у інформаційному просторі; у працях [7] – розроблення моделі бази знань, зокрема стосовно ССІ; у роботах [5] – розроблення та моделювання генератора інформаційного образу; у працях [10, 40, 41] – аналіз особливостей та розроблення засобів комунікації користувачів мережі Інтернет з органами місцевої влади; у праці [9] – результати дослідження методів інформаційної діяльності ЗВО в Інтернет-середовищі; у працях [13, 42, 43] – математична формалізація поведінки сучасних Інтернет-спільнот, у роботі [15] – рекомендації щодо інформаційного впливу на Інтернет-середовище; у роботі [16] – рекомендації щодо інформаційного впливу на структуру віртуальної спільноти ЗВО; у працях [19] – розроблення організаційних заходів із формування інформаційного образу ЗВО; у працях [20, 34, 35, 36] – аналіз та ієрархічне удосконалення структури ЗВО для підвищення ефективності виконання завдань з інформаційної діяльності; у роботі [21] – аналіз особливостей застосування інклюзивної освітньої політики у вищій школі; у [22] – розроблення інформаційної системи взаємодії ЗВО із соціальними середовищами Інтернету; в [23] – теоретико-практичне розроблення програмного комплексу управління ІД ЗВО у соціальних середовищах Інтернету; у праці [25] – розроблено

опис агресії в соціальних середовищах інтернету; у праці [26] – оцінювання обсягів мережного трафіку для цілей формування ІО ЗВО; у праці [27] – аналізування загроз у об’єктній області дослідження; у [28, 29] – окреслення напрямів забезпечення цілісності інформаційного образу закладів вищої освіти; у працях [45, 46, 47] – дослідження та описання процесів формування комплексного тематичного опису ЗВО і його захисту від агресивних впливів.

**Апробація роботи.** Основні результати наукових досліджень неодноразово доповідалися на ряді міжнародних та Всеукраїнських наукових конференцій, зокрема: Міжнародних науково-технічних конференціях «Сучасні проблеми радіоелектроніки, телекомунікацій, комп’ютерної інженерії» (м. Львів–Славське, 2012, 2014, 2016 pp.); XIth, XIIth International Scientific and Technical Conferences «Computer Science and Information Technologies» (CSIT-2016, CSIT-2017); Міжнародних наукових конференціях «Інформація, комунікація, суспільство» (ІКС-2012, ІКС-2014, ІКС-2015, ІКС-2016, ІКС-2017); «Електронне урядування – відкрита влада для мешканців»: Форум Львівської міської ради, 15–16 листопада 2012 р., Львів, Україна; Системи-2013. «Термографія і термометрія, метрологічне забезпечення вимірювань та випробувань», 23–27 вересня 2013 р., Львів, Україна; «Інформаційно-документальні комунікації в глобалізованому суспільстві», 21–22 березня 2013 р., Київ, Україна; “Z problemow bibliotek naukowych Wroclawia”: IV Wroclawskie spotkania bibliotekarzy, Wroclaw, Poland, 2014; 6–7 науково-практичних конференціях «Інноваційні комп’ютерні технології у вищій школі»: м. Львів, Україна (2014, 2015 pp.); Міжнародній науково-практичній конференції «Історико-культурна спадщина: збереження, доступ, використання», м. Київ, 7–9 квітня 2015 р.; Systems, Control and Information Technolog. Warsaw, Poland, 20–21.05.2016 та інших.

Результати дисертаційних досліджень регулярно доповідалися на наукових семінарах кафедр електронних засобів інформаційно-комп’ютерних технологій і соціальних комунікацій та інформаційної діяльності Національного університету “Львівська політехніка”.

**Публікації.** За результатами досліджень, які викладені у дисертаційній роботі, опубліковано 48 наукових праць, серед них статей у наукових фахових виданнях – 26 (всі статті у науковій періодиці, що входить до міжнародних наукометричних баз різного рівня, включаючи Scopus, Index Copernicus, Google Scholar тощо), зокрема у наукових періодичних виданнях інших держав – 9, 1 навчальний підручник, у збірниках матеріалів і тез доповідей міжнародних та всеукраїнських конференцій – 21, з них індексованих у наукометричній базі Scopus – 5.

**Структура та обсяг роботи.** Робота складається із переліку умовних скорочень, вступу, п’яти розділів, висновків, списку використаних джерел і двох додатків. Загальний обсяг роботи складає 369 сторінок друкованого тексту, із них 15 сторінок вступу, 291 сторінка основного тексту, 45 рисунків, 20 таблиць, список використаних джерел із 237 назв, 2 додатки на 15 сторінках. Додатки містять список наукових праць автора та акти впровадження результатів дисертаційної роботи.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми дисертаційного дослідження, вказано зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, сформульовано мету і визначено основні завдання, об'єкт, предмет і методи дослідження, висвітлено наукову новизну і практичну значущість отриманих результатів із вказанням відомостей про впровадження результатів роботи, вказано особистий внесок здобувача, наведено відомості про апробацію результатів роботи і про публікації за темою роботи, подано короткий опис структури й обсягу дисертації.

У **першому розділі** роботи висвітлено загальний стан проблеми формування та захисту інформаційного образу ЗВО з огляду на актуальні та перспективні тенденції розвитку соціальних середовищ на основі мережної інфраструктури Інтернету.

Проаналізовано значення інформаційної діяльності для ЗВО у сучасних умовах. Визначено роль і місце соціальних середовищ Інтернету у процесах формування інформаційного образу ЗВО. Обґрунтовано критичність цього напрямку для сучасного ЗВО і важливість для суспільства загалом.

Встановлено, що ЗВО в Україні та в глобальному вимірі можна означити як такі суспільні інституції, що:

- є об'єктами, навколо яких об'єднуються користувачі соціальних мереж і формуються віртуальні спільноти;
- системно не впливають на комунікаційні процеси, що відбуваються у межах віртуальних спільнот.

Важливо, що указана тенденція характерна не лише для України, але і для багатьох інших країн та глобальних регіонів (праці Delanty, Kwiek, Magnusson).

Закцентовано на негативних аспектах безконтрольного формування інформаційного образу ЗВО як процесу в якому ЗВО є не суб'єктом, а об'єктом інформаційної діяльності, причому часто шкідливої.

Визначено зміст та особливості завдань інформаційної діяльності у соціальних середовищах порівняно з уже традиційною діяльністю у середовищі сайтів World Wide Web. У результаті порівняння виявлено істотні відмінності у системних та технічних аспектах між двома класами завдань. Порівнянням охоплено класичні «позитивні» види інформаційної діяльності, й шкідливі зловмисні. Такий аналіз важливий для подальшого формування відповідних механізмів інформаційної технології від низки соціоінформаційних загроз які в контексті ЗВО, і в контексті національної безпеки.

Обґрунтовано необхідність принципової зміни ситуації, для того щоб ЗВО із статичного спостерігача інформаційних процесів у глобальній мережі перетворилось на активного учасника та координатора процесу накопичення корисної інформації та знань у соціальних середовищах Інтернету (праці F. Butera, T. A. Мерцалова, О. А. Павлова), результатом чого стане суспільно-корисний контент, який тривалий час слугуватиме користувачам, «житиме власним життям». Водночас цей контент буде чітко асоційований з ЗВО і сприятиме підвищенню мережної та суспільної авторитетності та привабливості ЗВО серед потенційних споживачів його послуг (цей ефект описано, зокрема, в роботах K. Demirhan,

J. Wigand). Тому перехід від рекламної діяльності до діяльності зі створення суспільно корисного контенту є якісно новим кроком у розвитку ЗВО як з точки зору затрат організаційних зусиль та ресурсів, так і з точки зору отриманих від цього вигащів.

У розділі досліджено також процеси формування інформаційного образу ЗВО. *Інформаційний образ ЗВО у соціальних середовищах Інтернету (ІО ССІ)* – масово доступна інформація про ЗВО, розміщена на сайтах WWW та спеціалізованих сервісах, які передбачають можливість широкого публічного обговорення, модифікації та створення нової інформації безпосередньо за адресою розміщення.

Окремі складові та формалізацію певних етапів процесів комунікації організації із соціумом через соціальні середовища мережі Інтернет як науково-практичну проблему сьогодні переважно досліджують у таких напрямках, як виявлення оцінкових суджень; захист репутації установи; позиціонування та реклама сайта; формування ефективних віртуальних спільнот; організація системної взаємодії установи із партнерами через ССІ; маркетинг в соціальних середовищах Інтернету.

Аналіз показав, що в існуючих дослідженнях за цими напрямками не беруться до уваги такі характеристики ЗВО, як:

- суспільна значущість і висока інтернет-активність аудиторії, що взаємодіє із ЗВО (передусім студентства);

- існування великих обсягів суспільно значущої інформації, що теоретично може бути розміщена в Інтернеті, яка істотно перевищує обсяги інформації, доступні комерційним організаціям.

Введено поняття природного некерованого процесу формування ІО ЗВО та досліджено його структуру як певну формальну точку відліку щодо введення керування у процес формування ІО ЗВО. Запропоновано множини  $Img = \{Img_i\}_{i=1}^{N(Img)}$  – ІО ЗВО,  $Gen = \{Gen_i\}_{i=1}^{N(Gen)}$  – генераторів ІО ЗВО,  $Source = \{Source_i\}_{i=1}^{N(Source)}$  – джерел ІО ЗВО. Між указаними множинами існують відношення, що описують структуру системи формування інформаційного образу.

Виділено два основні типи підрозділів ЗВО щодо ІД ЗВО:

- спеціальні підрозділи (далі PR-служби), що відповідають за ІД ЗВО;
- базові підрозділи – кафедри, деканати тощо, адміністрація тощо.

У роботі запропоновано розглядати нову комплексну схему організації керованої ІД ЗВО, яка ґрунтується на системному залученні усіх підрозділів ЗВО до офіційної інформаційної діяльності ЗВО та дорученні PR-службі функцій супроводу, моніторингу та аналізу ІД ЗВО і керуванні нею у межах ЗВО управління на засадах координації. Комплексну схему керованої інформаційної діяльності ЗВО подано на рис. 1.

Також сформовано такі означення:

*Інформаційний потенціал* – набір змістових матеріалів, що створив підрозділ у процесі виконання властивих йому завдань, що можуть становити суспільний інтерес і мають публічний характер.

*Інформаційний ресурс* – набір матеріалів з інформаційного потенціалу, що пройшли необхідне для публікації в соціальних середовищах Інтернету опрацювання: форматування, комунікативну та стилістичну адаптацію.

*Компонент інформаційного образу* – набір матеріалів з інформаційного ресурсу підрозділу, опублікованих у соціальних середовищах Інтернету або як окремі статті, або як коментарі до дискусій, що є складовою загального образу ЗВО.

Процес формування ІО ЗВО у формі трьохетапної концептуальної моделі наведено на рис. 2.

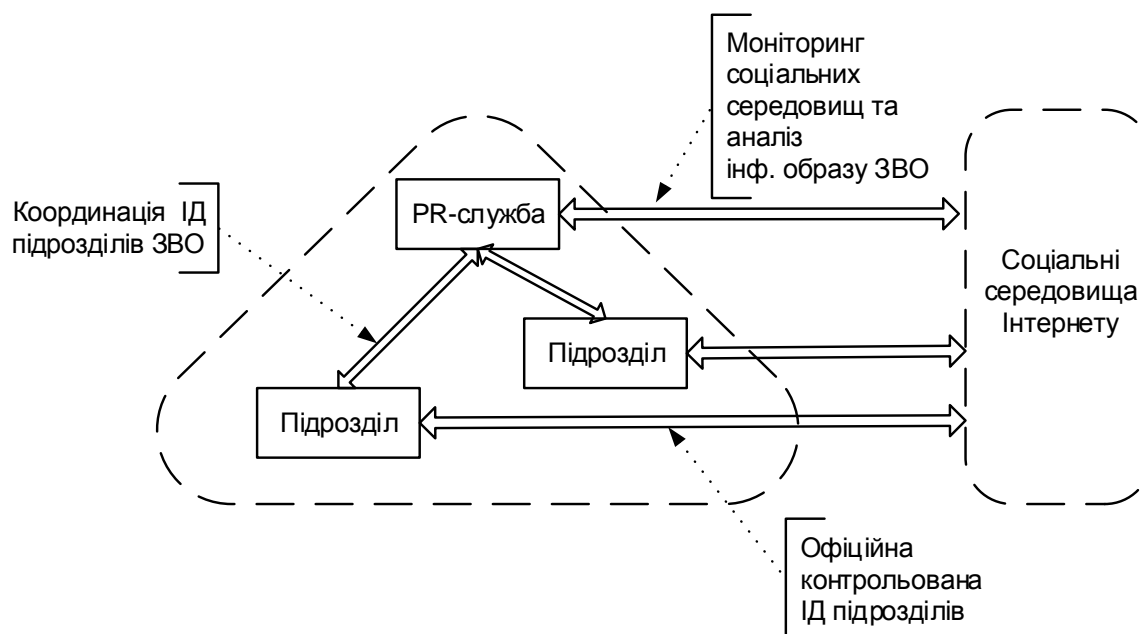


Рис. 1. Концептуальна модель керованої інформаційної діяльності ЗВО

У **другому розділі** дисертації побудовано базові для подальших досліджень моделі та формалізовано головні об'єкти проблемної області.

Визначено групи спеціальних характеристик підрозділів, важливі у контексті організації інформаційної діяльності:

- організаційно-адміністративні характеристики;
- показники обсягів та інтенсивності формування інформаційного потенціалу;
- показники обсягів та інтенсивності формування інформаційного ресурсу;
- показники обсягів та інтенсивності інформаційної діяльності;
- соціально-комунікативні характеристики;
- характеристики тематики і змісту діяльності.

На рис. 2 відображена поетапна модель трансформації інформації у процесі інформаційної діяльності ЗВО, яка складає основу запропонованої інформаційної технології.

Наведені характеристики та показники є базовими, оскільки їх отримують в результаті безпосереднього аналізу структури ЗВО і це фактично первинні дані про підрозділи.

Отже, характеристики підрозділу опишемо як кортеж:

$$Dp\_Ch(Dep_i) = \langle DO(Dep_i), DP(Dep_i), DR(Dep_i), DA(Dep_i), DC(Dep_i), DT(Dep_i) \rangle, \quad (1)$$

де  $DO(Dep_i), DP(Dep_i), DR(Dep_i), DA(Dep_i), DC(Dep_i), DT(Dep_i)$  – відповідні групи характеристик. У роботі детально розглянуто ці групи, формалізовано показники, що входять у них.

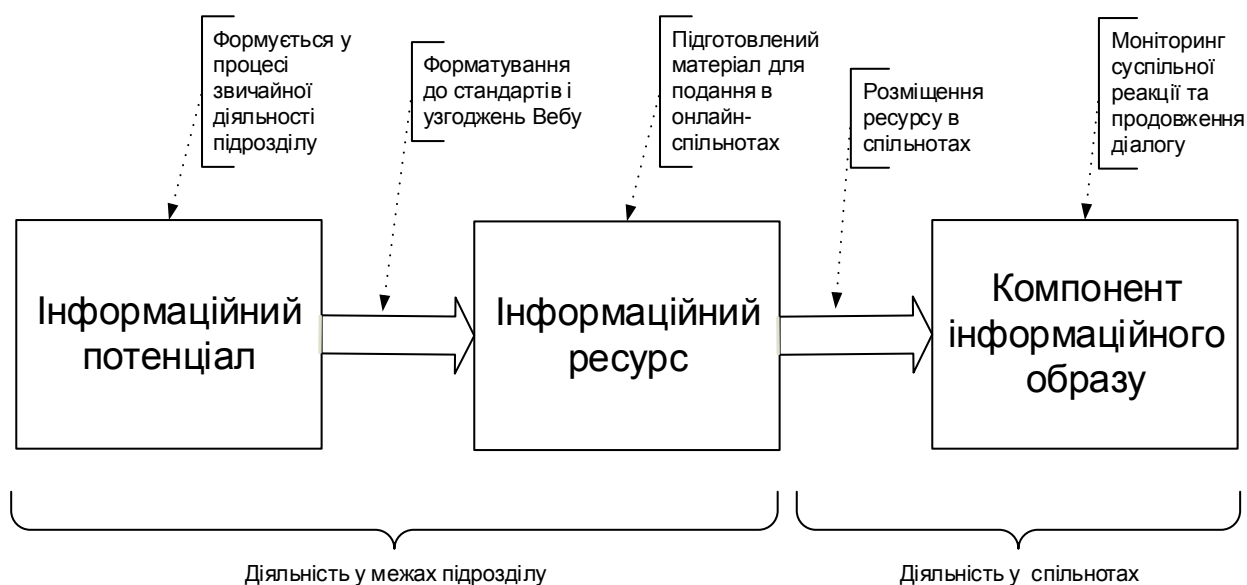


Рис. 2. Поетапна модель трансформації інформації в процесі ІД ЗВО

На основі *організаційно-адміністративних характеристик*  $DO$  введено у розгляд комплексний показник *асоційованості підрозділу* в ЗВО.

$$DepAs(Dep_i) = \frac{DOM(Dep_i)DAU^{(DOM)} + DOI_n(Dep_i)DAU^{(DOI_n)} + AsCh(DOT(Dep_i))DAU^{(DOT)}}{DAU^{(DOM)} + DAU^{(DOI_n)} + DAU^{(DOT)}}, \quad (2)$$

де  $0 \leq DAU^{(DOM)}, DAU^{(DOI_n)}, DAU^{(DOT)} \leq 1$  – відповідні вагові коефіцієнти для характеристик  $DOM$  «Керованість ЗВО»,  $DOI_n$  «Задіяність у формуванні ІО ЗВО»,  $DOT$  «Тип підрозділу»  $AsCh(DOT(Dep_i))$  – числова функція, що відображає асоційованість того чи іншого типу. Очевидно, що  $0 \leq DepAs(Dep_i) \leq 1$ .

*Показники обсягу та інтенсивності формування інформаційного потенціалу та інформаційного ресурсу (групи  $DP$  та  $DR$ )* описують створений підрозділами контент, який розміщено в соціальних середовищах у процесі інформаційної діяльності. Фактично, це складова інформаційного образу ЗВО, яка розміщена у генераторах. *Показники інтенсивності (група  $DI$ )* вказують на динаміку появи нових матеріалів, які формують інформаційний образ.

*Соціально-комунікативні характеристики підрозділів (група  $DC$ )* описують підрозділ як колектив, здатний виконувати конкретні завдання із комунікації в соціальних середовищах Інтернету, вони охоплюють технічні компетенції та

комунікативні навички. Показники цієї групи використовують для аналізу можливостей та обсягів залучення підрозділу до ІД ЗВО та заходів із захисту ІО ЗВО від агресії.

*Характеристики тематики і змісту діяльності (група DT)* описують підрозділ як колектив, що здійснює діяльність та володіє певними компетентностями у визначених тематичних напрямках. У якості основи для класифікаторів для окремих значень пропонуються такі масиви як система класифікацій МСКО та терміни Вікіпедії.

У розділі побудовано формальну модель віртуальних спільнот освітньої тематики. Наявні сьогодні описи характеристик спільнот фрагментарні або слабо формалізовані, часто їх показники описують лише поверхнево. Окремі цінні результати з формалізації спільнот наведено в роботах А. М. Пелещишина, Ю. О. Серова.

Система базових характеристик віртуальної спільноти  $VC_i$  описується короткем:

$$VC\_Ch(VC_i) = \langle VT(VC_i), VA(VC_i), VI(VC_i), VD(VC_i), VG(VC_i) \rangle, \quad (3)$$

де  $VT(VC_i), VA(VC_i), VI(VC_i), VD(VC_i), VG(VC_i)$  – окремі групи характеристик.

Розглянемо кожну групу характеристик детальніше, виділивши окремі показники та області значень.

*Технологічні показники (група VT)* спільнот вказують на програмно-технічну платформу та технічні засоби організації комунікації у межах спільноти.

*Показники обсягів віртуальної спільноти (група VA)* необхідні щоб оцінити важливість спільноти для ведення в ній інформаційної діяльності та для планування складності входження у спільноту. Показники можна обчислювати лише на підставі публічно доступних даних, у кращому варіанті – на основі таких даних, які можна отримувати автоматизовано, зокрема збираючи інформацію із глобальних пошукових систем (наприклад, Google та інших) або платних сервісів аналізу позиції сайтів. Очевидно, що деякі показники сьогодні можна встановити лише із залученням експертів.

Визначати *показники інтенсивності (група VI)* необхідно, щоб оцінити ресурси, постійно задіяних у процесі інформаційної діяльності у спільноті.

*Соціально-демографічні показники віртуальних спільнот (група VD)* визначають характер аудиторії, що формує спільноту і, відповідно, близькість спільноти завданням ІД ЗВО.

Міра близькості соціально-демографічних характеристик конкретної спільноти контрольному для ЗВО заданої тематичної групи набору значень є **показником соціальної релевантності** й слугує ваговим коефіцієнтом для міри значущості віртуальної спільноти та генераторів інформаційного образу.

Нехай  $\overline{VD}^{(P)}$  – еталонний набір соціально-демографічних характеристик для напрямку діяльності  $P$  та  $Imp(VD^{(P)})$  – важливість ознак групи  $VD$  для напрямку  $P$ , причому  $\sum_{IMPx \in IMP(VD^{(P)})} IMPx = 1$  та  $0 \leq IMPx \leq 1, \forall IMPx \in IMP(VD^{(P)})$ .

Тоді соціальна релевантність  $i$ -ї спільноти у напрямі  $P$ :



$$SocRel^{(P)}(VC_i) = 1 - \sqrt{\sum_{VDx \in VD^{(P)}} \frac{\rho^{(SR)}(VDx(VC_i), \overline{VDx})^2}{Diameter^{(SR)}(VDx)^2} Imp(VDx^{(P)})}, \quad (4)$$

де  $Diameter^{(SR)}(VDx)$  – максимальний розхил різниці значень у ознаці  $VDx$ ;  $Imp(VDx^{(P)})$  – коефіцієнт масштабування для ознаки  $VDx$  у напрямі діяльності  $P$ ;  $\rho^{(SR)}(VDx(VC_i), \overline{VDx})$  – числова міра відмінності між ознакою для спільноти та контрольною, відстань між ними.

Функція  $\rho^{(SR)}(VDx(VC_i), \overline{VDx})$  формальна й обчислюється згідно з особливістю ознаки, а не безпосередньо як арифметична різниця.

Якщо спільноту розглядати як майданчик для інформаційної діяльності за кількома напрямками, показником соціальної релевантності вибираємо як найбільший із показників за напрямками:

$$SocRel(VC_i) = \max_{\{P_i\}} (SocRel^{(P_i)}(VC_i)), \quad (5)$$

де  $\{P_i\}$  – множина усіх напрямів діяльності.

*Комунікативні показники (група VG)* описують правила та стиль спілкування у віртуальній спільноті й, відповідно, покладені в основу прикладних методик ефективної комунікації у межах різних спільнот.

На практиці формалізація комунікативних показників є важливим елементом інтелектуалізації ПЗ для ІД ЗВО. Деякі показники доцільно використовувати при формалізації комунікативних процедур у агресивному середовищі.

Окрім того, на характеристиках цієї групи ґрунтуються два синтетичні показники: комунікативної цінності та комунікативної складності, які доцільно використовувати, визначаючи загальну значущість спільноти.

**Показник комунікативної цінності** вказує, наскільки правила спільноти вигідні для ЗВО. Враховуючи перелік базових характеристик, визначимо цей показник так:

$$ComUf(VC_i) = \frac{1}{5} SocRel(VC_i) * (VGPD(VC_i)VCU^{(VGPD)} + VGSN(VC_i)VCU^{(VGSN)} + VGAd(VC_i)VCU^{(VGAd)} + VGN(VC_i)VCU^{(VGN)} + VGSR(VC_i)VCU^{(VGSR)}), \quad (6)$$

де  $VCU^{(VGPD)}$ ,  $VCU^{(VGSN)}$ ,  $VCU^{(VGAd)}$ ,  $VCU^{(VGN)}$ ,  $VCU^{(VGSR)}$  – відповідні вагові коефіцієнти для характеристик  $VGPD$  «Необхідність подання персональних даних»,  $VGSN$  «Використання єдиного профілю»,  $VGAd$  «Дозвіл на рекламу»,  $VGN$  «Дозвіл на оголошення»,  $VGSR$  «Дозвіл на посилання».

**Показник комунікативної складності** вказує, наскільки працемістка є базова комунікативна діяльність у спільноті без урахування змістовного аспекту:

$$ComCost(VC_i) = \frac{1}{4} (VGHL(VC_i)VCU^{(VGHL)} + VGAG(VC_i)VCU^{(VGAG)} + VGTR(VC_i)VCU^{(VGTR)} + VGMR(VC_i)VCU^{(VGMR)}) \quad (7)$$

де  $VCU^{(VGHL)}$ ,  $VCU^{(VGAG)}$ ,  $VCU^{(VGTR)}$ ,  $VCU^{(VGMR)}$  – відповідні вагові коефіцієнти для характеристик  $VGAG$  «Загальний рівень агресивності»,  $VGTR$  «Наявність свідомого тролінгу»,  $VGMR$  «Жорсткість модерації»;  $VGHL(VC_i)$  – числова функція, що відображає складність використання тієї чи іншої мови (значення у діапазоні  $[0,1]$ ), показник  $VGHL$  «Робочі мови спільноти». Для показника  $VGMR(VC_i)$  характерна обернена залежність від рівня (глибини) модерації.

Облік та аналіз спільнот освітнього профілю важливі для ЗВО, незалежно від того, чи спільнота орієнтована саме на вищу освіту. Адже деякі завдання, що постають перед ЗВО (такі як профорієнтація), потребують дуже активної інформаційної діяльності в таких спільнотах.

Отже, система базових характеристик віртуальної спільноти саме освітнього спрямування  $VC_i$  описується кортежем:

$$VCS\_Ch(VC_i) = \langle VT(VC_i), VA(VC_i), VI(VC_i), VD(VC_i), VC(VC_i), VS(VC_i) \rangle \quad (8)$$

де  $VS(VC_i)$  – група спеціальних характеристик для спільнот освітнього спрямування. Характеристики цієї групи яскраво виражені соціально-комунікативні, гуманітарні, проте їх врахування у формальній моделі та в архітектурі системи управління інформаційною діяльністю ЗВО дає змогу розширити можливості оптимізації кадрового забезпечення процесу та контролю якості виконання доручень. Деякі характеристики (вживання ненормативної лексики, тональність) можна встановити за допомогою комп'ютерно-лінгвістичного аналізу текстів, зокрема програмно-алгоритмічними засобами лексикографічного аналізу та сентимент-аналізу.

Указані показники використано для модифікації показників комунікативної цінності та комунікативної складності (див. (6), (7)) з урахуванням особливостей віртуальних спільнот освітнього спрямування, їхньої тематики та для визначення тематичної релевантності спільноти змістовим напрямом діяльності ЗВО.

Нехай  $\overline{VST}^{(T)}$  – еталонний набір характеристик профілю та проблематики спільноти для напрямку діяльності  $P$  та  $Imp(VST^{(T)})$  – важливість ознак групи  $VST$  для тематичного напрямку  $Th$ , причому  $\sum_{IMPx \in IMP(VST^{(Th)})} IMPx = 1$  та  $0 \leq IMPx \leq 1, \forall IMPx \in IMP(VST^{(Th)})$ .

Тоді тематична релевантність  $i$ -ї спільноти у тематиці  $T$ :

$$ThRel^{(Th)}(VC_i) = VSA(VC_i) \left( 1 - \sqrt{\sum_{VDx \in VD^{(Th)}} \frac{\rho^{(TR)}(VSTx(VC_i), \overline{VSTx})^2}{Diameter^{(TR)}(VSTx)^2} Imp(VSTx^{(Th)})} \right) \quad (9)$$

де  $Diameter^{(TR)}(VSTx)$  – максимальний розхил різниці значень в ознаці  $\rho(VSTx(VC_i), \overline{VSTx})$  – числова міра відмінності між ознакою для спільноти та

контрольною, відстань між ними  $VSTx$ ;  $Imp(VSTx)$  – коефіцієнт масштабування для ознаки  $VSTx$  (коефіцієнт не визначатимемо для кожної тематики  $Th$  окремо, враховуючи велику кількість можливих тематик для ЗВО);  $VSA(VC_i)$  – коефіцієнт асоційованості спільноти із ЗВО:

$$VSA(VC_i) = VSMP(VC_i) * VSTE(VC_i) * VSIS(VC_i) * VSCA(VC_i) \quad (10)$$

Функція  $\rho^{(TR)}(VSTx(VC_i), \overline{VSTx})$  визначається як формальна відстань між семантичними поняттями чи тематиками.

Очевидно, що у ЗВО існує чимало тематичних напрямів, тому показником тематичної релевантності виберемо найбільший із показників за тематиками:

$$ThRel(VC_i) = \max_{\{Th_i\}} (ThRel^{(Th)}(VC_i)). \quad (11)$$

Тематична релевантність є уточнювальним коефіцієнтом для визначення комунікативної цінності. Комунікативна цінність спільноти може істотно зменшитись, якщо тематична релевантність низька. Отже, показник комунікативної цінності освітньої спільноти  $ComUfE(VC_i)$  отримуємо, враховуючи її тематичну релевантність:

$$ComUfE(VC_i) = ComUf(VC_i) * ThRel(VC_i). \quad (12)$$

Показник комунікативної складності освітньої спільноти також формується на основі корекції загального показника комунікативної складності (7) з урахуванням особливостей освітніх спільнот:

$$ComCost(VC_i) = \frac{1}{4} VSL(VC_i) * \\ * (VGHL(VC_i)VCU^{(VGHL)} + VGAG(VC_i)VCU^{(VGAG)} + VGTR(VC_i)VCU^{(VGTR)} + VGMR(VC_i)VCU^{(VGMR)}), \quad (13)$$

де  $VSL(VC_i)$  – показник лояльності спільноти:

$$VSL(VC_i) = VSLR(VC_i) * VSUR(VC_i) * VSAM(VC_i). \quad (14)$$

На основі однієї спільноти можуть формуватись кілька окремих генераторів, на практиці великою мірою незалежних один від одного.

Узагальнюючи структуру спільноти як середовища інформаційної діяльності ЗВО, отримуємо схему, наведену на рис. 3.

Формалізуємо схему віртуальної спільноти з рис. 3. Нехай  $Diss(VC^*) = \{Diss_k\}_{k=1}^{N^{(Diss)}}$ , де  $VC^*$  – певна віртуальна спільнота;  $N^{(Diss)}$  – кількість повідомлень у спільноті  $VC^*$ ;  $Diss(VC^*)$  – множина усіх дискусій спільноти.

Водночас віртуальна спільнота визначається також набором компонент  $Diss(VC^*) = \{Comp_j\}_{j=1}^{N^{(Comp)}}$ .

Компоненти також мають власну множину дискусій  $Diss(Comp_j)$ , причому  $Diss(Comp_j) \subset Diss(VC^*)$ .

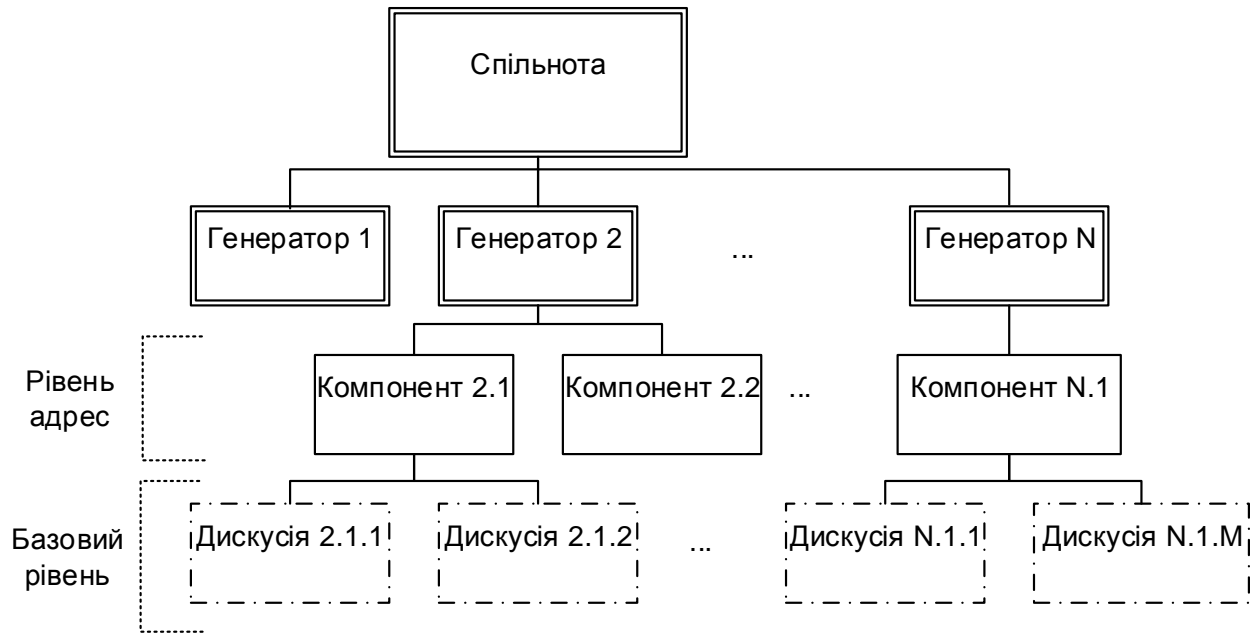


Рис. 3. Багаторівнева структура спільноти як середовища ІД ЗВО

Множину компонент вважатимемо **коректно визначеною**, якщо:

$$Diss(Comp_j) \cap Diss(Comp_l) = \emptyset, \quad \forall j, l = 1 \dots N^{(Comp)} \quad (15)$$

Кожен генератор у спільноті формується із множини компонент генератора  $Comp(Gen_i)$ . Тоді множина дискусій генератора  $Gen_i$ :

$$Diss(Gen_i) = \bigcup_{Comp_j \in Comp(Gen_i)} Diss(Comp_j) \quad (16)$$

Множину генераторів вважатимемо **коректно визначеною**, якщо:

$$Comp(Gen_i) \cap Comp(Gen_m) = \emptyset, \quad \forall i, m = 1 \dots N^{(Gen)}, \quad (17)$$

де  $N^{(Gen)}$  – кількість виділених генераторів інформаційного образу в спільноті  $VC^*$ . Очевидно, що  $Diss(Gen_i) \subset Diss(VC^*)$ .

Генератор часто є лише певною частиною спільноти. Це стосується як інформаційного наповнення сайту спільноти, так і її обсягів (аудиторії). Як наслідок, технічні, комунікативні характеристики спільнот прямо переносяться на генератори, утворені на основі спільноти. Окреме, незалежне від спільнот визначення соціально-демографічних характеристик для генератора на практиці також неможливе і недоцільне через безперешкодну участь будь-якого учасника спільноти в дискусіях у межах генератора.

Проте кількісні характеристики безпосередньо до генераторів застосувати не можна. Для великих спільнот частка генератора інформаційного образу ЗВО та наповнення, релевантного ЗВО, достатньо незначна (іноді навіть менша за 1 %). Як наслідок, враховувати загальні обсяги спільноти як такі, що притаманні генератору,

некоректно. Тому пропонуємо для кожного генератора  $Gen_j$  встановити його узагальнену частку в спільноті  $Part(Gen_j)$ , що визначає рівень впливу генератора та його значущість для функціонування спільноти. Визначимо, що  $0 \leq Part(Gen_j) \leq 1$ , якщо ж спільнота загалом є генератором, то  $Part(Gen_j) = 1$ .

Повноцінно визначити цей коефіцієнт сьогодні можна лише експертним способом на підставі доступних даних про кількісні характеристики компонент генератора та дискусій. Проте доцільно визначити певні межі у яких може міститися це число. Нехай .

$$Part^{(Post)}(Gen_j) \approx \frac{\sum_{Diss_i \in Diss(Gen_j)} PostCount(Diss_i)}{\sum_{Diss_i \in Diss(VC^*)} PostCount(Diss_i)}, \quad (18)$$

де  $PostCount(Diss_i)$  – кількість повідомлень у дискусії;

$$Part^{(Diss)}(Gen_j) \approx \frac{\sum_{Diss_i \in Diss(Gen_j)} Count(Diss_i)}{\sum_{Diss_i \in Diss(VC^*)} Count(Diss_i)}. \quad (19)$$

Прийmemo, що:

$$\begin{aligned} \overline{Part}(Gen_j) &= \max(Part^{(Diss)}(Gen_j), Part^{(Post)}(Gen_j)) \\ \underline{Part}(Gen_j) &= \min(Part^{(Diss)}(Gen_j), Part^{(Post)}(Gen_j)). \end{aligned} \quad (20)$$

Тоді для визначення узагальненої частки генератора одержуємо:

$$\underline{Part}(Gen_j) \leq Part(Gen_j) \leq \overline{Part}(Gen_j). \quad (21)$$

Можлива попередня оцінка (без участі експерта):

$$Part(Gen_j) = \frac{1}{2} (\underline{Part}(Gen_j) + \overline{Part}(Gen_j)) \quad (22)$$

Кожен із показників груп  $VC$  та  $VA$  для генератора  $Gen_j$  отримуємо помноживши відповідний показник для спільноти на  $Part(Gen_j)$ . Наприклад:

$$VAVC(Gen_j) = VAVC(VC_{Gen_j}) * Part(Gen_j), \quad (23)$$

де  $VC_{Gen_j}$  – спільнота, частиною якої є генератор  $Gen_j$ ,  $VAVC$  «Кількість переглядів тем» – одна із кількісних характеристик спільноти.

У **третьому розділі** дисертації побудовано поетапний процес інформаційної технології формування цілісного ІО ЗВО, розглянуто аспекти захисту ІО ЗВО у такій моделі (див. рис. 4). Цілісним визначено образ ЗВО, у якому є компоненти для кожного підрозділу ЗВО, тобто немає прогалин щодо певних напрямів діяльності ЗВО.

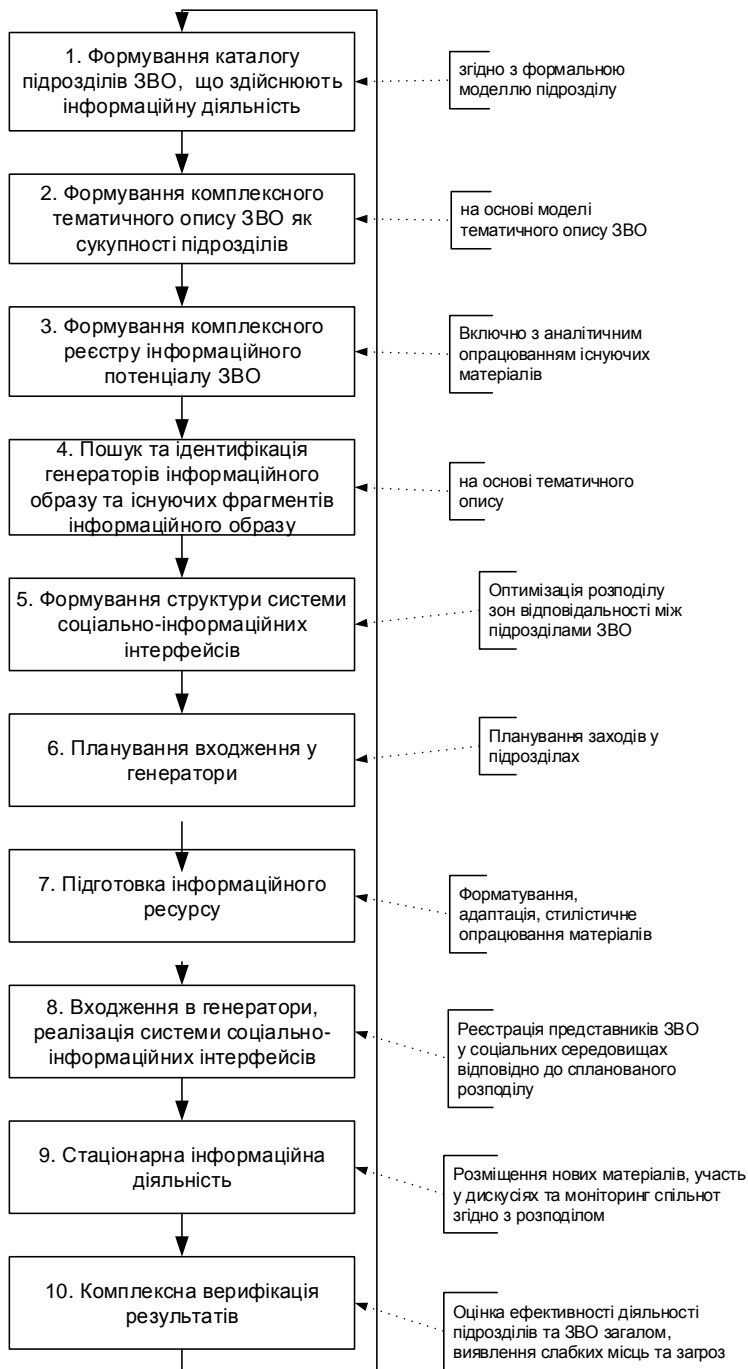


Рис. 4. Етапи формування цілісного інформаційного образу ЗВО

інформаційного пошуку. У дисертації наведено відповідні алгоритми реалізації етапів, подані на рис. 4.

На *Етапі 3* здійснюється налагодження повноцінного централізованого обліку інформаційного потенціалу ЗВО, зокрема його підрозділів. Цей потенціал сформований матеріалами, які створили працівники цих підрозділів і які можуть бути цікаві певним суспільним групам за умови належного технічного та стилістичного доопрацювання.

Результатом *Етапу 4* – пошуку та ідентифікації генераторів формування каталогу генераторів ІО є виявлення частин ІО ЗВО та визначення значень

Серед етапів виділено підготовчі, етапи планування, стаціонарної інформаційної діяльності та комплексної верифікації результатів. Показано інформаційний взаємозв'язок етапів між собою та із формальною моделлю. Для кожного з етапів розроблено методи реалізації – організаційні та інформаційно-технологічні. У комплексі ці етапи формують модель життєвого циклу процесу керованого формування інформаційного образу ЗВО. Усі наступні після першого циклу не призводять до перерви в активній ІД ЗВО. Загальна орієнтовна тривалість одного генерального циклу інформаційної діяльності ЗВО – не менше від 0,5 року. На практиці можливі показники 0,5 року або 1 рік.

*Етап 1* – формування каталогу підрозділів та *Етап 2* – формування комплексного опису ЗВО є підготовчими етапами, на яких здійснюється облік організаційної структури ЗВО у проекції на відповідну інформаційну діяльність. Результатом є множина термінів, які описують предметну область ЗВО і можуть безпосередньо використовуватися для

характеристик спільнот відповідно до їхньої формальної моделі. Запропоновано використовувати інструментарій розширених запитів до ГПС. Запити формуються автоматизовано, на основі тематичного опису ЗВО. Для реалізації етапу у дисертації розроблено спеціальні алгоритми.

**Етап 5** – формування структури соціально-інформаційних інтерфейсів полягає у знаходженні квазіоптимальних розподілів практичних завдань між підрозділами. Соціально-інформаційним інтерфейсом (СІІ) називатимемо генератор ІО ЗВО, у якому офіційно зареєстровано представників ЗВО. Статус інтерфейсу для спільноти означає, що ЗВО використовує її як один із каналів взаємодії із суспільством, бере на себе відповідальність за його інформаційну підтримку.

Визначимо показник кількісної значущості генератора як:

$$AVal(Gen_i) = (LinCon(VAx(Gen_i), VCAU^{(x)}) + LinCon(VIx(Gen_i), VCIU^{(x)}) * VCIM) * VCU(VTPT(Gen_i)) \quad (24)$$

де  $LinCon(VAx(Gen_i), VCAU^{(x)})$  – оператор лінійного згортання для вектора показників обсягу  $VAx(Gen_i)$  із ваговими коефіцієнтами  $VCAU^{(x)}$ ;  $LinCon(VIx(Gen_i), VCIU^{(x)})$  – оператор лінійного згортання для вектора показників обсягу  $VIx(Gen_i)$  з ваговими коефіцієнтами  $VCIU^{(x)}$ ;  $VCIM$  – коефіцієнт масштабування інтенсивності в обсяг (на практиці значення в діапазоні [36..60]),  $VCU(VTPT(Gen_i))$  – коефіцієнт масштабування для платформи  $VTPT(Gen_i)$ . У комплексних системах управління діяльністю ЗВО у соціальних середовищах цілеспрямована зміна коефіцієнтів є одним із механізмів управління або координації.

Показник кількісної важливості генератора не враховує релевантності генератора для ЗВО. Тому пропонуємо комплексний показник значущості (надалі просто показник значущості):

$$Val(Gen_i) = AVal(Gen_i) * SocRel(Gen_i) * ComUfE(Gen_i) \quad (25)$$

Зоною відповідальності підрозділу вважатимемо множину генераторів, у яких підрозділ проводить систематичну інформаційну діяльність у межах комплексної інформаційної діяльності ЗВО, згідно із загальним планом або стратегією ІД. До зон відповідальності у роботі поставлено низку умов.

Введемо функцію відповідальності підрозділу за генератор.  $K$ -м варіантом розподілу вважатимемо:

$$R_K^{(D,G)}(Dep_i, Gen_j) = \begin{cases} 0, & Dep_i \text{ не несе відповідальність за } Gen_j \\ 1, & Dep_i \text{ несе відповідальність за } Gen_j \end{cases} \quad (26)$$

Нехай  $Gen = \{Gen_j\}_{j=1}^{N(Gen)}$  – множина усіх генераторів релевантних для ЗВО.

Прогнозована ефективність розподілу визначається сумарною ефективністю діяльності кожного із підрозділів у спільноті:

$$EP(R_K^{(D,G)}) = \sum_{i=1}^{N(Dep)} \sum_{j=1}^{N(Gen)} EffActivit y(Dep_i, Gen_j) * R_K^{(D,G)}(Dep_i, Gen_j) * DepAs(Dep_i) \quad (27)$$

де  $EffActivit y(Dep_i, Gen_j)$  – прогнозована ефективність інформаційної діяльності підрозділу  $Dep_i$  в генераторі  $Gen_j$ .  $DepAs(Dep_i)$  – показник асоційованості підрозділу (див. формулу (2)).

Загальна прогнозована ефективність ІД підрозділу в генераторі обчислюється як добуток прогнозованої комунікативної ефективності та ефективності використання інформаційного потенціалу, способи визначення яких наведено в роботі:

$$EffActivit y(Dep_i, Gen_j) = CommEff(Dep_i, Gen_j) * EffUsage(Dep_i, Gen_j). \quad (28)$$

За способом визначення  $EffActivit y(Dep_i, Gen_j)$  міститься у діапазоні [0..1].

Використання показника асоційованості підрозділу як коефіцієнта при внеску кожного підрозділу в сумарну ефективність зумовлене тим, що внески автономних підрозділів в сумарний для ЗВО ефект від ІД (з відповідно низьким  $DepAs(Dep_i)$ ) менші, ніж підрозділів, повністю інкооптованих в ЗВО. Отже, вираз (27) враховує можливість моделювання ЗВО не як системи з уніфікованими елементами, а як складного холдингу, що дає змогу залучати до комплексної інформаційної діяльності формально незалежні від ЗВО структури, причому не спотворюючи сумарної ефективності. Такий підхід дає змогу надалі розглядати ЗВО з організаційною структурою будь-якої складності.

Нехай  $R^{(D,G)} = \{R_K^{(D,G)}\}_{K=1}^{N^{(RDG)}}$  – множина усіх можливих варіантів розподілу відповідальності, а  $N^{(RDG)}$  – кількість елементів у ній.

Тоді завдання про призначення відповідальності підрозділів за генератори формулюється як завдання знаходження оптимального значення  $EP^*$  прогнозованої ефективності: необхідно знайти таке  $R_*^{(D,G)}$ , що:

$$EP(R_*^{(D,G)}) = \max_{R_K^{(D,G)} \in R^{(D,G)}} (EP(R_K^{(D,G)})) \quad (29)$$

Знайдений розподіл відповідальності  $EP(R_*^{(D,G)})$  оптимальний серед прогнозованих і, відповідно, є точкою відліку для початку активної інформаційної діяльності в соціальних середовищах.

Окрім виразів для цільової функції (27)–(29), завдання про призначення містить низку обмежень, сформульованих вище.

Умова компетентності підрозділів у тематиці генераторів:

$$VSTh(Gen_j) \subset DTTh(Dep_i) \cup DTTD(Dep_i), \forall i, j: R_*^{(D,G)}(Dep_i, Gen_j) = 1. \quad (30)$$

Умова залучення усіх підрозділів, що володіють інформаційним потенціалом:

$$DPDC(Dep_i) > MinDPDC, \forall i \exists j, : R_*^{(D,G)}(Dep_i, Gen_j) = 1. \quad (31)$$

Умова залучення усіх генераторів з високим показником значущості  $Val(Gen_j)$  до формування ІО ЗВО:

$$R_*^{(D,G)}(Dep_i, Gen_j) = 1, \forall Val(Gen_j) > MinValGen, \quad (32)$$

де  $MinValGen$  – параметр мінімальної обов'язкової значущості.



Відсутність колізії між підрозділами щодо зон відповідальності досягаються, закріплюючи за кожним генератором лише один відповідальний підрозділ:

$$\sum_{Gen_j, R_*^{(D,G)}(Dep_i, Gen_j)=1} R_*^{(D,G)}(Dep_i, Gen_j) \leq 1 \quad (33)$$

Подані вирази (30)–(33) для обмежень на розв'язання завдання про призначення відповідальності не утворюють вичерпного списку обмежень, які може накладати адміністрація.

На *Emani 6* – *планування входження у генератори* необхідно проаналізувати уже попередньо визначені характеристики генераторів. Крім того, відбувається визначення: відповідальних осіб; методів персоніфікації; комунікативних процедур; точок входження в генератор та необхідних ресурсів.

На *Emani 7* – *підготовки інформаційного ресурсу* здійснюються заходи з доведення потенціалу підрозділів до стану готовності для розміщення в соціальних середовищах. На відміну від попередніх етапів, це завдання виконує уже широке коло працівників підрозділів згідно з узгодженим планом. Інформаційний потенціал ЗВО проходить процедуру підготовки до розміщення, що передбачає: початкове стилістичне опрацювання, розрізання на розділи, розрізання на підрозділи, форматування згідно з Веб-стандартами, остаточне стилістичне опрацювання.

На *Emani 8* відбувається входження у генератори інформаційного наповнення, здійснюється початкова комунікація представників підрозділів. Генератори, у які успішно входить ЗВО, набувають статусу ССІ ЗВО. Основні варіанти завершення процесу входження  $Dep_i$  у  $Gen_j$  такі: успішне; нейтральне; негативне.

Якщо отримано суттєві негативні результати, необхідно вийти із онлайн-спільноти, проаналізувати причини, що спричинили ситуацію, та взяти певний тайм-аут. Це надзвичайна ситуація, яка, крім іншого може бути ознакою недостатньої компетентності працівників підрозділу.

Результатом етапу є множина повідомлень та дискусій, які започаткував представник ЗВО, як основа його мережного авторитету.

*Eman 9* – *стаціонарна інформаційна діяльність* – основний за тривалістю етап формування цілісного інформаційного образу ЗВО. На цьому етапі підрозділи в штатному режимі здійснюють комунікацію у межах онлайн-спільнот, формуючи у діалозі з іншими учасниками елементи ІО ЗВО. Структурно цей етап виглядає як цикл з короткотермінових послідовностей таких кроків: опрацювання нових інформаційних запитів; аналіз неявно сформульованих потреб; планова публікація наявних ресурсів; оперативна консультація. Рекомендована частота циклу – не менше ніж 1 раз на тиждень, переривати цикл необхідно лише за умови виявлення надзвичайних ситуацій.

Результатами цього і попереднього етапів є, власне, елементи інформаційного образу ЗВО в межах генератора.

*10 Eman* – *комплексної верифікації результатів* є завершальним етапом одного генерального циклу ІО ЗВО, під час якого перевіряють ефективність ІД ЗВО та показники сформованого ІО ЗВО. За результатами верифікації здійснюється перехід на початкові етапи для уточнення або повного реформування існуючої схеми інформаційної діяльності. Оцінювання елементів ІО ЗВО включає оцінювання

тональності дискусії як у контексті ЗВО, так і у контексті комунікації представника. Здійснюється також *аналіз тематичних прогалін* та *аналіз прогалін у середовищі*. Важливими завданнями етапу для адміністрації є *оцінювання дій працівників* та *формування директив для наступного циклу*.

У **четвертому розділі** досліджено питання підвищення ефективності процесів формування ІО ЗВО. Побудовано формальний опис ІО ЗВО як трирівневої структури «ІО–компоненти–елементи» ЗВО.

До ІО ЗВО зараховуватимемо усі дискусії, у яких обговорюється ЗВО. *Кожну таку дискусію називатимемо елементом інформаційного образу*. На рис. 5 наведено багаторівневу структуру ІО ЗВО.

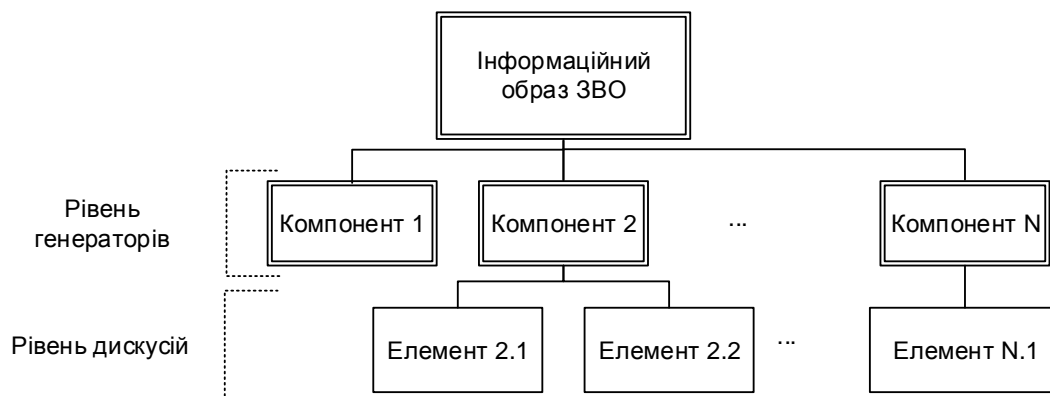


Рис. 5. Багаторівнева структура ІО ЗВО

Інформаційний образ ЗВО можна визначити так:

$$Img(University) = \bigcup_{Gen_i \in Gen} Img(Gen_i), \quad (34)$$

де  $Gen$  – множина усіх генераторів інформаційного образу ЗВО.

Означення поширюється на всі дискусії, у яких обговорюється ЗВО. Проте на практиці, окрім усієї множини, може використовуватися підмножина дискусій, у якій ЗВО веде активну інформаційну діяльність.

$$AImg(University) = \bigcup_{Gen_i \in SII} Img(Gen_i), \quad (35)$$

де  $SII$  – множина генераторів, у яких бере участь ЗВО (соціально-інформаційних інтерфейсів ЗВО).

У дисертації визначено основні напрями інформаційних та аналітичних робіт щодо ІО ЗВО: аналіз процесу ІД ЗВО; аналіз образу як результату процесу ІД.

Визначимо такі джерела виникнення характеристик: об'єктивні ( $Ob$ ); продуктивні ( $Prod$ ); інформативні ( $Inf$ ); комунікативні ( $Comm$ ).

Визначимо набір базових характеристик елемента ІО ЗВО. Виділимо такі групи характеристик: характеристики оцінок; характеристики достовірності. Повний перелік характеристик оцінок налічує 10 позицій, для характеристик достовірності –

12 позицій:  $EOPP$  «Композитна позитивна оцінка»,  $EOPN$  «Композитна негативна оцінка»,  $EOPP_x$  «Позитивна оцінка ЗВО за джерелом»,  $EOPN_x$  «Негативна оцінка ЗВО за джерелом», де  $x \in \{Ob, Inf, Prod, Comm\}$ .

Можливим варіантом визначення  $EOP[P|N]_x$  є частка оцінково забарвлених повідомлень щодо усіх значущих повідомлень:

$$EOPP(Diss_j) = \frac{EPCountPost(Diss_j)}{CountPost(Diss_j)}, \quad (36)$$

де  $EPCountPost(Diss_j)$  – кількість усіх повідомлень з достатньою оцінкою,  $CountPost(Diss_j)$  – кількість усіх значущих повідомлень.

Якщо характеристики оцінок відображають емоційну складову суджень про ЗВО, то характеристики достовірності – фактографічну, це  $ETC[N|P]_x$  «Консолідованість оцінки»,  $ETD[N|P]_x$  «Підтвердженість фактами»,  $ETP[N|P]_x$  «Масовість судження»,  $x \in \{Ob, Inf, Prod, Comm\}$ .

Показник інтегрованої достовірності елемента:

$$ETP(Diss_j) = \max(ETCP(Diss_j), ETDP(Diss_j), ETPP(Diss_j)). \quad (37)$$

Вираз (37) наведено для показника інтегрованої достовірності позитивних суджень. Для решти показників  $ET[N|P]_x$  такого типу вирази будуються аналогічно.

Тоді загальна позитивна композитна оцінка ІО ЗВО для генератора:

$$EOPP(Gen_i) = \sum_{Diss_j \in Img(Gen_i)} EOPP(Diss_j) \quad (38)$$

Загальна позитивна композитна оцінка ІО ЗВО:

$$EOPP(University) = \sum_{Gen_i \in Gen} EOPP(Gen_i). \quad (39)$$

Показник загальної позитивної композитної оцінки активного інформаційного образу ЗВО:

$$AEOPP(University) = \sum_{Gen_i \in SII} EOPP(Gen_i), \quad (40)$$

ступінь охоплення ЗВО соціальних середовищ Інтернету:

$$KCover(University) = \min(K\_AEOPP(University), K\_AEOPN(University)), \quad (41)$$

$$K\_AEOPP(University) = \frac{AEOPP(University)}{EOPP(University)}. \quad (42)$$

Значення показника  $KCover(University)$  лежать у діапазоні  $[0,1]$  і відображають, наскільки вдало вибрано генератори, у яких ЗВО веде активну інформаційну діяльність та, відповідно, може використовуватися у методах її підвищення. Значення показника  $KCover(University) < 0,3$  свідчать фактично про відсутність цілеспрямованої комплексної інформаційної діяльності, а значення в діапазоні  $[0,3, 0,6]$  – про недостатню ефективність у визначенні пріоритетів та розподілі завдань.

Інформаційну діяльність ЗВО вважатимемо якісною за умови, що:

$$\begin{cases} KCover(University) \geq \underline{KCover} \\ QualityInf(University) \geq \underline{QualityInf} \\ QualityComm(University) \geq \underline{QualityComm} \end{cases}, \quad (43)$$

де  $\underline{KCover}$ ,  $\underline{QualityInf}$ ,  $\underline{QualityComm}$  – певні константи у діапазоні  $[0,1]$ ,  $QualityComm(University)$ ,  $QualityInf(University)$  – якість комунікативних та інформаційних дій ЗВО у діапазоні  $[0,1]$ . Вирази для їх обчислення наведено в роботі.

Значення цих констант можуть визначатися для певних категорій ЗВО окремо. У загальному випадку доцільним видається правило «що більший ЗВО, то нижчі константи», проте, очевидно, значення  $\underline{QualityInf}$ ,  $\underline{QualityComm}$  не може бути нижчим за 0,9. Для ЗВО комп'ютерно-інформаційного та гуманітарного профілів константа  $\underline{QualityComm}$  може бути визначена і на рівні 0,99.

Запропонований підхід до визначення якості інформаційної діяльності є застосовним і для оцінювання ефективності кожного з підрозділів зокрема.

Далі у розділі побудовано методи визначення результативності виконаних робіт та продуктивності інформаційної діяльності.

Нехай  $ETP(Diss_j, T_0)$  – інтегрована позитивна достовірність  $j$ -ї дискусії на момент часу  $T_0$ , аналогічно  $ETN(Diss_j, T_0)$  тоді:

$$\begin{aligned} Result(Diss_j, T_0, T_1) = & ComCost(Gen_i) * (ETP(Diss_j, T_1) - ETP(Diss_j, T_0)) - \\ & - (1 - ComCost(Gen_i)) * (ETN(Diss_j, T_1) - ETN(Diss_j, T_0)), \end{aligned} \quad (44)$$

є показником результативності виконаних робіт у межах  $j$ -ї дискусії.

Загальну результативність у межах генератора розраховують як:

$$Result(Gen_i, T_0, T_1) = \sum_{Diss_j \in Img(Gen_i)} Result(Diss_j, T_0, T_1). \quad (45)$$

Тоді продуктивність ІД ЗВО у межах генератора:

$$Prod(Gen_i, T_0, T_1) = \frac{Result(Gen_i, T_0, T_1)}{APostCount(Gen_i, T_0, T_1)}, \quad (46)$$

де  $APostCount(Gen_i)$  – кількість повідомлень, створених ЗВО за період часу  $(T_0, T_1)$  у генераторі.

Окрім визначення показників для генератора доцільне також визначення їх і для всього ЗВО. Загальну результативність та продуктивність ІД ЗВО обчислюють за аналогічними формулами.

Перевіряти показники результативності та продуктивності необхідно систематично, на етапі комплексної верифікації результатів ІД ЗВО, і це важливий індикатор для управлінських рішень.

Активна інформаційна діяльність приводить до зміни у самому ІО ЗВО, що дає змогу будувати оцінки на фактографічному матеріалі. Саме такою оцінкою для підрозділу є оцінка продуктивності діяльності його у генераторі  $Prod(Gen_i, T_0, T_1)$  (оцінювання продуктивності здійснюється для всього ЗВО і для генератора, проте, як правило, за кожним генератором закріпленій єдиний підрозділ), яку можна

тракувати як частку наявних ресурсів, використану успішно – для покращення ІО ЗВО.

Це, своєю чергою, дає змогу використати реальні дані для модифікації розподілу відповідальності, якщо цикл ЗВО здійснюється не вперше.

Отже, у завданні про призначення для визначення структури соціально-інформаційних інтерфейсів формула (27) набуває такого вигляду:

$$EP(R_K^{(D,G)}) = \sum_{i=1}^{N^{(Dep)}} \sum_{j=1}^{N^{(Gen)}} Prod(Gen_i, T_0, T_1) * EffActivit y(Dep_i, Gen_j) * R_K^{(D,G)}(Dep_i, Gen_j) * DepAs(Dep_i) \quad (47)$$

Якщо у якості  $R_K^{(D,G)}$  вибрано актуальний на певний час розподіл зон відповідальності підрозділів (позначимо його  $R_*^{(D,G)}(T_1)$ ), то отримаємо остаточний вираз для оцінювання загальної ефективності проведеної за період часу  $(T_0, T_1)$  інформаційної діяльності:

$$EP(R_*^{(D,G)}(T_1)) = \sum_{i=1}^{N^{(Dep)}} \sum_{j=1}^{N^{(Gen)}} Prod(Gen_i, T_0, T_1) * EffActivit y(Dep_i, Gen_j) * R_*^{(D,G)}(T_1, Dep_i, Gen_j) * DepAs(Dep_i) \quad (48)$$

Наявність фактичних даних щодо зміни інформаційного образу ЗВО у результаті цілеспрямованої активності його підрозділів дає змогу робити певні прогнози щодо подальшої перспективності діяльності у тих чи інших генераторах.

У роботі проаналізовано варіанти прогнозів та визначено відповідні їм сценарії поведінки ЗВО. Далі у розділі побудовано методи аналізу цілісності та повноти охоплення ІО ЗВО.

Визначимо загальну тематику ЗВО як:

$$DTTh(University) = \{DTTh(Dep_i)\}_{i=1}^{N^{(DTTh)}} \quad (49)$$

Тематична прогалина відсутня, якщо у всіх провідних спільнотах за визначеною тематикою існують елементи ІО ЗВО. Для визначення провідних спільнот доцільно використовувати показник значущості генератора (24). Цей показник дає змогу сформулювати рейтинг генераторів за їхнім значенням для ІД ЗВО, у якому на перших позиціях генератори з високою значущістю.

Враховуючи характер зниження значущості, для обчислення міри охоплення тематики ІО ЗВО скористаємося формулою:

$$CoverTh(Th_i) = \log_{(1+..Ctop)}(Ctop * Eimg(Gen_1) + (Ctop - 1) * Eimg(Gen_2) + .. + Eimg(Gen_{Ctop})), \quad (50)$$

де  $Ctop$  – константа, кількість значущих генераторів;  $Eimg(Gen_j)$  – функція наявності ІО ЗВО у  $j$ -му генераторі (1 – наявний, 0 – відсутній).

Логарифмічний спосіб обчислення міри охоплення з використанням «перевернутої» рейтингової позиції як множника у підлогарифмічному виразі є традиційним для різноманітних інформаційних об'єктів, ранжованих за соціальною важливістю або значущістю. Якщо для тематики  $Th_i$  показник близький до нуля або дорівнює нулеві, то вважатимемо, що в ІО ЗВО є тематична прогалина.

У розділі також здійснено аналіз адміністративної структури ЗВО як суб'єкта інформаційної діяльності. Визначено такі типи підрозділів: базові; адміністративні; інформаційні. Розроблено загальну схему адміністративної структури ЗВО у завданнях інформаційної діяльності, розглянуто завдання делегування

інформаційних завдань між підрозділами та запропоновано варіанти його розв'язання, зокрема у формі «універсальної адміністративної взаємодії».

Побудовано методи виявлення за формальними ознаками підрозділів, які не виконують завдань, та підрозділів з низькою продуктивністю діяльності, а також методи підвищення їхньої продуктивності. Уведено в розгляд показник інформаційних втрат  $KLi(Dep_i)$ , який відображає, наскільки ефективним є процес трансформації інформації від потенціалу до компоненти образу. Проаналізовано явище надлишкового інформаційного ресурсу та запропоновано способи його використання, розроблено низку важливих процедур ІД ЗВО, зокрема процедури виходу ЗВО з генератора та консервації соціально-інформаційного інтерфейсу.

Здійснено дослідження із захисту ІО ЗВО від цілеспрямованих агресивних дій у ССІ, які надають можливості для компрометації ЗВО деструктивно налаштованим соціальним групам; недобросовісним конкурентам; агентам впливу (іноземних) тощо. Досліджено системні особливості агресії в освітній сфері, виявлено істотні відмінності від інших сфер. Здійснено формальний опис агресії як соціально-інформаційного явища. Використано підхід, аналогічний до формалізації онлайн-спільнот.

Визначено такі групи базових характеристик атак на ІО ЗВО: спрямування; інтенсивності; комунікації. Для кожної групи наведено і сформовано набір показників.

Запропоновано структурний опис агресії. Відображення агресії в ССІ має складну багаторівневу структуру. Агресія здійснюється в одному або кількох генераторах одночасно, в межах генератора в його окремих компонентах, за подальшої декомпозиції – в дискусіях. Визначення генераторів і компонент відповідає їхньому визначенню в описі ІО ЗВО. Дискусії є атомарною складовою ІО ЗВО і відповідають дискусіям у межах спільнот.

Накладаючи опис агресії на опис ІО ЗВО, ми отримали схему, подану на рис. 6.

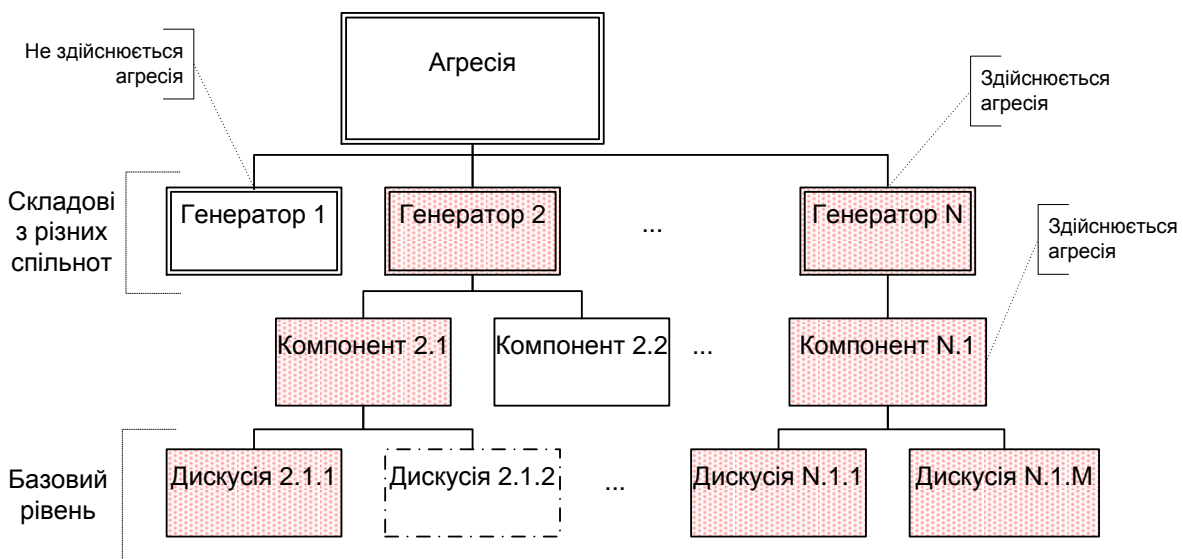


Рис. 6. Багаторівнева структура агресії.

Тобто в межах розглянутої структури ІО ЗВО в окремих її складових спостерігається агресивна діяльність проти ЗВО.

Множина елементів агресії визначається набором компонент ІО ЗВО, для яких чинна ознака наявності агресії:

$$Diss(Agr) = \bigcup_{Agr(Comp_j)=1} Comp_j \quad (51)$$

Компоненти мають власну множину дискусій  $Diss(Comp_j)$ . Якщо є підмножина дискусій з ознаками агресії певної потужності, більшої за визначену константу  $C^{(Arg\_Comp)}$ , то така компонента містить ознаку агресивності:

$$Agr(Comp_j) = 1, \text{ якщо } (\exists Diss^A \subset Diss(Comp_j)) \cap (\|Diss^A\| > C^{(Arg\_Comp)}). \quad (52)$$

Вважатимемо, що генератор містить ознаку агресивності, якщо існує його компонент з такою ознакою:

$$Agr(Gen_i) = 1, \text{ якщо } (\exists Diss(Comp_j) \subset Diss(Gen_i)) \cap (Agr(Comp_j) = 1). \quad (53)$$

Взаємопов'язаність і певна схожість опису структури ІО ЗВО та агресії проти нього не випадкові, адже агресію проти ІО ЗВО можна розглядати як свого роду діяльність зі створення «антиобразу» ЗВО.

На основі структурної формалізації запропоновано методи захисту ІО ЗВО у контексті його формування, визначено їх місце в багатоетапному процесі формування ІО ЗВО. Окремо досліджено фактори підвищення вразливості ІО ЗВО до агресії та способи їх мінімізації, побудовано методи протидії агресії, побудовано загальний алгоритм захисту ІО ЗВО.

У **п'ятому розділі** дисертаційної роботи висвітлено основні аспекти побудови та впровадження програмного комплексу управління ІД ЗВО. В архітектурі комплексу виділено три логічні рівні компонент (автоматизованих робочих місць) та рівень базової інформаційної підтримки системи: *перший рівень* – рівень адміністрації ЗВО, АРМ для загального нагляду і керування системою; *другий рівень* – рівень оперативного управління ІД ЗВО, АРМи оперативного контролю та аналізу ІО та ІД ЗВО. *Третій рівень* – рівень оперативних завдань з ІД ЗВО, АРМи, для автоматизації оперативних та рутинних завдань. Указані рівні взаємодіють з *базовим інформаційним рівнем* – зовнішніми та внутрішніми джерелами інформації (пошукові сервіси, технічні платформи соціальних середовищ, інформаційний потенціал та ресурс підрозділів).

З програмно-технічного погляду, система реалізується на платформі LAMP, з можливістю використання СКБД промислового масштабу.

У роботі детально розглянуто функціональність системи та її взаємозв'язок із розробленими методами та алгоритмами. Засобами ER-діаграм сформовано модель даних багатокомпонентної БД комплексу, у якій зберігаються довідкові дані та документується поточна діяльність ЗВО у ССІ. Інформація з БД використовується й оновлюється в межах усіх робочих місць комплексу.

Наведені у попередніх розділах науково-практичні результати з формування ІО ЗВО та керування процесами ІД ЗВО активно використовуються в Національному

університеті «Львівська політехніка». Результати експериментального впровадження наведено у дисертаційній роботі. Описано організаційні аспекти впровадження, подано інформацію про формування проблемно-орієнтованих спільнот у різних ССІ з розподілом відповідальності між підрозділами.

На рис. 7 наведено результати трирічної діяльності з формування інформаційного образу Львівської політехніки. На графіку відображено динаміку зміни загальної позитивної (зелена) та негативної (червона крива) композитних оцінок ІО ЗВО для Львівської політехніки, моніторинг яких здійснено протягом 2015–2017 років. Оцінки сформовано згідно з підходами, описаними в дисертаційній роботі.

Упродовж указанного терміну також здійснювався моніторинг продуктивності діяльності прес-центру Львівської політехніки в ССІ. Результати моніторингу наведено на графіку (див. рис. 8).

У дисертаційній роботі також висвітлено досвід ІД ЗВО з інтеграції в систему інклюзивної освіти та інтеграції наявних інформаційних систем та ресурсів Львівської політехніки й інших освітніх організацій у процесі формування ІО ЗВО.

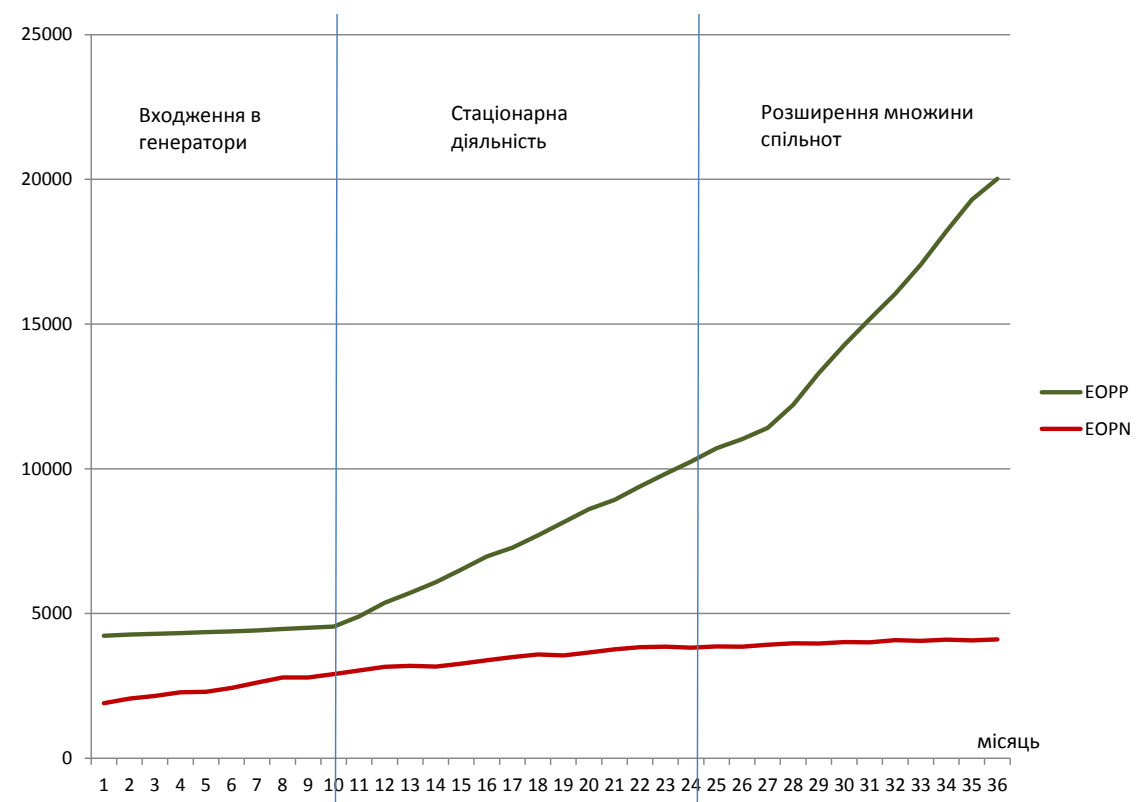


Рис. 7. Зміна показників інформаційного образу Львівської політехніки



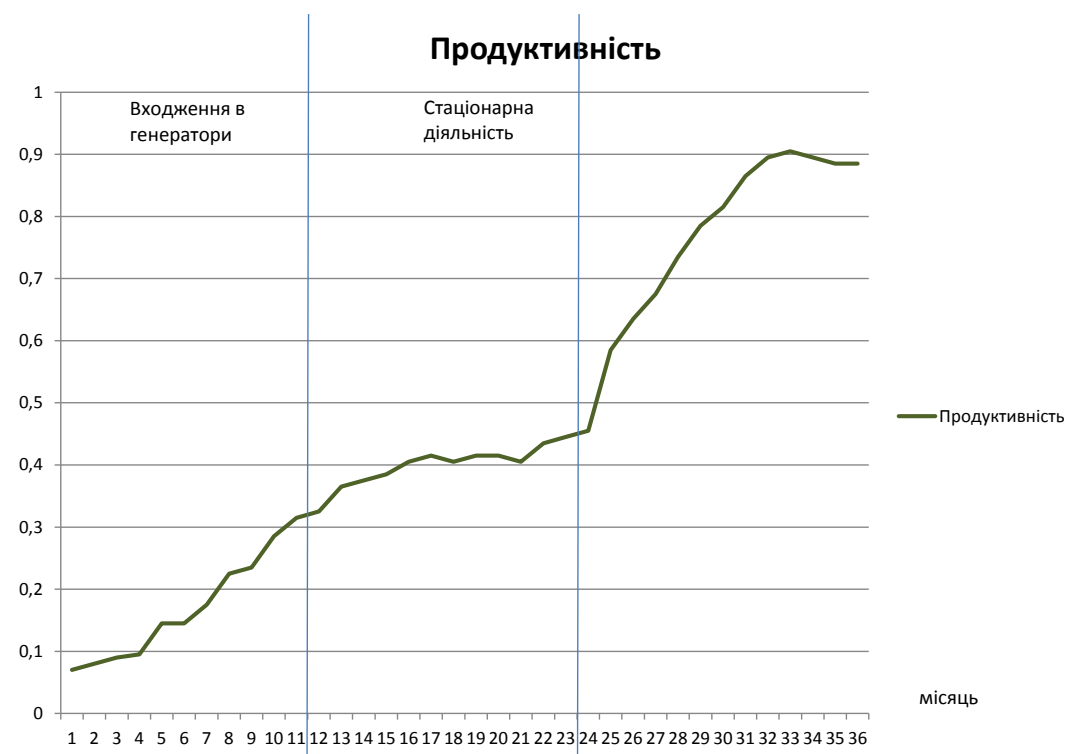


Рис. 8. Динаміка продуктивності формування інформаційного образу ЗВО

## ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ ТА ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі вирішено важливу наукову проблему створення нової інформаційної технології у формі методів та засобів формування та ідентифікації інформаційного образу закладу вищої освіти у соціальних середовищах Інтернету для покращення кількісних та якісних показників інформаційного образу ЗВО та підвищення його стійкості до небажаних впливів. Запропоновано їх реалізацію у методах і засобах організації інформаційної діяльності ЗВО, на основі практичного втілення у формі алгоритмів, які стали основою програмного комплексу управління ІД ЗВО у соціальних середовищах Інтернету, із забезпеченням наукового обґрунтування, формалізованості, прогнозованої результативності та універсальності.

Основні наукові та практичні результати роботи полягають у тому, що:

1. Виконано системний аналіз соціальних середовищ Інтернету шляхом дослідження системних принципів функціонування та тенденцій розвитку, який засвідчив актуальність наукової проблеми формування та ідентифікації інформаційного образу ЗВО.

2. Розроблено модель ЗВО, яка орієнтована на опис та розв'язання завдань інформаційної діяльності й охоплює загальну формалізацію для підрозділів ЗВО шляхом визначення характеристик технічного, інформаційного, соціокомунікаційного змісту, що дало змогу формалізувати завдання організації ефективної взаємодії підрозділів ЗВО з онлайн-спільнотами.

3. Визначено систему базових характеристик та зведених показників онлайн-спільнот, які розширюють наявні моделі, формалізовано спеціальні показники

ідентифікації спільнот освітньої тематики, що дало змогу описати процеси формування та ідентифікації ІО ЗВО у системі генераторів інформаційного образу.

4. Визначено, що процес формування інформаційного образу ЗВО має багатоетапний характер, проаналізовано зміст формальних етапів цього процесу та способів їхньої реалізації на основі формальних моделей ЗВО та генераторів ІО ЗВО, що є основою для комплексного проектного підходу в організації ІД ЗВО.

5. Встановлено, що оптимальна структура соціально-інформаційних інтерфейсів ЗВО є розв'язком математично формалізованого завдання про призначення відповідальності підрозділів за взаємодію з генераторами ІО ЗВО і лежить в основі ефективного управління процесами інформаційної діяльності ЗВО.

6. Здійснено формальний опис ІО ЗВО як інформаційного продукту діяльності онлайн-спільнот та визначено комплекс базових структурних характеристик, кількісних показників продуктивності, ефективності, результативності ІД ЗВО, цілісності й повноти ІО ЗВО, які ґрунтуються на формальних моделях генераторів інформаційного образу та підрозділів ЗВО, що дало змогу побудувати нову інформаційну технологію підвищення ефективності формування ІО ЗВО.

7. Для реалізації етапів інформаційної діяльності ЗВО розроблено відповідні методи, алгоритми й організаційні схеми взаємодії між підрозділами ЗВО, які ґрунтуються на формальних моделях ЗВО, генераторів ІО ЗВО та життєвого циклу процесу керованого формування інформаційного образу ЗВО, що забезпечує можливість організування планомірного керованого процесу формування ІО ЗВО.

8. Побудовано інформаційну технологію, яка базується на запропонованих підходах до підвищення ефективності процесів формування ІО ЗВО та виявлення підрозділів із низькою продуктивністю на основі системи кількісних показників якості ІО ЗВО та продуктивності ІД ЗВО, що дало змогу подолати істотні недоліки в наявному інформаційному образі та підвищувати загальну ефективність інформаційної діяльності ЗВО.

9. Розроблено формальні моделі агресивних зловмисних впливів в онлайн-спільнотах та генераторах ІО ЗВО, що є основою для побудови ефективних методів захисту та протидії загрозам ІО ЗВО.

10. Встановлено, що ефективний системний захист ІО ЗВО від цілеспрямованої агресії можливий за умови включення його завдань у життєвий цикл формування ІО ЗВО, відповідно побудовано інтегрований загальний алгоритм та інформаційну технологію захисту ІО ЗВО від зловмисних впливів, що ґрунтується на формальній моделі агресії в онлайн-спільнотах та забезпечує вищий рівень безпеки ЗВО в умовах агресивних соціальних середовищ Інтернету.

11. Розроблено структуру програмного комплексу управління ІД ЗВО, що забезпечує автоматизацію та ефективне виконання основних завдань організації та координації дій підрозділів ЗВО з формування ІО ЗВО на основі формального опису адміністративної структури ЗВО.

12. Проведено експериментальну апробацію на базі Національного університету «Львівська політехніка» ряду запропонованих моделей, методів, які складають основу інформаційної технології формування ІО ЗВО як у формі організації системної комунікації з онлайн-спільнотами, так і в формі нормативної

документації та управлінських заходів. Отримано позитивні результати, що відображаються в якісних змінах інформаційного образу та підвищенні ефективності інформаційної діяльності. Так, продуктивність формування інформаційного образу зросла до 90%.

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

### *Публікації в іноземних виданнях:*

1. Korzh R. The cataloging of virtual communities of educational thematic / R. Korzh, A. Peleschyshyn, Y. Syerov, S. Fedushko // *Webology*. – 2014. – Vol. 11. – № 1. – P. 1–16.

2. Korzh R. University's Information Image as a Result of University Web Communities' Activities / R. Korzh, A. Peleshchyshyn, Yu. Syerov, S. Fedushko // *Advances in Intelligent Systems and Computing*. – Springer International Publishing: 2017.– Series Vol. 512. – P. 115–127. (ISSN: 2194-5357)

3. Fedushko S. Determination of the account personal data adequacy of web-community member / S. Fedushko, Yu. Syerov, A. Peleschyshyn, R. Korzh // *International Journal of Computer Science and Business Informatics (IJCSBI)*. – 2015. - Vol. 15. – No. 1 (January 2015). – P. 1–12.

*Автором досліджено особливості поведінки сучасних Інтернет-спільнот, зокрема щодо закладів вищої освіти та розроблена система базових характеристик віртуальної спільноти.*

4. Korzh R. Methods for forming an informational image of a higher education institution / R. Korzh, S. Fedushko, A. Peleschyshyn // *Webology*. – 2015. –Vol. 12. – № 2. – P. 1–10.

*Автором формалізовано процеси для формування інформаційного образу ЗВО як просторового об'єкта.*

5. Peleschyshyn A. Forming University's Information Image Based On Image Information Generator / A. Peleschyshyn, R. Korzh // *Journal of Multidisciplinary Engineering Science and Technology*. – 2016. – Vol. 3. – Issue 1. – P. 3621–3624.

*Автором розроблено та змодельовано генератор інформаційного образу.*

6. Korzh R. Protection of University Information Image from Focused Aggressive Actions / R. Korzh, A. Peleshchyshyn, S. Fedushko, Y. Syerov // *Advances in Intelligent Systems and Computing*. – Springer International Publishing, 2017.– Series Vol. 543. – pp. 104–110. (ISSN: 2194-5357)

*Автором розроблено методи захисту інформаційного образу ЗВО у інформаційному просторі.*

7. Shulha V. Chain model of knowledge base of telecommunication systems dielectric structures / V. Shulha, V. Kozlovskiy, T. Prykhodko, R. Korzh, D. Nevinskyi, V. Kozlovskiy // *Procedia Computer Science*. – 2017. – Vol. 120. – P. 939–944.

*Автором розроблено модель бази знань, зокрема стосовно ССІ.*

### *Статті у наукових фахових виданнях України:*

8. Пелешишин А. М. Захист інформаційного образу ВНЗ від цілеспрямованих дій у соціальних середовищах Інтернету / А. М. Пелешишин, Р. О. Корж, У. Б. Ярکا // *Захист інформації: наук.-практ. журнал / Нац. авіаційний універ.* – Київ, 2012. – № 3 (56). – С. 87–93.

*Автором досліджено особливості та розроблено методи захисту інформаційного образу ЗВО у інформаційному просторі.*

9. Корж Р. О. Аналіз сучасних видів та методів інформаційної діяльності ВНЗ в Інтернеті / Р. О. Корж, А. М. Пелешишин // *Східно-Європейський журнал передових технологій*. – Харків, 2013. – № 2/2 (62). – С. 62–65.

*Автором досліджено методи інформаційної діяльності ЗВО в Інтернет-середовищі.*

10. Марковець О. В. Дослідження засобів комунікації користувачів мережі Інтернет з органами місцевої влади / О. В. Марковець, Р. О. Корж, У. Б. Ярка // Східно-Європейський журнал передових технологій. – Харків, 2013. – № 3/9 (63). – С. 38–41.

*Автором розроблено засоби комунікації користувачів мережі Інтернет з органами місцевої влади.*

11. Корж Р. О. Формалізація процесу формування інформаційного образу ВНЗ в соціальних середовищах Інтернету / Р. О. Корж, А. М. Пелецишин // Східно-Європейський журнал передових технологій. – Харків, 2013. – № 5/3 (65). – С. 4–8.

12. Пелецишин А. М. Формування віртуального інформаційного образу геопросторових об'єктів / А. М. Пелецишин, Р. О. Корж, І. О. Хміль // Управління розвитком складних систем : зб. наук. пр. / Київський нац. університет будівництва і архітектури. – Київ, 2013. – С. 56–58.

*Автором формалізовано процеси і розроблено нові методи для формування інформаційного образу ЗВО як просторового об'єкта.*

13. Пелецишин А. М. Визначення комплексу показників віртуальної спільноти для вищих навчальних закладів / А. М. Пелецишин, Р. О. Корж, О. Р. Трач // Східно-Європейський журнал передових технологій. – Харків, 2014. – № 2/2 (68). – С. 16–23.

*Автором розроблена математична формалізація поведінки сучасних Інтернет-спільнот.*

14. Пелецишин А. М. Формування моделі каталогу генераторів інформаційного образу ВНЗ / А. М. Пелецишин, Р. О. Корж // Комп'ютерні науки та інформаційні технології : зб. наук. пр. / Вісник Національного університету «Львівська політехніка». – Львів, 2014. – С. 185–193.

*Автором розроблено та змодельовано генератор інформаційного образу.*

15. Пелецишин А. М. Дослідження етапів формування цілісного інформаційного образу ВНЗ / А. М. Пелецишин, Р. О. Корж // Управління розвитком складних систем : зб. наук. пр. / Київський нац. університет будівництва і архітектури. – Київ, 2014. – С. 127–132.

*Автором розроблені рекомендації щодо інформаційного впливу на Інтернет-середовище.*

16. Пелецишин А. М. Визначення рекомендацій щодо інформаційного впливу на структуру віртуальної спільноти / А. М. Пелецишин, Р. О. Корж, Р. В. Гумінський // Ukrainian Scientific Journal of Information Security. – 2014. – Vol. 20. – Issue 3. – p. 264–273.

*Автором розроблено рекомендації щодо інформаційного впливу на структуру віртуальної спільноти ЗВО.*

17. Пелецишин А. М. Формування структури соціально-інформаційних інтерфейсів як вирішення задачі про призначення / А. М. Пелецишин, Р. О. Корж // Східно-Європейський журнал передових технологій. – Харків, 2015. – №1/2 (73). – С. 17–23.

*Автором розв'язано завдання про призначення як засобу для формування структури соціально-інформаційних інтерфейсів.*

18. Пелецишин А. М. Базові характеристики та модель підрозділів ВНЗ як суб'єкта інформаційної діяльності / А. М. Пелецишин, Р. О. Корж // Східно-Європейський журнал передових технологій. – Харків, 2015. – № 2/2 (74). – С. 27–34.

*Автором проаналізовано характеристики ЗВО, як суб'єкта інформаційної діяльності.*

19. Пелецишин А. М. Дослідження системи організаційних заходів з формування інформаційного образу ВНЗ / А. М. Пелецишин, Р. О. Корж, О. Р. Трач // Інформатизація вищого навчального закладу : зб. наук. пр. / Вісник Національного університету «Львівська політехніка». – № 831. – Львів, 2015. – С. 65–75.

*Автором розроблено організаційні заходи із формування інформаційного образу ЗВО.*

20. Корж Р. О. Аналіз підрозділів ВНЗ для успішного виконання завдань з інформаційної діяльності / Р. О. Корж, С. С. Федушко, О. Р. Трач, О.В. Мاستикаш, Г. О. Бандровський // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Збірник наукових праць. Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Х.: НТУ «ХПІ». – 2017. – № 7 (1229). – С. 142–149.

*Автором розроблено ієрархічне удосконалення структури ЗВО для підвищення ефективності виконання завдань з інформаційної діяльності.*

21. Гайдук Н. До питання імплементації інклюзивної освітньої політики у вищій школі / Н. Гайдук, Г. Герасим, Р. Корж // Педагогіка і психологія професійної освіти : науково-методичний журнал. – 2016. – № 4. – С. 187–200.

*Автором проаналізовано особливості застосування інклюзивної освітньої політики у вищій школі.*

22. Корж Р. Інформаційна система взаємодії ВНЗ з соціальними середовищами Інтернету / Р. Корж, А. Пелешишин, О. Мاستикаш // Вісник національного університету «Львівська політехніка», Серія: «Інформаційні системи та мережі». – 2017. – № 872. – С. 69–83.

*Автором розроблено інформаційну систему взаємодії ЗВО із соціальними середовищами Інтернету.*

23. Корж Р. Побудова програмного комплексу управління ІД ВНЗ у соціальних середовищах Інтернету / Р. Корж, А. Пелешишин, О. Мاستикаш // Вісник Національного університету «Львівська політехніка», Серія: «Інформатизація вищого навчального закладу». – 2017. – С. 64–76.

*Автором теоретико-практично розроблено програмний комплекс управління ІД ЗВО у соціальних середовищах Інтернету.*

24. Корж Р. О. Формування кількісних характеристик та оцінювання інформаційного образу закладу вищої освіти / Р. О. Корж // Науковий журнал «Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія Технічні науки». – 2018. – Том 29(68). – № 2. – С. 142–148.

*Автором сформовано кількісні характеристики інформаційного образу закладу вищої освіти.*

25. Корж Р. О. Формальний опис агресії в соціальних середовищах інтернету / Р. О. Корж // Вісник інженерної академії України. – 2018. – Вип. № 1. – С. 70–74.

*Автором розроблений опис агресії в соціальних середовищах інтернету.*

26. Корж Р. О. Система прогнозування об'єму мережевого трафіку / Р. О. Корж // Вісник інженерної академії України. – 2018. – Вип. № 2. – С. 151–156.

*Автором розроблено систему прогнозування об'єму мережевого трафіку.*

#### *Матеріали міжнародних наукових конференцій:*

27. Advanced Search Query for Identifying Web-Forum Threads Relevant To Given Subject Area / A. Peleshchyshyn, R. Korzh, O. Tymovchak-Maksymets // Сучасні проблеми радіоелектроніки, телекомунікацій, комп'ютерної інженерії : матеріали XI Міжнар. конф., присвяч. 60-річчю заснування радіотехнічного факультету у Львівській політехніці, 21–24.02.2012 р., Львів, Славське, Україна / Нац. ун-т "Львів. політехніка". – Л. : Вид-во Львів. політехніки, 2012. – С. 229. (Scopus).

*Автором проаналізовано загрози у об'єктній області дослідження.*

28. Analysis of integrity and coverage completeness of informational image of a Higher Education Institutions / R. Korzh, A. Peleshchyshyn, Z. Holub // Сучасні проблеми радіоелектроніки, телекомунікацій, комп'ютерної інженерії : матеріали XIII Міжнар. конф., 23–26 лютого 2016 р., Львів, Славське, Україна / Нац. ун-т "Львів. політехніка". – Л. : Вид-во Львів. політехніки, 2016. – С. 825–827. (Scopus).

29. Корж Р. О. Етапи формування цілісного інформаційного образу ВНЗ та їхня характеристика / Р. О. Корж, А. М. Пелешишин // Інформація, комунікація, суспільство 2014 : матеріали 3-ої Міжнар. наук. конф. ІКС – 2014, 21-24 трав. 2014р., Україна, Львів, Славське / М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». – Л., 2014.

*Автором окреслено напрями забезпечення цілісності інформаційного образу закладів вищої освіти.*

30. Validation of the user accounts personal data of online academic community / S. Fedushko, Y. Syerov, R. Korzh // Сучасні проблеми радіоелектроніки, телекомунікацій, комп'ютерної інженерії : матеріали XIII Міжнар. конф., 23–26 лютого 2016 р., Львів, Славське, Україна / Нац. ун-т "Львів. політехніка". – Л. : Вид-во Львів. політехніки, 2016. – С. 863–866. (Scopus).

31. Korzh R. Principles of University's Information Image Protection from Aggression / R. Korzh, A. Peleschyshyn, Yu. Syerov, S. Fedushko // Proceedings of the XIth International Scientific and Technical Conference (CSIT 2016). – Lviv:Lviv Polytechnic Publishing House, 2016. – P. 77–79. (Scopus).

32. Корж Р. О. Захист репутації ВНЗ в соціальних середовищах Інтернету / Р.О. Корж, А. М. Пелешишин, О. Р. Трач // Інноваційні комп'ютерні технології у вищій школі: Матеріали 7-ї науково-практичної конференції. м. Львів, 17–19 листопада 2015 року / Відп. за випуск Л.Д. Озірковський – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2015. – С. 108–113.

33. Peleshchyshyn A. Protection of university information image from focused aggressive actions / A. Peleshchyshyn, R. Korzh, S. Fedushko // Systems, Control and Information Technology. Warsaw, 20-21.05. 2016.

*Автором досліджено особливості та розроблено методи захисту інформаційного образу ЗВО у інформаційному просторі.*

34. Korzh R., Fedushko S., Trach O., Shved L., Bandrovskiyi H. Detection of department with low information activity.// Proceedings of the XIIth International Scientific and Technical Conference "Computer Sciences and Information Technologies" (CSIT-2017). – Lviv, 05–08 September 2017. – 2017. – P. 224–227, (Scopus).

35. Пелешишин А. М. Інформаційна діяльність в Інтернет – сучасні види та методи / А. М. Пелешишин, Р. О. Корж // Інформаційно-документальні комунікації в глобалізованому суспільстві : матеріали Міжн. наук.-практ. конференції, 21–22 березня 2013 р., Київ, Україна. – Київ, 2013. – С. 106-108.

36. Пелешишин А. М. Ієрархічна структура ВНЗ як суб'єкта інформаційної діяльності / А. М. Пелешишин, Р. О. Корж // Історико-культурна спадщина: збереження, доступ, використання: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., м. Київ, 7-9 квітня 2015 р., Національний авіаційний університет / ред. кол. Тюрменко І. І., та ін.. – К.: «Талком», 2015. – С. 358-361.

*Автором проаналізовано та удосконалено структуру ЗВО для підвищення ефективності виконання завдань з інформаційної діяльності.*

37. Пелешишин А. М. Інформаційна діяльність ВНЗ України в соціальних середовищах Інтернету / А. М. Пелешишин, Р. О. Корж // Інформація, комунікація, суспільство : матеріали I Міжнар. наук. конф. ІКС-2012, 25–28 квіт. 2012 р., Львів / М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. ун-т «Львів. політехніка», Каф. соц. комунікацій та інформ. діяльн., Каф. інформ. систем та мереж. – Л., 2012. – С. 102–103.

38. Корж Р. О. Освітня та наукова діяльність НУ «ЛП» в сфері електронного урядування / Р. О. Корж, А. М. Пелешишин // «Електронне урядування – відкрита влада

для мешканців» : Форум Львівської міської ради, 15–16 листопада 2012р., Львів, Україна. – Л., 2012.

39. Корж Р. О. Аналіз інформаційного образу ВНЗ / Р. О. Корж, А.М. Пелешишин // Інноваційні комп'ютерні технології у вищій школі: Матеріали 6-ї науково-практичної конференції. м. Львів, 18–20 листопада 2014 року / Відп. за випуск Л.Д. Озірковський – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2014.

*Автором проаналізовано характеристики ЗВО, як суб'єкта інформаційної діяльності.*

40. Пелешишин А. М. Відповідальна комунікація – актуальна потреба користувачів Інтернету / А. М. Пелешишин, Р. О. Корж // Інформація, комунікація, суспільство 2013 : матеріали 2-ої Міжнар. наук. конф. ІКС – 2013, 16-19 трав. 2013 р., Україна, Львів, Славське / М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». – Л., 2013. – С. 18–20.

41. Пелешишин А. М. Оцінювання якості надання адміністративних послуг / А. М. Пелешишин, О. Марковець, Р. О. Корж // Системи – 2013. Термографія і термометрія, метрологічне забезпечення вимірювань та випробувань : матеріали Міжн. наук.-техн. конференції 23–27 вересня 2013р., Львів, Україна. – Л. : Вид-во Нац. ун-ту "Львів. політехніка", 2013. – С. 224.

*Автором проаналізовано особливості та розроблено засоби комунікації користувачів мережі Інтернет з органами місцевої влади.*

42. Determination of the Set of Virtual Communities Indicators for Higher Education Institutions (HEI) / R. Korzh, A. Peleshchyshyn, O. Trach // Сучасні проблеми радіоелектроніки, телекомунікацій, комп'ютерної інженерії : матеріали XII Міжнар. конф., присвяч. 170-річчю заснування Національного університету «Львівська політехніка», 25.02–01.03. 2014 р., Львів, Славське, Україна / Нац. ун-т "Львів. політехніка". – Л. : Вид-во Львів. політехніки, 2014. – С. 357-360.

43. Verification of the Socio-demographic Characteristics of Virtual Community Members / S. Fedushko, A. Peleshchyshyn, R. Korzh, Yu. Syerov // Сучасні проблеми радіоелектроніки, телекомунікацій, комп'ютерної інженерії : матеріали XII Міжнар. конф., присвяч. 170-річчю заснування Національного університету «Львівська політехніка», 25.02–01.03 2014 р., Львів, Славське, Україна / Нац. ун-т "Львів. політехніка". – Л. : Вид-во Львів. політехніки, 2014. – С. 632.

*Автором розроблено математичну формалізацію поведінки сучасних Інтернет-спільнот.*

44. Andrukhiv, A. Base university knowledge as a new library project [Текст] / A. Andrukhiv, R. Korzh, A. Peleshchyshyn // Z problemow bibliotek naukowych Wroclawia / red.: D. Dudziak, M. Ziolk. № 11 : IV Wroclawskie spotkania bibliotekarzy. - Wroclaw : Oficyna Wydawnicza Politechniki Wroclawskiej, 2014. - S. 77-83. (відбулася 19-21 червня 2013 року).

*Автором проаналізовано віртуальні спільноти ЗВО для використання у бібліотечних проектах.*

45. Корж Р. О. Формування комплексного тематичного опису ВНЗ / Р.О. Корж, А. М. Пелешишин // Інформація, комунікація, суспільство 2015 : матеріали 4-ої Міжнар. наук. конф. ІКС – 2015, 20–23 трав. 2015р., Україна, Львів, Славське / М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». – Л., 2015. – с. 54–55.

46. Peleshchyshyn A. Formal procedures of the exit from a community for a university social media agency / Peleshchyshyn A., Peleshchyshyn O., Korzh R. // Інформація, комунікація, суспільство 2016: матеріали 5-ої Міжнар. наук. конф. ІКС – 2016, 19–21 трав. 2016р., Україна, Львів, Славське / М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». – Л., 2016. – с. 46–47.

47. Пелешин А., Корж Р. Фактори підвищення вразливості ІО ВНЗ до агресії та шляхи їх мінімізації. Інформація, комунікація, суспільство 2017: матеріали VI Міжнародної наукової конференції ІКС-2017 (18–20 травня 2017 року) [Електронний ресурс]. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2017. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM). – С. 43–45.

*Автором досліджено та описано процеси формування комплексного тематичного опису ЗВО і його захисту від агресивних впливів.*

*Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації:*

48. Ромака В. А. Менеджмент у сфері захисту інформації: підруч. / В.А. Ромака, Р. О. Корж, Ю. Р. Гарасим. – Львів: ЗУКЦ, 2013. – 462 с.

#### АНОТАЦІЯ

**Корж Р. О. Формування та ідентифікація інформаційного образу закладу вищої освіти у соціальних середовищах Інтернету. – На правах рукопису.**

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.13.06 – інформаційні технології. – Київський національний університет будівництва і архітектури Міністерства освіти і науки України, Київ, 2019.

У дисертаційній роботі розв’язано завдання формування та ідентифікації інформаційного образу закладу вищої освіти у основних соціальних середовищах Інтернету, таких як соціальні мережі та Веб-форуми, що відображається у зростанні кількості та поліпшення якості інформаційного наповнення, релевантного діяльності закладів вищої освіти, відповідному збільшенні аудиторії соціальних середовищ, зацікавленої в діяльності ЗВО та її стійкості до небажаних впливів за умови обмежених ресурсів, які ЗВО можуть задіяти у своїй інформаційній діяльності. Першочерговим завданням досліджень є вирішення методологічних, методичних та технічних питань організації комплексної інформаційної діяльності ЗВО як складної організаційної структури у соціальних середовищах Інтернету з метою покращення інформаційного образу на тривалу перспективу.

**Ключові слова:** заклади вищої освіти, інформаційна діяльність, формування інформаційного образу, управлінська діяльність, соціальні середовища, ідентифікація інформаційного образу.

#### АННОТАЦИЯ

**Корж Р. О. Формирование и идентификация информационного образа учреждения высшего образования в социальных средах Интернета. – На правах рукописи.**

Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.13.06 – информационные технологии. – Киевский Национальный Университет Строительства и Архитектуры Министерства образования и науки Украины, г. Киев, 2019.

Диссертационная работа посвящена решению задач формирования и идентификации информационного образа учреждения высшего образования в основных социальных средах Интернета, таких как социальные сети и Интернет-форумы, что отражается в росте количества и улучшении качества информационного наполнения, релевантного деятельности высших учебных заведений, соответствующем увеличении аудитории социальных сред, заинтересованной в деятельности вуза и ее устойчивости к нежелательным



воздействиям при ограниченных ресурсах, которые может задействовать вуз в своей информационной деятельности. Первоочередной задачей исследований является методологические, методические и технические вопросы организации комплексной информационной деятельности вуза как сложной организационной структуры в социальных средах Интернета с целью улучшения информационного образа на длительную перспективу.

**Ключевые слова:** учреждения высшего образования, информационная деятельность, формирование информационного образа, управленческая деятельность, социальные среды, идентификация информационного образа.

### ABSTRACT

**Korzh R. O. Formation and identification of the information image of a higher education institution in social media on the Internet. – On the rights of the manuscript.**

A thesis submitted in fulfilment of the Doctor of Engineering Science degree on specialty 05.13.06 – information technologies. – Kyiv National University of Construction and Architecture of Ministry for Education and Science of Ukraine, Kyiv, 2019.

The dissertation thesis is dedicated to solving the problems of the formation and identification of the information image of the higher education institution in the main social media of the Internet, such as social networks and Web forums, reflected in the increase in the number and quality of information content, relevant activities of higher education institutions (HEI), corresponding an increase in the audience of social environments interested in the activity of HEI and its resilience to undesirable effects under the condition of limited resources that may be involved in the HIE in the process of informational activities.

In the dissertation the actual range of scientific problems in the field of new methods and means developing of formation and identification of the information image of higher educational institution in social media of the Internet, which would have proper scientific substantiation, formalism, predicted efficiency and versatility, are solved.

The first section presents the general state of the problem of the formation and protection of the informational image of the HEI in view of the actual and perspective trends in the development of social environments based on the network infrastructure of the Internet. The significance of information activity for HEI in the present conditions is analyzed. The role and place of the social media of the Internet in the processes of formation of information image of HEI is determined. Next, the content and features of the tasks of information activities in social environments are determined in the work compared with the already traditional activities in the medium of the World Wide Web sites.

In the second section a formal description of the main objects of the problem area was made, a number of basic models were constructed, which were used in the following parts of the work. The model of HEI as a subject of informational activity was constructed. The model describes subdivisions according to the main groups of indicators, including the scope of values, semantics, and notation. Based on the proposed baseline indicators, an integrated subscriber unit index is defined as an important element of the

management system for information activity (IA) of the HEI. Then in the section a formal model of virtual communities is built. Also, the basic indicators (areas of values, description, notation), which are grouped according to the content (technological, quantitative, socio-demographic, communicative), are defined. The section introduces the notion of the generator of information image (II) of the HEI.

In the third section of the dissertation, the process of formation of a holistic II of the HEI is contributed, the aspects of protection of the II of HEI in this model are considered. For realization of separate stages, the mathematical definitions of a number of complex indicators, such as indicator of importance for the generator, predicted efficiency of informational activity, and others are constructed. Further, around these indicators formulated a mathematical problem of assigning the responsibility of HEI units for generators in the form of an optimization problem.

In the fourth section, the problem of increasing the efficiency of the processes of formation of information image of HEI in social media on the Internet was studied. A formal description of the II of the HEI as a three-level structure "II-components-elements" is constructed. The main directions of information and analytical work on the IP of the ZOO are determined. The section defines a system of indicators for the II of the HEI, which includes the following groups: characteristics of the estimates, characteristics of reliability, quantitative indicators. The mathematical expressions for determining the overall estimation of the II of the HEI and the quality of the IA of the HEI are constructed. It was also proposed approaches to the analysis of the integrity and completeness of the II of the HEI and the identification of thematic gaps. In order to improve the management effectiveness of the HEI IA, a model of the administrative structure of the HEI, as a subject of information activity and methods of delegation of tasks between subdivisions are proposed. The mathematical support of managerial decisions is proposed, which involves the identification of units that do not fulfill the tasks of information activity for various reasons and developed recommendations for increasing the productivity of such units. Separately, the task of protecting the II of the HEI from targeted aggressive actions in the social media of Internet SMI has been explored. The system features are determined and a formal description of the aggression in the SMI is constructed.

In the fifth section, the main aspects of the construction and implementation of the management software for HEI IA in the social media of the Internet are presented. The thesis section presents the architecture of the software complex for the management of HEI. The main components of the system, functions, and algorithmic aspects of the implementation of these components are described. The data model of the management software of HEI IA for in the form of ER-diagrams is presented. Each of the diagrams describes a certain logical part of the total complex database. At the end of the section, the organizational aspects of the implementation of the approaches proposed in the organization of information activities of the HEI are described on the example of the Lviv Polytechnic National University.

**Key words:** institutions of higher education, information activity, formation of information image, activity management, social environment, identification of information image.