

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ “ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”

**ТРАЧ ОЛЬГА РОМАНІВНА**

УДК 004.773.2

**МАТЕМАТИЧНЕ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ  
ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ВІРТУАЛЬНИХ СПІЛЬНОТ**

Спеціальність 01.05.03 – Математичне та програмне забезпечення  
обчислювальних машин та систем

**АВТОРЕФЕРАТ**

дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата технічних наук

Львів – 2018

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана у Національному університеті “Львівська політехніка”  
Міністерства освіти і науки України.

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

Офіційні опоненти доктор технічних наук, професор  
**Голуб Сергій Васильович**,  
Черкаський національний університет  
ім. Б. Хмельницького, професор кафедри  
інтелектуальних систем прийняття рішень

кандидат технічних наук  
**Пасічник Наталія Романівна**,  
Тернопільський національний економічний  
університет, старший викладач кафедри  
комп'ютерних наук

Захист відбудеться “4” травня 2018 р. о 14<sup>00</sup> годині на засіданні спеціалізованої  
вченої ради Д 35.052.05 у Національному університеті “Львівська політехніка”  
(79013, м. Львів, вул. С. Бандери, 12, ауд. 226 головного корпусу).

З дисертацією можна ознайомитися у науково-технічній бібліотеці Національного  
університету “Львівська політехніка” (79013, м. Львів, вул. Професорська, 1).

Автореферат розісланий “ ” \_\_\_\_\_ 2018 р.

Учений секретар  
спеціалізованої вченої ради,  
доктор технічних наук, професор



Р. А. Бунь

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Сьогодні віртуальні спільноти (ВС) є одним з елементів творення інформаційного суспільства. Віртуальна спільнота – це розвинутий тип товариства, який функціонує в мережі Інтернет, щоб задовольнити інтереси членів групи, комунікувати між членами групи, допомогти у виконанні завдань тощо.

Постійне зростання кількості віртуальних спільнот та їх інтенсивний розвиток спричиняють зростання обсягів даних та користувачів у глобальному інформаційному просторі, що підвищує необхідність організації управління проектами та подіями, задоволення потреб бізнесу, з урахуванням реклами та комерційної вигоди, і потребує прогнозованого управління процесом розвитку спільноти. ВС формують унікальне інформаційне наповнення, та є ефективним середовищем для обміну інформацією. Також основою віртуальні спільноти є учасники, вони створюють інформаційне наповнення та взаємодіють між собою.

Життєвий цикл віртуальної спільноти починається з моменту прийняття рішення щодо її створення і до її повної ліквідації. Модель життєвого циклу визначає етапи, які забезпечують створення та безперервне управління ВС.

Часто ВС виникають спонтанно, непрогнозованими способами, інколи не маючи перед собою чітких цілей та завдань. Їхні творці чи замовники до кінця не замислюються щодо періоду їхнього існування, ефективності, забезпечення якісного управління. Це зумовлює потребу створення математичних та програмних засобів організації життєвого циклу віртуальних спільнот (ОЖЦВС).

Формалізація життєвого циклу забезпечує якісніший підхід до процесів планування, аналізу, розроблення та управління віртуальною спільнотою.

Значний внесок у дослідженнях життєвих циклів суміжних галузей знань здійснили Н.Ф. Казакова, О.В. Митяй, R. Darnal, J. Preston, P. Trott. Також, актуальними, зокрема, для якісного створення віртуальних спільнот є дослідження у таких напрямках, як: управління віртуальними спільнотами (Y. Zhang, A.M. Skinner, Ю.О. Серов), соціально-демографічні характеристики користувачів віртуальної спільноти (С.С. Федущко), створення та керування інформаційним наповненням віртуальної спільноти (Т. Berners-Lee, A. Croll), системи показників сайту та методи, які враховують співвідношення показників сайтів (А.М. Пелещишин).

Проте дослідження з організації життєвого циклу віртуальних спільнот є неповними та епізодичними. Науковці представляли лише концептуальні моделі життєвого циклу віртуальної спільноти, проектуючи їх на основі уже відомих моделей життєвих циклів інших сфер знань. Переважно дослідники звертають увагу лише на аналіз інформаційного наповнення та користувачів. Сповна не є дослідженими етапи та напрями життєвого циклу ВС. Як наслідок, перехід між етапами ОЖЦВС відбувається некеровано. Віртуальні спільноти мають певні особливості, які варто враховувати під час ОЖЦВС. Тож розроблення математичного та програмного забезпечення ВС є важливим та актуальним завданням, оскільки є основою для підвищення ефективності створення ВС та покращення функціонування протягом усього її існування, забезпечення досягнення цілей та розвитку віртуальних спільнот.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Тема дисертаційної роботи відповідає науковому напрямку кафедри і виконана в межах зареєстрованої наукової тематики “Аналіз та моделювання процесів соціальних комунікацій у Інтернеті як основи інформаційного суспільства” (номер держреєстрації 0113U005285). Автором розроблено нове математичне та програмне забезпечення організації життєвого циклу віртуальних спільнот на основі визначення комплексу проектних робіт віртуальної спільноти.

**Мета і завдання дослідження.** *Метою дисертаційної роботи є підвищення ефективності організації життєвого циклу віртуальних спільнот шляхом розроблення математичного та програмного забезпечення.*

Мета дисертаційної роботи визначає необхідність виконання таких завдань:

- проаналізувати життєвий цикл віртуальної спільноти, як об'єкту формалізації;
- розробити мережеву модель організації життєвого циклу віртуальної спільноти на основі мережі Петрі;
- сформуванати групу показників організації життєвого циклу віртуальної спільноти;
- розробити методи формування планового показника та метод визначення збалансованості планових показників організації життєвого циклу віртуальної спільноти;
- розробити метод визначення рівня входження в зону соціально-орієнтованих ризиків та методи заходів захисту від соціально-орієнтованих ризиків організації життєвого циклу віртуальної спільноти;
- провести експериментальне дослідження шляхом проектування програмно-алгоритмічного комплексу організації життєвого циклу віртуальної спільноти.

*Об'єкт дослідження* – організація життєвого циклу віртуальної спільноти.

*Предмет дослідження* – процес організації життєвого циклу віртуальної спільноти з використанням математичних моделей та програмних засобів.

**Методи дослідження.** Для вирішення завдань життєвого циклу віртуальних спільнот використано теоретико-множинні підходи, загальну теорію систем, апарат теорії відношень та теорії реляційних баз даних, теорії графів та мереж Петрі. Для формування показників завдань напрямів організації життєвого циклу віртуальних спільнот використано сучасні підходи до формального оцінювання соціальних процесів. Для формулювання та розв'язання задач побудови ефективного виконання завдань напрямів використано апарат методів управління проектами. Для опису процесів та методів формування планового показника, визначення соціально-орієнтованих ризиків у роботі використано алгоритмічний підхід та відповідний інструментарій. При проектуванні програмно-алгоритмічного комплексу «Організатор життєвого циклу віртуальної спільноти» використано підходи до побудови розподілених інформаційних систем класу “клієнт-сервер”, моделювання бази даних комплексу виконано за допомогою діаграмних засобів «сутність-співвідношення».

**Наукова новизна одержаних результатів** полягає в науковому обґрунтуванні та побудові математичного та програмного забезпечення організації життєвого циклу віртуальних спільнот. Отримано такі результати:

- вперше розроблена модель організації життєвого циклу віртуальної спільноти на основі мережі Петрі, яка, на відміну від існуючих, використовується для відображення зв'язків між елементами і покращення організації паралельних процесів життєвого циклу, що дало змогу підвищити ефективність управління діяльністю спільноти;
- вперше сформовано групу показників завдань напрямів організації життєвого циклу віртуальної спільноти на основі дослідження затребуваності засобів ефективного управління спільнотою, які на відміну від існуючих, враховують особливості саме віртуальної спільноти, що дозволяє структурувати виконання проектних завдань для розробників віртуальних спільнот;
- удосконалено модель життєвого циклу віртуальної спільноти на основі аналізу життєвих циклів суміжних галузей знань, інформаційного наповнення та користувачів, шляхом включення в модель ряд спеціальних етапів напрямів організації життєвого циклу віртуальних спільнот, що дало змогу структурувати виконання проектних завдань, які стоять перед розробниками віртуальних спільнот;
- удосконалено метод вузьких місць управління життєвим циклом віртуальної спільноти в частині побудови формальних критеріїв для виявлення критичних та важливих показників, що дає змогу запобігти дисбалансу під час формування планового показника завдань напрямів організації життєвого циклу віртуальних спільнот.

**Практичне значення одержаних результатів** зумовлене тим, що вони дають змогу підвищити планованість створення та керування організацією життєвого циклу віртуальної спільноти. Зокрема, практично цінними є такі результати:

- розроблено алгоритм формування планового показника для виконання завдань напрямів організації життєвого циклу віртуальної спільноти, щоб якісно та структуровано виконати завдання, що дало змогу швидше та прогнозовано створювати та управляти віртуальною спільнотою;
- розроблено алгоритм визначення рівня входження в зону соціально-орієнтованих ризиків та процедури заходів захисту від ризиків при організації життєвого циклу віртуальної спільноти, для ефективного та успішного управління віртуальною спільнотою;
- розроблено програмно-алгоритмічний комплекс організації життєвого циклу віртуальної спільноти на основі визначення комплексу проектних робіт віртуальної спільноти для прогнозованого та структурованого створення та управління спільнотою.

Результати дисертаційних досліджень упроваджено у процес організації успішного віртуального представництва політичної партії Всеукраїнське об'єднання «Свобода», ЛКП «Львівський кіноцентр», Національного університету «Львівська політехніка».

На основі виконаних досліджень здобувач розробила методичне забезпечення, яке використовують у навчальному процесі Національного університету "Львівська політехніка" під час викладання лекційних курсів з дисципліни "Соціальні комунікації в мережі Internet" та методичне забезпечення до виконання лабораторних робіт з курсів: "Офісні комп'ютерні мережі", "Соціальні комунікації в мережі Internet".

**Особистий внесок здобувача.** Усі наукові результати дисертаційної роботи автор отримала самостійно. У працях, опублікованих у співавторстві, здобувачеві належать: [4, 8] – визначено та класифіковано етапи життєвого циклу віртуальною спільнотою; [14] – аналіз віртуальних спільнот у соціальних мережах; [7, 15] – метод визначення показника стійкості віртуальної спільноти щодо інформаційних атак; [9] – формування структури комірки організації життєвого циклу віртуальної спільноти; [5] – метод визначення рівня інтенсивності заходів протидії соціально-орієнтованим ризикам; [2] – алгоритм виконання етапів організації життєвого циклу віртуальної спільноти; [1] – програмно-алгоритмічний комплекс організації життєвого циклу віртуальної спільноти; [17] – дослідження напрямів інформаційної діяльності у віртуальних спільнотах; [3, 13] – аналіз актуальності життєвого циклу віртуальної спільноти; [10] – функціонально-мережева модель виконання завдань напрямів організації життєвого циклу віртуальних спільнот; [11] – організаційно-управлінський алгоритм виконання завдань напрямів на етапі організації життєвого циклу віртуальної спільноти; [12] – метод визначення збалансованості показників організації життєвого циклу віртуальної спільноти, алгоритм визначення збалансованості показників завдань напрямів організації життєвого циклу віртуальних спільнот.

**Апробація результатів дисертації.** Основні результати дисертаційного дослідження неодноразово доповідалися на міжнародних та всеукраїнських наукових конференціях, зокрема на: 3-6 Міжнародних наукових конференціях «Інформація, комунікація, суспільство» (Львів, 2014-2017); XIII Міжнародній конференції «Сучасні проблеми радіоелектроніки, телекомунікацій, комп'ютерної інженерії» TCSET'2016 (Львів, 2016); XI та XII Міжнародних науково-технічних конференціях «Комп'ютерні науки та інформаційні технології» (Львів, 2016, 2017); 7 науково-практичній конференції «Інноваційні комп'ютерні технології у вищій школі» (Львів, 2015); III Всеукраїнській науково-практичній конференції «Інформаційна діяльність, документознавство, бібліотекознавство: історія, сучасність, перспективи» (Київ, 2017); International scientific and practical conference «Modern scientific researches and developments: theoretical value and practical results» (Bratislava, Slovak Republic, 2016); Міжнародній науково-практичній конференції «Історико-культурна спадщина: збереження, доступ, використання» (Київ, 2015). Результати дисертаційних досліджень регулярно доповідалися на наукових семінарах кафедри соціальних комунікацій та інформаційної діяльності Національного університету "Львівська політехніка" (2015-2017).

**Публікації.** За результатами виконаних досліджень опубліковано 25 наукових публікацій, з них 3 публікації у наукових періодичних виданнях інших держав, 8 статей у наукових фахових виданнях України, 14 публікацій у формі матеріалів і

тез доповідей наукових конференцій (з них 4 публікації у формі матеріалів і тез доповідей наукових конференцій входять до наукометричної бази даних Scopus).

**Структура та обсяг роботи.** Дисертаційна робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку літератури з 159 найменувань та двох додатків. Загальний обсяг дисертації становить 172 сторінки, з них 144 сторінки основного тексту, який містить 53 рисунки.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

**У вступі** обґрунтовано актуальність теми, сформульовано мету та основні завдання досліджень, показано зв'язок із науковими програмами, планами, темами, визначено наукову новизну. Розглянуто практичну цінність, реалізацію і впровадження результатів роботи. Наведено дані про особистий внесок здобувача, апробацію роботи та публікації.

**У першому розділі** подано загальний аналіз тенденцій створення та управління віртуальними спільнотами, як одного з елементів соціальних сервісів, що формують значну частину інтернет-простору та є невід'ємним елементом для комунікації у глобальній мережі Інтернет.

Створення віртуальної спільноти передбачає ОЖЦВС. *Життєвий цикл віртуальної спільноти* – це період від планування створення ВС до її повної ліквідації. Враховуючи особливості ВС, організовують життєвий цикл за допомогою етапів та допоміжних напрямів. *Етап* – стадія процесу ОЖЦВС. *Напрямок* – спрямованість діяльності виконання етапу ОЖЦВС.

В основу будь-якого процесу створення та управління інформаційних систем покладено певні базові стандарти та процеси. Не є винятком і віртуальна спільнота. Цей комплекс стандартів та процесів відображається у життєвому циклі.

Поняття «життєвий цикл» використовують у багатьох сферах знань. Найпоширеніше застосування цього поняття у біології, виробництві, маркетингу, інформатиці та психології. Для якісного структурування життєвого циклу ВС проаналізовано уже наявні життєві цикли зі суміжних галузей знань.

Взявши за основу життєві цикли виробництва товару, інвестиційного проекту, веб-сайтів та програмного забезпечення, виділено такі етапи життєвого циклу ВС: планування, аналіз, проектування, розроблення, тестування, впровадження, експлуатація, комплексна верифікація, консервація проекту, ліквідація.

Для якісного прийняття рішення про перехід між етапами життєвий цикл ВС містить чотири перевірки: перевірка успішності виконання етапу комплексної верифікації (відбувається після етапу верифікації), невідкладний реінжиніринг, прийняття рішення про консервацію проекту, прийняття рішення про доцільність відновлення віртуальної спільноти.

Для ефективного функціонування та розвитку ВС виділено стадії та характеристики ВС, які названо напрямками життєвого циклу ВС:

*Користувацький напрям* – опрацювання діяльності учасників та користувачів ВС. Цей напрям виокремлюється для класифікації учасників, для отримання персональних даних та для дослідження взаємодії між учасниками ВС.

*Інформаційний напрям* – контент віртуальної спільноти, містить оновлення інформаційного наповнення у розділах, перевірку достовірності інформації у дискусіях та створення опитувань.

*Ресурсний напрям* – технічне та технологічне забезпечення для створення та управління ВС. Напрямок відповідає за технічну підтримку та супровід програмного забезпечення щодо певного типу ВС.

*Репутаційний напрям* – виокремлений для здійснення підтримки змісту діяльності ВС та її рейтингу, позиціонування ВС (вірусний маркетинг, пошукова оптимізація, рекламування).

Процес організації життєвого циклу віртуальної спільноти є розподіленим, окремі складові якого виконують виконавці організації життєвого циклу, яких варто розділити за рівнями. Керівниками усіх етапів є менеджери ВС. Менеджер створення ВС комплектує та керує командою, в яку входять виконавці етапів та напрямів – спеціалісти необхідної кваліфікації та галузі, та аналітик – спеціаліст, який відповідає за аналіз предметної галузі ВС та еталонних спільнот.

**У другому розділі** формалізовано процес ОЖЦВС. Обґрунтовано показники та параметри показників завдань напрямів ОЖЦВС, які є необхідними для виконання завдань напрямів ОЖЦВС. Показники забезпечують конкретність та кількісну якість виконання завдання напрямів.

У розділі побудовано формальну модель ОЖЦВС, що формується на основі аналізу життєвих циклів суміжних галузей знань, інформаційного наповнення та користувачів ВС, та включає ряд спеціальних етапів та напрямів організації життєвого циклу віртуальних спільнот:

$$OrgLifeCycle(Com) = \langle Stage(Com), Dr(Com), Cell(Com) \rangle. \quad (1)$$

Складовими моделі ОЖЦВС є:  $Stage(Com)$  – етапи ОЖЦВС;  $Dr(Com)$  – напрями ОЖЦВС,  $Cell(Com)$  – структура комірки перетину етапів та напрямів ОЖЦВС, причому:

$$Stage(Com) = \{Stage_i(Com)\}_{i=1..N^{(Stage)}}, \quad (2)$$

де  $Stage_i$  –  $i$ -й напрям,  $N^{(Stage)}$  – кількість етапів;

$$Stage_{com} = \left\langle \begin{array}{l} Plan_{com}, Analys_{com}, Design_{com}, Devel_{com}, Test_{com}, \\ Implement_{com}, Expl_{com}, ComVer_{com}, ExpRec_{com}, Liq_{com} \end{array} \right\rangle, \quad (3)$$

де  $Plan_{com}$  – етап планування;  $Analys_{com}$  – етап аналізу;  $Design_{com}$  – етап проектування;  $Devel_{com}$  – етап розроблення;  $Test_{com}$  – етап тестування;  $Implement_{com}$  – етап впровадження;  $Expl_{com}$  – етап експлуатації;  $ComVer_{com}$  – етап комплексної верифікації;  $ExpRec_{com}$  – етап консервації;  $Liq_{com}$  – етап ліквідації;

$$Dr(Com) = \{Dr_j(Com)\}_{j=1..M^{(Dr)}}, \quad (4)$$

де  $Dr_j$  –  $j$ -й етап,  $M^{(Dr)}$  – кількість етапів віртуальної спільноти;

$$Dr_j = \langle Us_j, Inf_j, Rs_j, Rp_j \rangle, \quad (5)$$

де  $Us_j$  – користувацький напрям;  $Inf_j$  – інформаційний напрям;  $Rp_j$  – репутаційний напрям;  $Rs_j$  – ресурсний напрям;

$$Cell(Com) = \{Cell_{ij}(Com)\}_{ij=1..L^{(Cell)}}, \quad (6)$$



де  $Cell_{ij}$  –  $ij$ -та комірка,  $L^{(Cell)}$  – кількість комірок;

$$C(Cell_k) = \left\langle \begin{array}{l} Task(Cell_k), Performer(Cell_k), Time(Cell_k), \\ Document(Cell_k), Finances(Cell_k) \end{array} \right\rangle, \quad (7)$$

де  $Task(Cell_k)$  – завдання напрямів;  $Performer(Cell_k)$  – виконавці завдань напрямів;  $Time(Cell_k)$  – час на виконання завдань напрямів;  $Document(Cell_k)$  – документація;  $Finances(Cell_k)$  – фінансове забезпечення.

Виконання структури комірки зменшить утворення колізій при проходженні етапів життєвого циклу. Більшість описаних вимог несуть організаційний характер, який є невід'ємною частиною при ОЖЦВС.

Для виконання завдань напрямів ОЖЦВС введено показники, елементи яких є кількісними. Окремі показники за своєю природою є якісними, проте в силу обмежень покладених технологіями управління проектами, в той чи інший спосіб повинні бути приведені до числових показників.

Проаналізувавши особливості ВС для виконання завдань напрямів організації життєвого циклу віртуальної спільноти варто виділити типи показників завдань напрямів ОЖЦВС (рис.1).

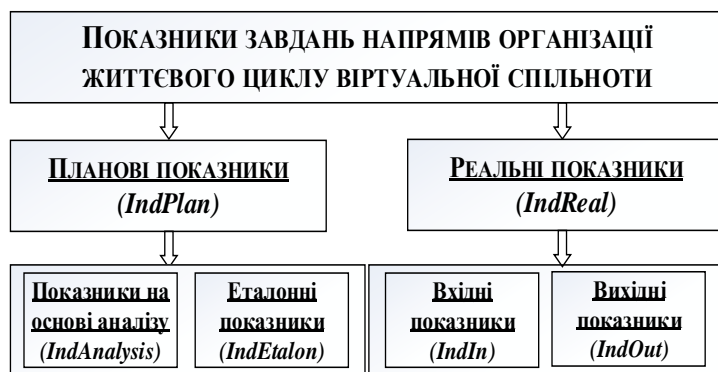


Рис. 1. Типи показників завдань напрямів ОЖЦВС

У розділі сформовано групу показників завдань напрямів ОЖЦВС, що дозволяє структурувати виконання проектних завдань для розробників ВС.

Набори показників базуються на системі показників позицій сайту, на експертній оцінці модераторів та адміністраторів ВС та застосовані для ВС.

Виокремимо параметри показників для користувацького, інформаційного та репутаційного напрямів. Ресурсний напрям опрацьовують без показників, а використовуючи технічні та технологічні дані:

$$Ind(Stage_{Com}) = \langle IndUs(Stage_{Com}), IndInf(Stage_{Com}), IndRp(Stage_{Com}) \rangle, \quad (8)$$

де  $IndUs(Stage_{Com})$  – показники користувацького напрямку;  $IndInf(Stage_{Com})$  – показники інформаційного напрямку;  $IndRp(Stage_{Com})$  – показники репутаційного напрямку.

Система базових показників користувацького напрямку ОЖЦВС описується кортежем:

$$Ind\_Us(Task_i) = \left\langle \begin{array}{l} UsQuan(Task_i), UsAge(Task_i), UsGeo(Task_i), \\ UsLang(Task_i), UsWr(Task_i), UsRd(Task_i) \end{array} \right\rangle, \quad (9)$$

де  $UsQuan(Task_i)$  – показник кількості учасників;  $UsAge(Task_i)$  – віковий показник;  $UsGeo(Task_i)$  – географічний показник;  $UsLang(Task_i)$  – мовний показник;  $UsWr(Task_i)$  – показник активності писання;  $UsRd(Task_i)$  – показник активності читання.

Система базових показників інформаційного напрямку ОЖЦВС описується кортежем:

$$Ind\_Inf(Task_i) = \left\langle \begin{array}{l} InfGeneral(Task_i), InfPost(Task_i), InfComment(Task_i), \\ InfMultimedia(Task_i), InfThematic(Task_i), InfUnicity(Task_i) \end{array} \right\rangle, \quad (10)$$

де  $InfGeneral(Task_i)$  – показник кількості інформаційного наповнення;  $InfPost(Task_i)$  – показник дописів;  $InfGomment(Task_i)$  – показник коментарів;  $InfMultimedia(Task_i)$  – показник мультимедіа;  $InfThematic(Task_i)$  – показник тематичності;  $InfUnicity(Task_i)$  – показник унікальності.

Розглянемо систему показників репутаційного напрямку, необхідну для підтримки змісту та діяльності віртуальної спільноти, її репутації.

$$Ind\_Rp(Task_i) = \langle RpResponsibility(Task_i), RpTrolling(Task_i), RpComAggression(Task_i) \rangle, \quad (11)$$

де  $RpResponsibility(Task_i)$  – показник відповідальності;  $RpTrolling(Task_i)$  – показник захисту від тролінгу;  $RpComAgression(Task_i)$  – показник комунікативної агресії.

Виділені показники для завдань ОЖЦВС забезпечують зменшення затрат робочого часу, оскільки виділений набір показників є первинними даними про спільноту та враховують особливості саме ВС, що в свою чергу зменшує кількість помилок при створенні ВС. Виокремлені показники характеризують повноту виконання завдань кожного з напрямів та конкретизують завдання.

Розроблений у розділі метод вузьких місць управління життєвим циклом віртуальної спільноти дає змогу запобігти дисбалансу під час формування планового показника завдань напрямів ОЖЦВС. Існують методи, які враховують співвідношення показників сайтів, для стабільної позиції сайту в WWW. Цей підхід варто удосконалити на показниках притаманних віртуальній спільноті та визначенні критичності показників.

Контроль за співвідношенням показників є необхідним, щоб запобігти певним ризикам, як з боку творців ВС, так і замовника. Найбільше співвідношень показників у користувацькому та інформаційному напрямі, адже учасники та інформаційне наповнення є основним елементом у функціонуванні ВС.

Виокремимо «верхній» та «нижній» дисбаланси ОЖЦВС (рис. 2). Верхній дисбаланс – додатній, нижній дисбаланс – від’ємний.

Можливими варіантами збалансованості показників завдань ОЖЦВС є:

$$Lower\_Alignment_{ij}^{LC} \leq Alignment_{ij}^{LC} - \overline{Alignment}_{ij}^{LC} \geq Upper\_Alignment_{ij}^{LC}, \quad (12)$$

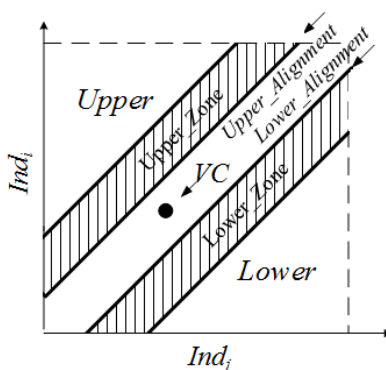


Рис. 2. Дисбаланс планового показника ОЖЦВС

$$\text{де } Alignment_{ij}^{LC} = \begin{cases} \frac{Ind_i^{LC}}{Ind_j^{LC}}, Ind_j^{LC} > 0 \\ 0, Ind_j^{LC} = 0 \end{cases} \quad \text{— це}$$

співвідношення реальних показників завдань певного напрямку, отримані в результаті порівняння реальних показників з плановими, та визначення критичності показників

$$\overline{Alignment}_{ij}^{LC} = \begin{cases} \frac{IndPlan_i^{LC}}{IndPlan_j^{LC}}, Ind_j^{LC} > 0 \\ 0, Ind_j^{LC} = 0 \end{cases} \quad \text{— це}$$

співвідношення планових показників введених на основі аналізу та еталонних спільнот ОЖЦВС;  $Lower\_Alignment_{i,j}^{LC}$  – нижня межа дисбалансу ОЖЦВС, визначається менеджером ОЖЦВС;  $Upper\_Alignment_{i,j}^{LC}$  – верхня межа дисбалансу ОЖЦВС, визначається менеджером ОЖЦВС;  $Lower$  – максимально-критична нижня зона;  $Upper$  – максимально-критична верхня зона.

Визначаючи критичність, показники завдань напрямів ОЖЦВС поділяються на: критичні, некритичні та важливі.

Критичні показники завдань напрямів ОЖЦВС. Виконання завдань напрямів здійснюється, рівень відносного відхилення вхідного показника є допустимим, тобто:  $\Delta k_i^{Dr} \leq \Delta^* k_i^{Dr}$ ,

$$\Delta k_i^{Dr} = \begin{cases} 0, \text{ якщо } IndPlan < IndIn \\ \frac{IndPlan - IndIn}{IndPlan}, \text{ якщо } IndPlan > IndIn \end{cases}, \quad (13)$$

де  $\Delta^* k_i^{Dr}$  – допустиме відхилення, що її встановлює менеджер ОЖЦВС;  $IndPlan$  – плановий показник завдання напрямку ОЖЦВС;  $IndIn$  – реальний показник завдання напрямку ОЖЦВС, сформований на попередньому етапі;  $Dr \in \{Us, Inf, Rp, Rs\}$  – користувацький, інформаційний, репутаційний та ресурсний напрями ОЖЦВС, відповідно.

Некритичні показники завдань напрямів ОЖЦВС визначаються наступним чином. Нехай  $\rho$  – розсіяння відносних відхилень планових та реальних показників завдань напрямів організації життєвого циклу віртуальної спільноти:

$$\rho = \left[ \sum_{i=1}^N \frac{1}{N} (\Delta k_i^{Dr})^2 \right]^{1/2}. \quad (14)$$

Важливі показники завдань напрямів ОЖЦВС визначаються, якщо окреме його значення перевищує загальне розсіяння:  $Ind_i^{Dr} > \rho$ , причому  $Ind_i^{Dr}$  обчислюємо за формулою:

$$Ind_i^{Dr} = \sqrt{\sum (Ind_i^{Dr})^2 * w_i^{Dr}}, \quad (15)$$

де  $Ind_i^{Dr} = \begin{cases} 0, \text{ якщо } IndPlan < IndIn \\ (IndPlan - IndIn), \text{ якщо } IndPlan > IndIn \end{cases}$ ;  $w_i^{Dr}$  – ваговий коефіцієнт, що його

визначає менеджер,  $0 \geq w_i \leq 1$ ,  $w_i \in w$ ,  $\sum_{w_i \in w} w_i = 1$ ;  $IndPlan$  – плановий показник завдання напрямку;  $IndIn$  – реальний показник завдання напрямку.

Метод вузьких місць управління життєвим циклом віртуальної спільноти є основою для ефективного формування планового показника завдань ОЖЦВС та є одним з інструментів ОЖЦВС для менеджера спільноти. Збалансованість показників дає змогу досягти добре організовану віртуальну спільноту з певним рівнем користувачів та поданням інформації.

У розділі подано систему заходів зменшення соціально-орієнтованих ризиків ОЖЦВС необхідних при потраплянні спільноти в зону соціально-

орієнтованих ризиків. Соціально-орієнтовані ризики – це виникнення ситуацій, у яких окремі параметри показників виходитимуть за межі передбачуваних значень, погіршуючи загальний стан виконання спільноти. Під час ОЖЦВС виділимо такі соціально-орієнтовані ризики: поява негативно налаштованої аудиторії; зниження якості інформаційного наповнення; антизаконні матеріали та діяльність спільноти; втрата контролю над спільнотою. Під час виконання проектних робіт з формування віртуальної спільноти необхідно передбачити захист появи ризику, який передбачає заходи з протидії подані на рис. 3.

Система соціально-орієнтованих ризиків організації життєвого циклу віртуальної спільноти описується кортежем:

$$SOR(Com_i) = \left\langle \begin{array}{l} NegativeAud^{(User)}(Com_i), InfContent^{(Inf)}(Com_i), \\ Antilegal^{(User,Inf)}(Com_i), Control^{(User)}(Com_i) \end{array} \right\rangle, \quad (16)$$

де  $NegativeAud^{(User)}$  – ризик появи негативно налаштованої аудиторії;  $InfContent^{(Inf)}$  – ризик зниження якості інформаційного наповнення;  $Antilegal^{(User,Inf)}$  – ризик антизаконних матеріалів та діяльності спільноти;  $Control^{(User)}$  – ризик втрати контролю над спільнотою.

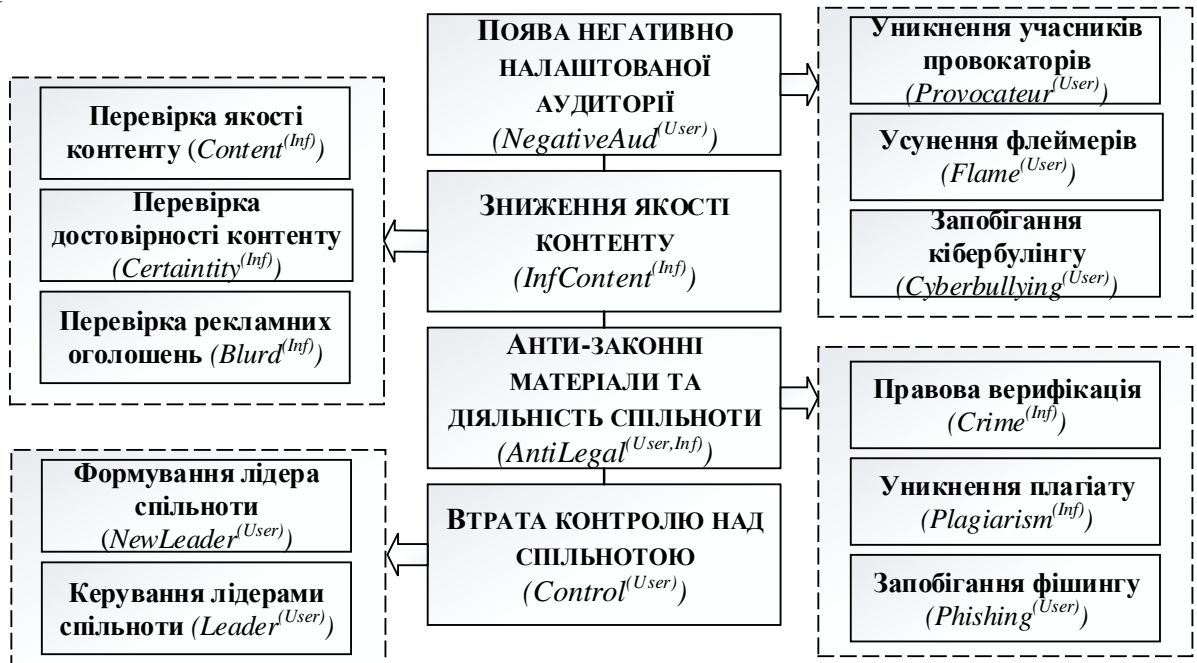


Рис. 3. Заходи зниження соціально-орієнтованих ризиків

Мережі Петрі застосовуються для відображення паралельних процесів при моделюванні складних та великих проектів та є основним інструментом для моделювання у проектних роботах. Завдання ОЖЦВС необхідно виконати на етапі з усіх напрямів паралельними процесами. Тому доцільно представити ОЖЦВС за допомогою мережі Петрі (рис. 4). Зображена мережа стосується випадку, коли виконуються завдання з усіх напрямів, проте, вона може бути модифікована відповідно до створюваної спільноти.

ОЖЦВС на основі Петрі має такий вигляд  $N = (P, T, I, O)$ , де  $P = \{p_0 \dots p_{47}\}$  – множина позицій,  $T = \{t_1 \dots t_{17}\}$  – множина переходів,  $I$  – функція входів,  $O$  – функція виходів.

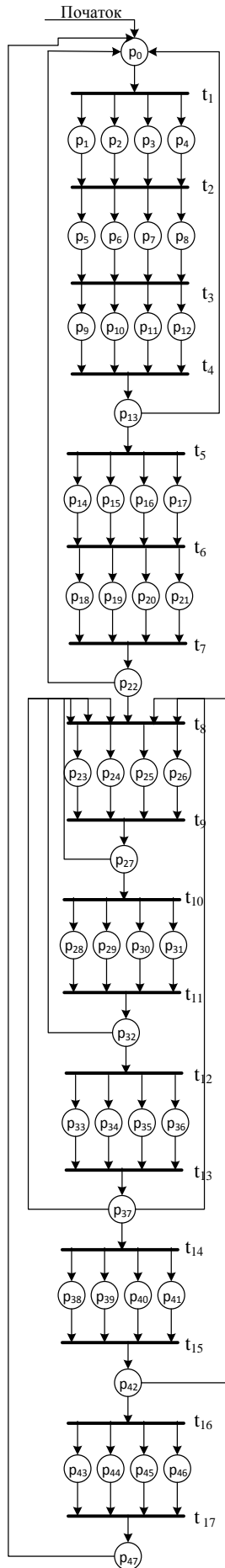


Рис. 4. Мережа Петрі ОЖЦВС

Множина переходів ОЖЦВС включає такі дії:  $t_1$  – перехід від етапу планування до етапу аналізу,  $t_2$  – перехід до виконання етапу проектування,  $t_3$  – перехід до виконання етапу розроблення,  $t_4$  – перехід від етапу розроблення до процесу перевірки успішності створення віртуальної спільноти,  $t_5$  – перехід до виконання етапу тестування,  $t_6$  – перехід до виконання етапу впровадження,  $t_7$  – перехід від етапу впровадження до перевірки успішності впровадження віртуальної спільноти,  $t_8$  – перехід до виконання етапу експлуатація,  $t_9$  – перехід від етапу експлуатації до перевірки успішності експлуатації,  $t_{10}$  – перехід до виконання етапу комплексної верифікації,  $t_{11}$  – перехід від етапу комплексної верифікації до перевірки на успішність комплексної верифікації,  $t_{12}$  – перехід до етапу невідкладного реінжинірингу,  $t_{13}$  – перехід від етапу невідкладного реінжинірингу до перевірки успішності виконання невідкладного реінжинірингу,  $t_{14}$  – перехід до виконання етапу консервація проекту,  $t_{15}$  – перехід від етапу консервації проекту до перевірки доцільності відновлення віртуальної спільноти,  $t_{16}$  – перехід до виконання етапу ліквідації,  $t_{17}$  – перехід до створення нової спільноти. Переходами ОЖЦВС є:  $p_0$  – планування створення ВС (визначення мети та завдань ВС),  $p_{13}$  – перевірка успішності створення ВС,  $p_{22}$  – перевірка успішності впровадження ВС,  $p_{27}$  – перевірка успішності експлуатації ВС,  $p_{32}$  – перевірка успішності комплексної верифікації,  $p_{37}$  – перевірка успішності реінжинірингу,  $p_{42}$  – перевірка на доцільність відновлення ВС,  $p_{47}$  – закриття проекту створення ВС,  $p_1, p_2, p_3, p_4, p_5, p_6, p_7, p_8, p_9, p_{10}, p_{11}, p_{12}, p_{14}, p_{15}, p_{16}, p_{17}, p_{19}, p_{20}, p_{21}, p_{23}, p_{24}, p_{25}, p_{26}, p_{28}, p_{29}, p_{30}, p_{31}, p_{33}, p_{34}, p_{35}, p_{36}, p_{38}, p_{39}, p_{40}, p_{41}, p_{43}, p_{44}, p_{45}, p_{46}$  – виконання завдань користувачького, інформаційного, ресурсного та репутаційного напрямів на етапах життєвого циклу ВС.

Формально позицію мережі ОЖЦВС подано так:

$$P_i = \langle IndIn_i, Task_i, IndPlan_i, IndOut_i \rangle, \quad (17)$$

де  $Task_i = \{Task_{ik}\}_{k=1}^{N_i}$  – множина завдань напряму ОЖЦВС на вузлі,  $N_i$  – кількість завдань  $i$ -го вузла;

$IndPlan = \{IndPlan_{ik}\}_{k=1}^{N_i}$  – множина планових показників завдань напряму ОЖЦВС на вузлі,  $N_i$  – кількість

завдань  $i$ -го вузла;  $IndOut_j = \{IndOut_{jk}\}_{k=1}^{N_j}$  – множина

вихідних показників для виконання завдань напряму ОЖЦВС,  $N_k$  – кількість вихідних показників  $k$ -го завдання;  $IndIn_j = \{IndIn_{jk}\}_{k=1}^{N_j}$  – множина вхідних показників для виконання завдань напряму ОЖЦВС,  $N_k$  – кількість вхідних показників  $k$ -го завдання.

**У третьому розділі** розроблено алгоритм визначення показника входження спільноти в зону соціально-орієнтованого ризику з метою застосування процедури заходів захисту спільноти від ризиків. Впровадження запропонованих заходів захисту віртуальної спільноти від соціально-орієнтованих ризиків, які забезпечують безперервне та якісне управління віртуальною спільнотою, підтримку тематики та репутації віртуальної спільноти здійснюється згідно з алгоритмом (рис. 5), результатом якого є класифікація показника ризику.

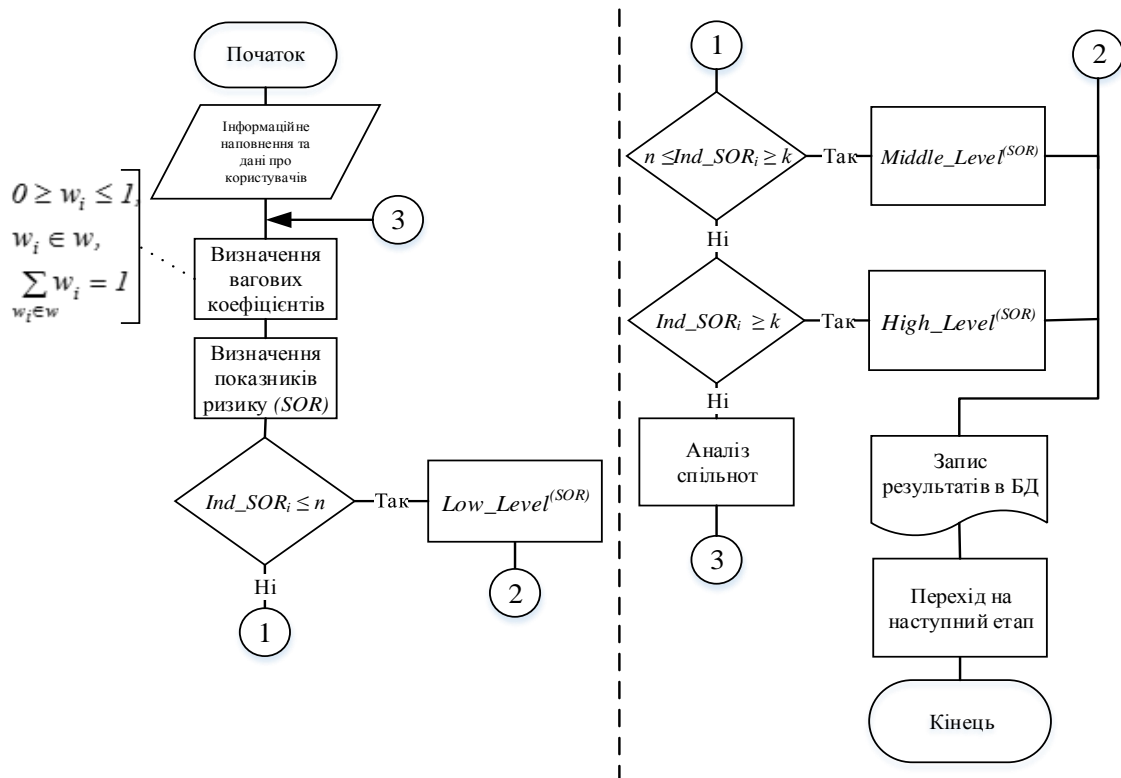


Рис. 5. Алгоритм визначення рівня інтенсивності заходів протидії соціально-орієнтованим ризикам

Функціонування програмного засобу «Організатор життєвого циклу віртуальної спільноти» передбачає застосування таких кроків:

1. Формування команди виконавців життєвого циклу віртуальної спільноти, що забезпечить якісну та прогнозовану керованість ВС.

2. Виконання етапів організації життєвого циклу ВС. Особливістю алгоритму є те, що для ВС, яка успішно працює, робота алгоритму буде тривалою. Алгоритм виконання етапів ОЖЦВС буде виконаним лише в разі повної ліквідації спільноти.

3. Формування завдань напрямів організації життєвого циклу віртуальної спільноти.

4. Алгоритм формування планового показника організації життєвого циклу ВС (рис. 6). Метою алгоритму є коректне формування планового показника



організації життєвого циклу віртуальної спільноти, враховуючи звіти аналізів предметної галузі та еталонних спільнот.

5. Збереження проміжних результатів, зокрема звітів виконавців та параметрів показників у базу даних ОЖЦВС. Збереження проміжних результатів, облік параметрів показників завдань напрямів ОЖЦВС, що дає змогу здійснювати порівняння у певні періоди часу.

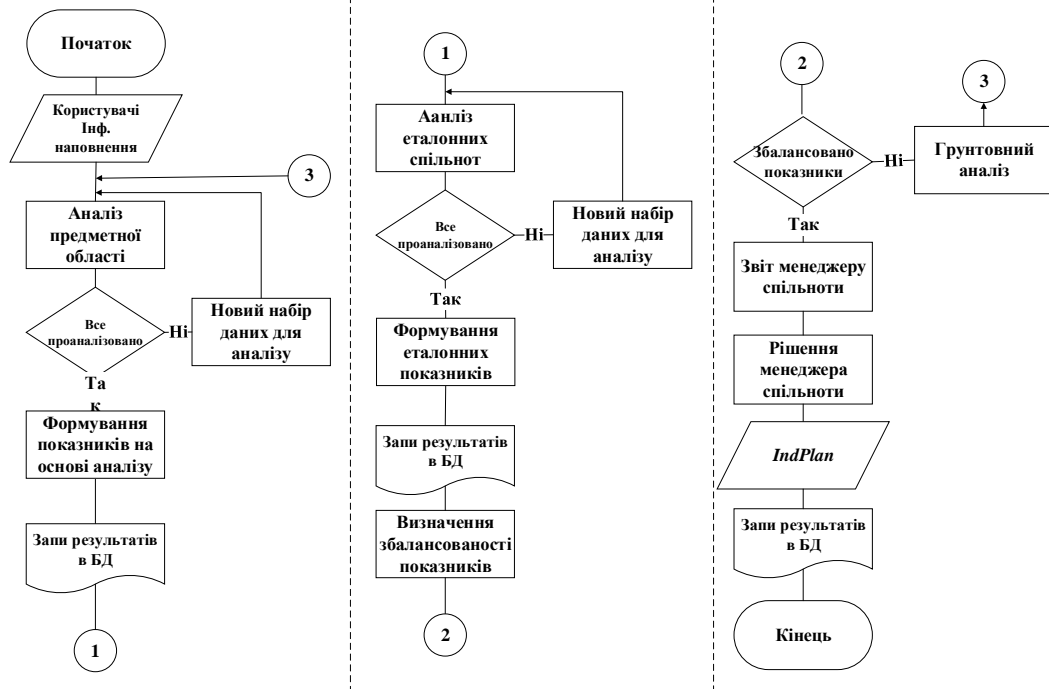


Рис. 6. Алгоритм формування планового показника завдань напрямів

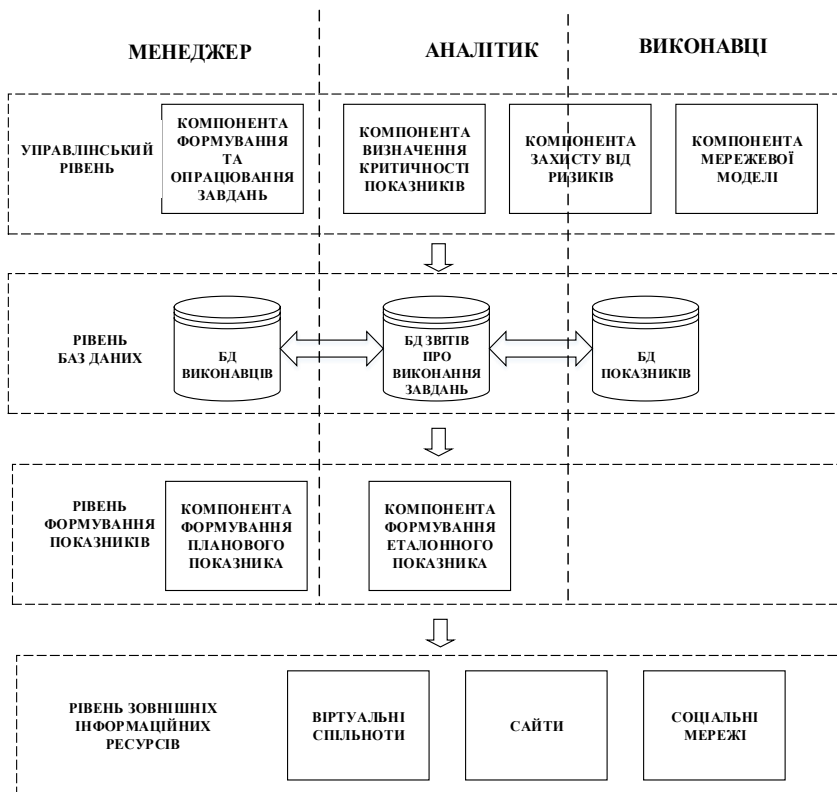


Рис. 7. Структура програмно-алгоритмічного комплексу організації життєвого циклу віртуальної спільнот

У четвертому розділі розроблено структуру програмно-алгоритмічного комплексу ОЖЦВС. Основним призначенням комплексу є автоматизація процесу створення віртуальної спільноти, збереження проміжних результатів, дотримання документації зі створення та управління віртуальними спільнотами та управління виконавцями ОЖЦВС.

Програмно-алгоритмічний комплекс «Організатор життєвого циклу віртуальної спільноти» на відміну від інших програмно-алгоритмічних комплексів з управління

проектами враховує специфіку саме віртуальної спільноти та включає необхідні показники для завдань ОЖЦВС за рахунок чого час роботи менеджера зменшується.

*Завдання програмно-алгоритмічного комплексу ОЖЦВС* – це: формування виконавчої групи зі створення ВС – внесення інформації про менеджера та виконавців ОЖЦВС; документування проміжних результатів у формі звітів, внесення їх у базу даних ОЖЦВС, зокрема документування показників завдань напрямів ОЖЦВС; визначення критичності показників ОЖЦВС; визначення планових показників ОЖЦВС.

Споживачі програмно-алгоритмічного комплексу ОЖЦВС (рис. 7 та рис. 8): власники та адміністратори віртуальних спільнот; маркетологи; PR-спеціалісти компаній, політичних партій, відомих особистостей.

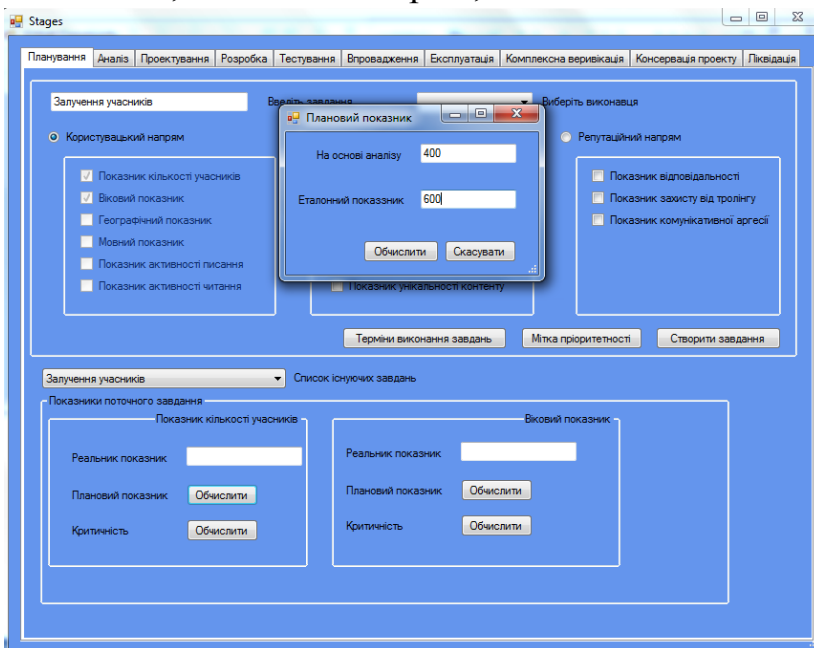


Рис. 8. «Організатор життєвого циклу віртуальної спільноти»



Рис. 9. Показники виконавців ОЖЦВС

Офіційна спільнота кафедри соціальних комунікацій та інформаційної діяльності (СКІД) Національного університету «Львівська політехніка» у соціальній мережі Facebook працювала без системи організації життєвого циклу ВС. Впровадження програмно-алгоритмічного комплексу «Організатор життєвого циклу віртуальної спільноти» відбулося на етапі управління ВС. При застосуванні методів ОЖЦВС зменшилась кількість виконавців організації життєвого циклу віртуальної спільноти кафедри СКІД НУ «Львівська політехніка» у соціальній мережі Facebook (рис. 9). Правильний розподіл завдань між виконавцями покращив результати управління спільнотою

та налагодив взаємозв'язок між виконавцями організації життєвого циклу віртуальної спільноти. Постійне збереження проміжних результатів діяльності



віртуальної спільноти дає можливість здійснювати порівняння та аналіз роботи над управлінням та просуванням спільноти.

Ефективністю організації життєвого циклу віртуальної спільноти є суттєве зниження часових та фінансових затрат на створення віртуальних спільнот. Це підтверджують фактичні дані досліджень та отримані результати від впровадження математичного та програмного забезпечення організації життєвого циклу віртуальних спільнот.

Показник ефективності організації життєвого циклу віртуальної спільноти визначаємо так:

$$Efficiency(Com) = \frac{N^{(Task)}}{N^{(Arm)}}, \quad (18)$$

де  $N^{(Task)}$  – кількість завдань для організації життєвого циклу віртуальної спільноти,  $N^{(Arm)}$  – кількість виконавців організації життєвого циклу віртуальної спільноти.

Зменшення кількості виконавців організації життєвого циклу віртуальної спільноти, при великій кількості паралельних та прогнозованих завдань, зменшує фінансові затрати на створення спільноти. Отримані результати дозволяють підвищити ефективність загального процесу створення віртуальної спільноти на 30-40 % залежно від специфіки віртуальної спільноти.

## ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі вирішено важливе наукове завдання організації життєвого циклу віртуальної спільноти з використанням математичних моделей та програмних засобів. При цьому отримано такі результати:

1. Здійснено аналіз життєвого циклу віртуальної спільноти, як об'єкту формалізації, шляхом аналізу віртуальних спільнот, організації життєвого циклу віртуальних спільнот, користувачів та інформаційного наповнення віртуальних спільнот та життєвих циклів суміжних областей знань, що дало змогу сформулювати етапи та допоміжні напрями організації життєвого циклу віртуальної спільноти.

2. Розроблено модель життєвого циклу віртуальної спільноти на основі аналізу життєвих циклів суміжних галузей знань, інформаційного наповнення та користувачів, шляхом включення у модель ряду спеціальних етапів напрямів організації життєвого циклу віртуальних спільнот, що дало змогу структурувати виконання проектних завдань, які стоять перед розробниками віртуальних спільнот.

3. Розроблено модель організації життєвого циклу віртуальної спільноти на основі мережі Петрі, яка, на відміну від існуючих, використовується для відображення зв'язків між елементами і покращення організації паралельних процесів життєвого циклу, що дало змогу підвищити ефективність управління діяльністю спільноти.

4. Сформовано групу показників завдань напрямів організації життєвого циклу віртуальної спільноти на основі дослідження затребуваності засобів

ефективного управління спільнотою, які на відміну від існуючих, враховують особливості саме віртуальної спільноти, що дозволяє структурувати виконання проектних завдань для розробників віртуальних спільнот.

5. Розроблено метод вузьких місць управління життєвим циклом віртуальної спільноти в частині побудови формальних критеріїв для виявлення критичних та важливих показників, що дає змогу запобігти дисбалансу під час формування планового показника завдань напрямів організації життєвого циклу віртуальної спільноти.

6. Розроблено алгоритм визначення рівня входження у зону соціально-орієнтованим ризикам та процедури заходів захисту від ризиків при організації життєвого циклу віртуальної спільноти, на основі аналізу соціально-орієнтованих ризиків віртуальної спільноти, які на відміну від існуючих є притаманними лише віртуальним спільнотам, що дало змогу ефективно та успішно створювати та управляти віртуальної спільнотою.

7. Розроблено програмно-алгоритмічний комплекс організації життєвого циклу віртуальної спільноти, на основі математичного та програмного забезпечення організації життєвого циклу віртуальної спільноти, який на відміну від існуючих, виконує функції вибору показників, визначення критичності показників, формування планового показника, які необхідні для створення спільноти, що дало змогу прогнозовано та структуровано створювати та управляти спільнотою та підвищити ефективність загального процесу створення віртуальної спільноти на 30-40 % залежно від специфіки віртуальної спільноти.

## **СПИСОК ОСНОВНИХ ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ**

1. Trach O. Development and exploitation of software complex of virtual community life cycle organization / O. Trach, S. Fedushko / International Journal of Computer Science and Business Informatics. – Vol. 17. – Is. 1. – 2017. – P. 1-11. – Available at: <http://ijcsbi.org/index.php/ijcsbi/article/view/729/181>

2. Syerov Yu. Effect of implementation of improved methods of the life cycle stages organisation to the online community management / Yu. Syerov, O. Trach, S. Fedushko // International Journal of Computational Research and Development. – Vol. 1, Is. 1. – 2016. – P. 1-5.

3. Syerov Yu. Improving the virtual communication efficiency as a fundamental factor of successful marketing strategy / Yu. Syerov, S. Fedushko, O. Trach // Collection of scientific articles “Prospects for development of education and science”, Academic Publishing House of the Agricultural University. – Plovdiv, Bulgaria, 2016. – P. 290-293.

4. Пелещишин А. М. Основні етапи життєвого циклу формування студентських спільнот ВНЗ / А. М. Пелещишин, О. Р. Трач // Інформатизація вищого навчального закладу : Вісник Національного університету «Львівська політехніка». – № 831. – Львів, 2015. – С. 76-84.

5. Пелещишин А. М. Визначення елементів соціально-орієнтованих ризиків при організації життєвого циклу віртуальної спільноти / А. М. Пелещишин, О. Р. Трач / Безпека інформації. – 2017. – Т. 23, № 2. – С. 130-135.
6. Трач О. Р. Критичність показників завдань напрямів організації життєвого циклу віртуальної спільноти / О.Р. Трач // Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Технічні науки. – 2017. – №5 (253). – С. 177-181.
7. Трач О. Визначення показника стійкості віртуальної спільноти щодо інформаційних атак / О. Трач, С. Федушко // Безпека інформації. – Т. 22(1). – 2016. – С. 84-87.
8. Пелещишин А. М. Визначення етапів життєвого циклу віртуальної спільноти / А. М. Пелещишин, О. Р. Трач // Управління розвитком складних систем : зб. наук. пр. / Київський нац. університет будівництва і архітектури. – Вип. 20. – Київ, 2014. – С. 133-137.
9. Пелещишин А. М. Типова структура комірки життєвого циклу віртуальної спільноти / А. М. Пелещишин, О. Р. Трач // Управління розвитком складних систем : зб. наук. пр. / Київський нац. університет будівництва і архітектури. – Вип. 25. – Київ, 2016. – С. 46-50.
10. Trach O. Functional-network model of tasks performance of virtual communication life cycle directions / O. Trach, A. Peleshchyshyn // Proceedings of the XIth International Scientific and Technical Conference 'Computer Science and Information Technology' (CSIT 2016). – Lviv Polytechnic Publishing House, 2016. – P. 108-110.
11. Trach O. Typical algorithm of stage completion when creating a virtual community of a HEI / O. Trach, V. Vus, O. Tymovchak-Maksymets // Сучасні проблеми радіоелектроніки, телекомунікацій, комп'ютерної інженерії: матеріали XIII Міжнар. конф., 23–26.02.2016 р., Львів, Славське, Україна / Нац. ун-т «Львів. політехніка». – Л. : Вид-во Львів. політехніки, 2016. – С. 849-851.
12. Trach O. Development of directions tasks indicators of virtual community life cycle organization / O. Trach, A. Peleshchyshyn // Proceedings of the XIth International Scientific and Technical Conference "Computer Sciences and Information Technologies" (CSIT-2017), Lviv, 05-08 September 2017. – Lviv, 2017. – P. 127-130.
13. Пелещишин А. М. Актуальність організації життєвого циклу віртуальної спільноти / А. М. Пелещишин, О. Р. Трач // 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. 56-57.
14. Трач О. Основні стадії життєвого циклу віртуальної спільноти / О. Трач, А. Пелещишин // 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. – С. 66-67.
15. Федушко С. С. Інформаційні атаки на віртуальні спільноти: виявлення та протидія / С. С. Федушко, О. Р. Трач // Materials of International Scientific and Practical Conference "Modern Scientific Researches and Developments: Theoretical

Value and Practical Results. March 15-18, 2016/ Bratislava, Slovak Republic. – Vol. 4. – P. 141-143.

16. Трач О. Виконавці організації життєвого циклу віртуальної спільноти / О. Трач // Інформація, комунікація, суспільство 2016 : матеріали 5-ої Міжнар. наук. конф. ІКС – 2016, 19-21 трав. 2016р., Україна, Львів, Славське / М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». – Л., 2016. – С. 78-79.

17. Пелешишин А. М. Напрями інформаційної діяльності при формуванні віртуальної спільноти / А. М. Пелешишин, О. Р. Трач // Історико-культурна спадщина: збереження, доступ, використання: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., м. Київ, 7-9 квітня 2015 р., Національний авіаційний університет. – К. : «Талком», 2015. – С. 362-365.

18. Трач О. Управлінські алгоритми формування та опрацювання завдань напрямів організації життєвого циклу віртуальної спільноти / О. Трач // Інформація, комунікація, суспільство 2017: матеріали VI Міжнародної наукової конференції ІКС-2017 [Електронний ресурс]. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2017. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM). – С. 67-68.

19. Трач О. Р. Соціально-орієнтовані ризики при організації життєвого циклу віртуальної спільноти / О. Р. Трач // Інформаційна діяльність, документознавство, бібліотекознавство: історія, сучасність, перспективи : матеріали III Всеукр. наук.-практ. конф., Київ, 25–26 квіт. 2017 р. / М-во освіти і науки України, М-во культури України, Нац. акад. керів. кадрів культури і мистецтв, Нац. б-ка України ім. Ярослава Мудрого, Київ. ун-т ім. Бориса Грінченка. – Київ: [НАКККіМ], 2017. – С. 40-44.

## АНОТАЦІЇ

**Трач О.Р. Математичне та програмне забезпечення організації життєвого циклу віртуальних спільнот.** – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 01.05.03 – математичне та програмне забезпечення обчислювальних машин та систем. – Національний університет «Львівська політехніка» МОН України, Львів, 2018.

У дисертаційній роботі розв'язано важливе наукове завдання – розроблення математичного та програмного забезпечення організації життєвого циклу віртуальних спільнот, що дало змогу усунути недоліки у вже наявних спільнотах, забезпечити прогнозоване створення нових віртуальних спільнот, підвищити керованість та рівень забезпечення потреб творців та замовників спільноти.

У роботі запропоновано методи підвищення ефективності організації життєвого циклу віртуальної спільноти та заходи захисту віртуальної спільноти з метою уникнення появи соціально-орієнтованих ризиків для ефективного та успішного управління віртуальною спільнотою.

Розроблено програмно-алгоритмічний комплекс «Організатор життєвого циклу віртуальної спільноти» на основі визначення комплексу проектних робіт віртуальної спільноти, що дало змогу прогнозовано та структуровано

створювати та управляти спільнотою та підвищити ефективність загального процесу створення віртуальної спільноти на 30-40 % залежно від специфіки віртуальної спільноти.

Ключові слова: віртуальна спільнота, організація життєвого циклу, програмне забезпечення, управління спільнотою, захист від ризиків.

**Трач О.Р. Математическое и программное обеспечение организации жизненного цикла виртуальных сообществ.** – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.05.03 – математическое и программное обеспечение вычислительных машин и систем. – Национальный университет «Львівська політехніка» МОН Украины, Львов, 2018.

В диссертационной работе решена важная научная задача – разработка математического и программного обеспечения организации жизненного цикла виртуальных сообществ, что дало возможность устранить недостатки в уже существующих сообществах, обеспечить прогнозируемое создания новых виртуальных сообществ, повысить управляемость и уровень обеспечения потребностей создателей и заказчиков сообщества.

В работе предложены методы повышения эффективности организации жизненного цикла виртуального сообщества и меры защиты виртуальной сообщества в целях избегания появления социально-ориентированных рисков для эффективного и успешного управления виртуальной сообществом.

Разработано программно-алгоритмический комплекс «Организатор жизненного цикла виртуального сообщества» на основе определения комплекса проектных работ виртуального сообщества, что дало возможность прогнозировано и структурировано создавать и управлять сообществом и повысить эффективность общего процесса создания виртуального сообщества на 30-40% в зависимости от специфіки виртуального сообщества.

Ключевые слова: виртуальное сообщество, организация жизненного цикла, программное обеспечение, управление сообществом, защита от рисков.

**Trach O.R. Mathematical support and software for organization of the life cycle of virtual communities.** – On the rights of manuscript.

Thesis for a Ph.D degree in specialty 01.05.03 – Mathematical support and software for computers and systems. – Lviv Polytechnic National University, Ministry of Education and Science of Ukraine, Lviv, 2018.

In the dissertation the important scientific task is solved – development of mathematical support and software for the organization of the life cycle of virtual communities, which made it possible to eliminate shortcomings in already existing communities, providing for the predicted creation of new virtual communities. The stages and directions of the life cycle of the virtual community are formed, this made it possible to increase the manageability and level of support needed by the creators and customers of the community.

In the first chapter, an analysis of the life cycle of the virtual community as an object of formalization, by analyzing virtual communities, organization of the life cycle of virtual communities, users and informational content of virtual communities and life cycles of adjacent areas of knowledge is carried out. Which helped create stages of the organization of the life cycle of the virtual community. Also for the effective operation and development of the virtual community, the stages and characteristics of the virtual community are highlighted, which are called direction of the organization of the life cycle of the virtual community.

In the second chapter, the process of organizing the life cycle of the virtual community is formalized. A formal model for organizing the life cycle of the virtual community are built including a number of special stages and directions for the organization of the life cycle of virtual communities. The group of indicators of tasks of the directions of organization of the life cycle of the virtual community are formed, which allows structuring the execution of project tasks for the developers of the virtual community. The method of bottlenecks for managing the life cycle of a virtual community is developed. A model for organizing the life cycle of a virtual community based on Petri's network are developed, which made it possible to improve the effectiveness of community management.

In the third chapter, the algorithm of determination of the index of community entering into the zone of socially-oriented risk is developed for applying the procedure of measures to protect the community from risks. The algorithm of formation of the planned indicator of the organization of the life cycle of the virtual community are developed, the purpose of which is the correct formation of the planned indicator of the organization of the life cycle of the virtual community.

In the fourth chapter, the software-algorithmic complex of the organization of the life cycle of the virtual community is developed, based on the mathematical and software organization of the life cycle of the virtual community. Which, unlike the existing, performs functions of the choice of indicators, determining the criticality of the indicators, the formation of the planned indicator, which is necessary for the creation of the community, which has made it possible to predict and structure the creation and management of the community.

Keywords: virtual community, organization of life cycle, software, community management, protection against risks.

Видавництво Львівської політехніки  
м. Львів, 79000, вул. Ф. Колесси, 4, корп. 23А

Підписано до друку  
Формат 60×84 1/16. Папір офсетний. Друк цифровий.  
Умовн. друк. арк. 1,5. Обл.-видав. арк. 0,9  
Тираж 130 прим.