

МОДЕЛЬ ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОНАННЯ СПІЛЬНОГО ПРОЕКТУ В МЕРЕЖЕВИХ WEB-РЕСУРСАХ НА ОСНОВІ КОМУНІКАТИВНИХ ПОКАЗНИКІВ

Ю. Є. Яремчук, Л. О. Нікіфорова, А. А. Шиян, В. Х. Касіяненко

Вінницький національний технічний університет,
вул. Хмельницьке шосе, 95, Вінниця, 21021, Україна; e-mail: yurevyar@vntu.net

Поставлено задачу моделювання рівня ефективності виконання спільного проекту в мережеских web-ресурсах з використанням комунікативних показників. Введено систему комунікативних показників, які характеризують інтегрально весь колектив у цілому. Вони вимірюють інтегральний рівень емоційного стану колективу, що впливає на ефективність його діяльності.

Ключові слова: моделювання, web-ресурс, спільна діяльність, комунікативні показники, колектив.

Вступ

Мережескі web-ресурси все частіше використовуються для здійснення практичної діяльності. Вже давно стали нормою так звані віртуальні фірми, а соціальні мережі успішно використовуються для здійснення соціальних проектів. Важливим фактором при виконанні спільної діяльності в рамках виробничого чи соціального проекту є та обставина, що окремі люди згуртовуються у колектив внаслідок свого власного вибору. При цьому стабільність та ефективність такого колективу залежить, внаслідок цього, передовсім від інформаційно-психологічного клімату.

У колективі, який сформовано на основі мережеского web-ресурсу, ефективність виконання проекту залежить від загального рівня психологічного комфорту, що відчуває кожен учасник. Причому цей показник, у свою чергу, залежить від рівня комфортності спілкування за допомогою телекомунікаційної мережі, на базі якої й сформовано такий віртуальний проектний колектив.

Аналіз останніх досліджень та публікацій

В [1, 2] розглядається широке коло задач моделювання діяльності людей у соціальних мережах, проте увага зосереджена на описі мереж у вигляді графів, вузли яких (люди) характеризуються тільки кількістю зв'язків між ними. В рамках таких підходів практично неможливо здійснити моделювання спільної діяльності людей.

В [3] розглянуто широке коло задач з моделювання інформаційного впливу в соціальних мережах. Але використані моделі не враховують особливості довготривалої комунікації людей в умовах спільної діяльності.

Робота [4] доводить, що діяльність людей є важливим фактором структурування соціальної групи, яка зв'язана за допомогою телекомунікаційної мережі.

В [5] розроблено математичний апарат для мультиагентних мереж, в яких в якості агентів виступають люди, що приймають рішення або здійснюють вибір, та побудована топологічна класифікація соціальних мереж. Класифікація основана на розробленій класифікації людей за типами ефективності спільної діяльності. Однак в цій топології не враховують індивідуальні психологічні характеристики людини, які проявляються, наприклад, у рамках емоційного зафарбування відносин до того чи іншого комуніканта.

Таким чином, проблема врахування емоційної складової комунікацій при виконанні спільного проекту в мережевих web-ресурсах залишається все ще актуальною в науковому плані. Практична цінність її розв'язання полягає в тому, що її результати дозволять прогнозувати рівень ефективності виконання спільного проекту.

Мета статті

Метою статті є розробка моделі визначення ефективності виконання спільного проекту в мережевих Web-ресурсах на основі комунікативних показників.

Основна частина

Розглянемо обмін повідомленнями, якими обмінюються комуніканти в процесі виконання спільного проекту. Ці повідомлення можуть бути віднесені до трьох полюсів: схвальні, несхвальні, нейтральні.

Схвальні повідомлення у своїй переважній більшості відображають позитивний емоційний стан автора повідомлення і свідчать про його емоційне схвалення діяльності отримувача. Несхвальні повідомлення свідчать про негативне емоційне відношення до отримувача. Нарешті, нейтральні повідомлення – це, найчастіше, або повідомлення – коментарії щодо роботи, або ж свідчення байдужості до отримувача.

Введемо такі показники. Нехай X_{ij}^+ – наявність схвального (позитивного) повідомлення, а X_{ij}^- – наявність несхвального (негативного) повідомлення, які отримує i -та людина від свого j -го комуніканта через мережевий web-ресурс. Тепер для опису виконавців спільного проекту можна застосувати методи соціометрики, введені Дж.Морено в [6]. Але ці показники описують лише конкретну людину, а не весь колектив у цілому. Більш того, інтерпретація цих показників іноді не є достатньо прозорою [7, 8].

В [7, 8] для опису колективу в цілому було запропоновано нижченаведене узагальнення ряду соціометричних показників. Так, для i -тої людини можна ввести показник, який відображує сприйняття його колективом, за такою формулою [7, 8]:

$$C_i = \frac{1}{2} \left(\left(\sum_j X_{ij}^+ - \sum_j X_{ij}^- \right) / (N-1) + 1 \right). \quad (1)$$

Тут N – кількість людей у колективі.

Для опису стану у всьому колективі (1) потрібно усереднити по всім працівникам:

$$C = \frac{1}{N} \sum_i C_i. \quad (2)$$

Значення показника, розрахованого за формулою (2), приймає лише додатні значення і обіймає інтервал $[0,1]$. При цьому значення показника $C \rightarrow 1$ є позитивними, що свідчить про те, що, «в середньому», члени виробничого колективу позитивно відносяться один до одного (схвалюють діяльність одне одного).

Аналогічно можна ввести ще такі показники, які характеризують відношення i -тої людини до свого j -го комуніканта. Нехай Z_{ij}^+ – наявність схвального (позитивного) повідомлення від i -тої людини до свого j -го комуніканта через мережевий web-ресурс, а Z_{ij}^- – наявність несхвального (негативного) повідомлення, відповідно. Тоді, аналогічно (1) та (2), отримуємо такі формули:

$$E_i = \frac{1}{2} \left(\left(\sum_j Z_{ij}^+ - \sum_j Z_{ij}^- \right) / (N-1) + 1 \right), \quad (3)$$

$$E = \frac{1}{N} \sum_i E_i. \quad (4)$$

Показники, розраховані за формулами (2) та (4), відносяться до всього проектного колективу та інтерпретуються аналогічним чином.

При прямуванні показників $C \rightarrow 0$ та $E \rightarrow 0$ можна зробити висновок, що міжособові відносини у досліджуваному колективі є «негативними» і не сприяють ефективності праці. Прямування обох показників до 0,5 свідчить, що міжособові відносини є «байдужими» або «нейтральними». Коли ж обидва показники прямують до 1, то це свідчить, що міжособові відносини у виробничому колективі є «позитивними» та сприяють підвищенню ефективності праці.

Використовуючи наведену вище інтерпретацію, можна запропонувати таку формулу для єдиного інтегрованого показника, який буде характеризувати ділові характеристики виробничого колективу як єдиного цілого:

$$W = p_1 \cdot C + p_2 \cdot E, \quad (5)$$

p_1, p_2 - параметри, знайдені експериментальним шляхом (наприклад, із опитування експертів). Як правило, часто можна покласти $p_1 + p_2 = 1$.

Цей показник можна назвати «показником ділового комфорту». Його інтерпретація є такою. Коли $W \rightarrow 0$, то в даному колективі склалися такі відносини між його членами, які негативно впливають на результати діяльності колективу. Його працівники не вважають свій колектив достатньо професійним. Коли $W \rightarrow 0,5$, то у колективі панує байдужість як одне до одного, так і до діяльності колективу в цілому. Нарешті, коли $W \rightarrow 1$, то професійна та економічна діяльність колективу високо оцінюється його членами, високий рівень взаємопідтримки нових ідей тощо.

В [8] введено ще два інтегральні показники, які характеризують спільну роботу співробітників колективу. Вони можуть служити для оцінки ступеня згуртованості колективу, а також для оцінки наявного рівня корпоративної культури у колективі. Це індекс взаємності G та індекс конфліктності Y . Величина індексу взаємності G розраховується як частка таких пар комунікантів у колективі, яким приємно працювати один з одним. Чим більша кількість позитивних пар у колективі, тим вищим є рівень позитивної згуртованості та взаємності колективу. На відміну від попереднього показника, індекс конфліктності Y визначає частку негативних пар, тобто пар таких співробітників, які не хочуть працювати разом.

Враховуючи ще ці два показники, в [7, 8] запропоновано об'єднати їх у єдиний інтегральний «показник психологічного комфорту» за такою формулою:

$$P = (G - Y + 1)/2. \quad (6)$$

Інтерпретація цього показника є такою.

Коли $P \rightarrow 1$, це відповідає тому, що кожен співробітник колективу згоден працювати та спілкуватися із кожним іншим його членом, що є ідеальним з точки зору опису колективу як єдиного цілого. Також це свідчить про високий рівень корпоративної культури у виробничому колективі. Якщо $P \rightarrow 0$, то це відповідає ситуації, коли кожен працівник колективу активно не згоден працювати та спілкуватися ні з яким іншим членом колективу. Звичайно, це є найгіршою можливою ситуацією. Коли ж $P \rightarrow 0.5$, це відповідає ситуації, коли колектив «у середньому» є байдужим до колективної співпраці, що, звичайно, є небажаним для виробничого колективу.

Порівнюючи (5) та (6) та спираючись на тотожність їх інтерпретацій, можна ввести єдиний «інтегральний показник ефективності спільної діяльності колективу»:

$$I = q_1 \cdot W + q_2 \cdot P. \quad (7)$$

Тут q_1 та q_2 – ваги, які відповідають впливу кожного із цих показників. Ці ваги можна або визначити експериментально, або ж знайти за допомогою експертів. Як правило, при розрахунках використовується таке співвідношення: $q_1 + q_2 = 1$.

Значення $I \rightarrow 1$ буде відповідати високому рівню ефективності спільної діяльності колективу і свідчити про те, що даний виробничий колектив являє собою єдине ціле, є згуртований і пристосований до спільної роботи. Значення $I \rightarrow 0.5$ характеризує несформований колектив, а $I \rightarrow 0$ відповідає колективу, який є непрацездатним.

Обговорення результатів

Комунікативний показник I (або, в залежності від поставленої задачі, окремі показники C , E , W та P) можна використовувати для різних задач з управління ефективністю виконання спільного проекту в мережевих web-ресурсах. Наприклад, можна виділяти (за методом перебору) в колективі тих людей, видалення яких приводить до зростання того чи іншого комунікативного показника. В [8] це було виявлено на прикладі реальних трудових колективів та було розроблено метод для розрахунку економічної ефективності від покращення комунікативної комфортності в колективі. В [9] описано метод розрахунку наслідків із здійснення інформаційного впливу на певних людей в соціальній мережі. Отримані вище результати дають можливість як виявити тих людей, які якнайсильніше впливають на соціальну групу, що обмінюється повідомленнями через телекомунікаційну мережу, так і спрогнозувати наслідки від видалення цих людей із групи (або від їх тимчасової ізоляції від неї).

Висновки

На основі використання комунікативних показників вирішено задачу моделювання визначення рівня ефективності виконання спільного проекту в мережевих web-ресурсах. Введено систему комунікаційних показників, які характеризують інтегрально весь колектив у цілому. Вони вимірюють інтегральний рівень емоційного стану колективу, що впливає на ефективність його діяльності.

Список літератури

1. Easley, D. Networks, Crowds, and Markets: Reasoning about a Highly Connected World / D. Easley, J. Kleinberg. – Cambridge: Cambridge University Press, 2010. – 833 p.
2. Jackson, M.O. Social and Economic Networks / M. O. Jackson. – Princeton : Princeton University Press, 2010. – 520 p.
3. Губанов, Г.А. Социальные сети: моделирование информационного влияния, управления и противоборства / Г.А. Губанов, Д.А. Новиков, А.Г. Чхартишвили. – М.: Физматлит, 2010. – 228 с.
4. Hong-Han Shuai. Willingness Optimization for Social Group Activity [Електронний ресерс] / Hong-Han Shuai, De-Nian Yang, Philip S. Yu, Ming-Syan Chen. – 16 p. Режим доступу: <http://arxiv.org/abs/1305.1502>
5. Шиян, А.А. Про один клас мультиагентних мереж для оптимального управління організаційними структурами / А.А. Шиян // Проблеми інформатизації та управління. – 2013. – Вип. 4(44). – С. 86–92.
6. Морено, Дж. Социометрия: Экспериментальный метод и наука об обществе / Дж. Морено. – М.: Иностран. лит., 2008. – 289 с.
7. Шиян, А.А. Метод оцінювання ефективності економічної діяльності колективу підприємства на основі інтегральних показників / А.А. Шиян, Л.О. Нікіфорова // Збірник наукових праць «Економічний простір». – 2008. – №17. – С. 157–165.
8. Мороз, О.В. Соціально-психологічні чинники мотивування працівників приладобудівних підприємств / О.В. Мороз, Л.О. Нікіфорова, А.А. Шиян. – Вінниця: ВНТУ, 2011. – 252 с.
9. Пелещин, А.М. Визначення рекомендацій щодо інформаційного впливу на структуру віртуальної спільноти / А.М. Пелещин, Р.О. Корж, Р.В. Гумінський // Безпека інформації. – 2014. – Т.20, №3. – С. 264–273.

**МОДЕЛЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УРОВНЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ОБЩЕГО
ПРОЕКТА В СЕТЕВЫХ WEB-РЕСУРСАХ НА ОСНОВЕ КОММУНИКАТИВНЫХ
ПОКАЗАТЕЛЕЙ**

Ю. Е. Яремчук, Л. А. Никифорова, А. А. Шиян, В. Х. Касияненко

Винницкий национальный технический университет,
ул. Хмельницкое шоссе, 95, Винница, 21021, Украина; e-mail: yurevyar@vntu.net

Поставлена задача моделирования уровня эффективности выполнения общего проекта в сетевых web-ресурсах с использованием коммуникативных показателей. Введено систему коммуникативных показателей, которые характеризуют интегрально весь коллектив в целом. Они измеряют интегральный уровень эмоционального состояния коллектива, что влияет на эффективность его деятельности.

Ключевые слова: моделирование, web-ресурс, общая деятельность, коммуникативные показатели, коллектив.

**SIMULATION TO DETERMINE THE EFFICIENCY OF DEVELOPMENT OF A COMMON
PROJECT IN NETWORK WEB-RESOURCES BASED ON COMMUNICATIVE INDICES**

Yu.Ye.Yaremchuk, L.A. Nikiforova, A.A. Shiyar, V.Kh. Kasiyanenko

Vinnitsa National Technical University
95, Khmelnytske roadway, Vinnytsya, 21021, Ukraine; e-mail: yurevyar@vntu.net

The problem was stated as follows: to simulate the efficiency of the development of a common project in network web-resources based on communicative indices. A system of communicative indices was introduced to characterize integrally the whole team. These indices were used to measure the emotional status of the team influencing the efficiency of the team.

Keywords: simulation, web-resource, common activity, communicative indices, team