

УДК 004.056.53::004.738.52

КАТЕРИНА МОЛОДЕЦЬКА

**СОЦІАЛЬНІ ІНТЕРНЕТ-СЕРВІСИ ЯК СУБ'ЄКТ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ ДЕРЖАВИ**

Соціальні інтернет-сервіси є одним з найбільш популярних засобів масової комунікації в сучасних умовах інформатизації суспільства. Однак, їх позитивні комунікаційні характеристики можуть бути використані зловмисниками для поширення деструктивного контенту. Такий контент може носити недостовірний, неповний або упереджений характер і становити загрозу інформаційній безпеці держави. Розробка уніфікованих і ефективних управляючих впливів на віртуальні співтовариства для їх переходу до бажаного стану інформаційної безпеки ускладнюється відсутністю загальноприйнятої класифікації соціальних інтернет-сервісів. В даній статті проведено аналіз особливостей функціонування соціальних інтернет-сервісів і запропоновано їх класифікацію на основі ієрархічного підходу. Розроблена класифікація дозволяє встановити особливості процесів взаємодії акторів віртуальних спільнот для подальшої реалізації ефективної системи забезпечення інформаційної безпеки держави.

**Ключові слова:** соціальні інтернет-сервіси, актори, загрози, ієрархічна класифікація, інформаційна безпека держави.

**Постановка проблеми.** В сучасних умовах інформатизації суспільства широкою популярності набули соціальні інтернет-сервіси (СІС) як ефективний інструмент комунікації і реалізації горизонтальних інформаційних обмінів контентом [1]. У результаті учасники віртуальних спільнот – актори, використовують СІС не тільки для спілкування, але і для самоорганізації. Утворення об'єднань громадян у СІС, які в процесі своєї діяльності змінюють суспільство, можливе завдяки продукуванню і обміну контентом, що є складовою національного інформаційного простору [1]. Однак, такий контент може носити недостовірний, неповний або упереджений характер і створювати передумови для маніпулювання індивідуальною чи суспільною свідомістю.

Особливого значення ця проблема набуває в умовах збройної агресії Російської Федерації. Поширення деструктивних інформаційних посилів у віртуальних спільнотах акторів має на меті підвищення рівня соціальної напруженості у суспільстві, протестних настроїв, незадоволення існуючою системою управління в державі тощо. З [2, 3] відомо, що СІС відігравали ключову роль в процесах організації акторів для оперативної взаємодії і управління під час "Кольорових революцій", "Арабської весни", "гібридної війни" на сході України та інших протестних акціях. Тому процеси взаємодії акторів у СІС потребують управляючих впливів через існуючі канали соціальної комунікації для забезпечення інформаційної безпеки людини, суспільства, держави.

Розробка ефективних методів синтезу управляючих впливів на поведінку акторів у СІС [4, 5] ускладнюється тим, що взаємодія акторів не регулюється на державному рівні. В свою чергу актори для комунікації використовують не один СІС, а одразу декілька із застосуванням засобів інтеграції поширення контенту з одного СІС в інший. Внаслідок таких дій у СІС утворюються складні організаційні структури взаємодії. Тому класифікація СІС є необхідною умовою для встановлення їх особливостей і подальшої уніфікації та формалізації підходів для вироблення управляючих впливів на віртуальні спільноти для їх переходу до бажаного стану інформаційної безпеки.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій** показав, що відомі підходи до класифікації СІС мають обмежений характер і визначаються можливістю їх практичного застосування в тій чи іншій галузі, роллю у формуванні громадянського суспільства, психологічними аспектами взаємодії акторів тощо. Так, в публікаціях [6, 7] СІС класифікують як інструменти організації інтерактивного навчання, в [8, 9] розглянуто використання СІС як засобу комунікації і колективної взаємодії акторів, у працях [10, 11] наведено типологізацію СІС у сучасній системі ЗМІ. Таким чином встановлено відсутність узагальненої класифікації СІС, яка забезпечить її незмінність і повноту охоплення досліджуваних об'єктів. Отже, дослідження в напрямку розробки класифікації СІС з огляду на проблему забезпечення інформаційної безпеки людини, суспільства, держави є особливо актуальною і потребує подальшого вивчення.

**Метою статті** є аналіз категорії СІС, визначення класифікаційних ознак і їх систематизація для ефективного управління взаємодією акторів віртуальних спільнот та переходу до бажаного стану інформаційної безпеки.

Для досягнення поставленої мети необхідно розв'язати такі окремі задачі:

- встановити особливості функціонування СІС;
- розробити дефініції категорій "актор", "соціальний інтернет-сервіс";
- запропонувати підхід до класифікації сучасних СІС.

**Основна частина.** Сучасні СІС представляють собою платформу або веб-сайти, які призначені для створення соціальних мереж або соціальних взаємозв'язків між людьми, які, наприклад, мають спільні інтереси, діяльність або утворюють реальні чи віртуальні об'єднання. Зазвичай СІС містять інформацію про кожного актора, яка називається профілем, його соціальні зв'язки, а також ряд додаткових послуг. Більшість СІС мають веб-інтерфейс і надають засоби для взаємодії акторів через Інтернет.

Аналіз змісту категорії "соціальний інтернет-сервіс" (*social networking service*) у вітчизняній літературі показав, що він не має чіткої дефініції. Останні дослідження [12-14] зарубіжних вчених показали, що характерними ознаками сучасних СІС є:

- 1) СІС представляють собою Web 2.0 інтернет-додатки;
- 2) актори створюють контент, який визначає потенціал СІС;
- 3) засобами СІС актори створюють профілі, які підтримуються функціями;
- 4) СІС забезпечують взаємодію профілю актора з іншими акторами і/або віртуальними спільнотами.

Враховуючи останні дослідження [13-16] і особливості їх застосування в різних сферах суспільної діяльності [17-19], сформулюємо такі дефініції категорій:

*актор СІС* – це користувач, який має профіль, створений засобами СІС;

*соціальний інтернет-сервіс* – це сервіс у мережі Інтернет для створення профілів акторів, встановлення ними взаємозв'язків з іншими акторами і віртуальними спільнотами та забезпечення інструментами комунікації, створення й поширення контенту різного типу.

Результати досліджень різноманіття сучасних СІС показали, що вони динамічно розвиваються і вдосконалюються [16]. Використаємо спільні принципи, покладені в основу їх функціонування, для розробки узагальненої класифікації СІС із застосуванням ознакового принципу на основі ієрархічного підходу [20]. Перевагою ієрархічної класифікації є простота, логічність побудови і висока інформаційна ємність, а жорсткість її структури забезпечить чітке віднесення окремого СІС до визначених функціональних груп. Встановлено ознаки класифікації СІС, які наведені на рис. 1:

а) за способом доступу акторів до СІС:

1. Веб-браузер – доступ до сервісу реалізовано на основі веб-інтерфейсу;
2. Додаток – передбачає розробку спеціального додатку для роботи з СІС під управлінням операційної системи кінцевого пристрою користувача.

б) за доступністю СІС поділяють на:

1. Відкриті, які доступні для реєстрації всім користувачам;

2. Закриті – безпечні платформи, які використовуються обмеженим колом акторів, що відповідають заданим вимогам віртуальної спільноти. Наприклад, *ASmallWorld, BeautifulPeople, Decayenne, Qube, Teazel, HotEnough, Eleqt*.

в) за функціональним призначенням розрізняють такі СІС:

1. Соціальні пошукові системи (*social search*) – це сервіси, які дозволяють акторам самостійно визначати пріоритетні напрямки пошуку контенту, задавати ключові слова, обирати джерела контенту і форму подання результатів [17]. Такий пошук можна адаптувати до тематики віртуального співтовариства. Прикладами соціальних пошукових систем є *Google, Swiki, Rollyo, Flexum*.

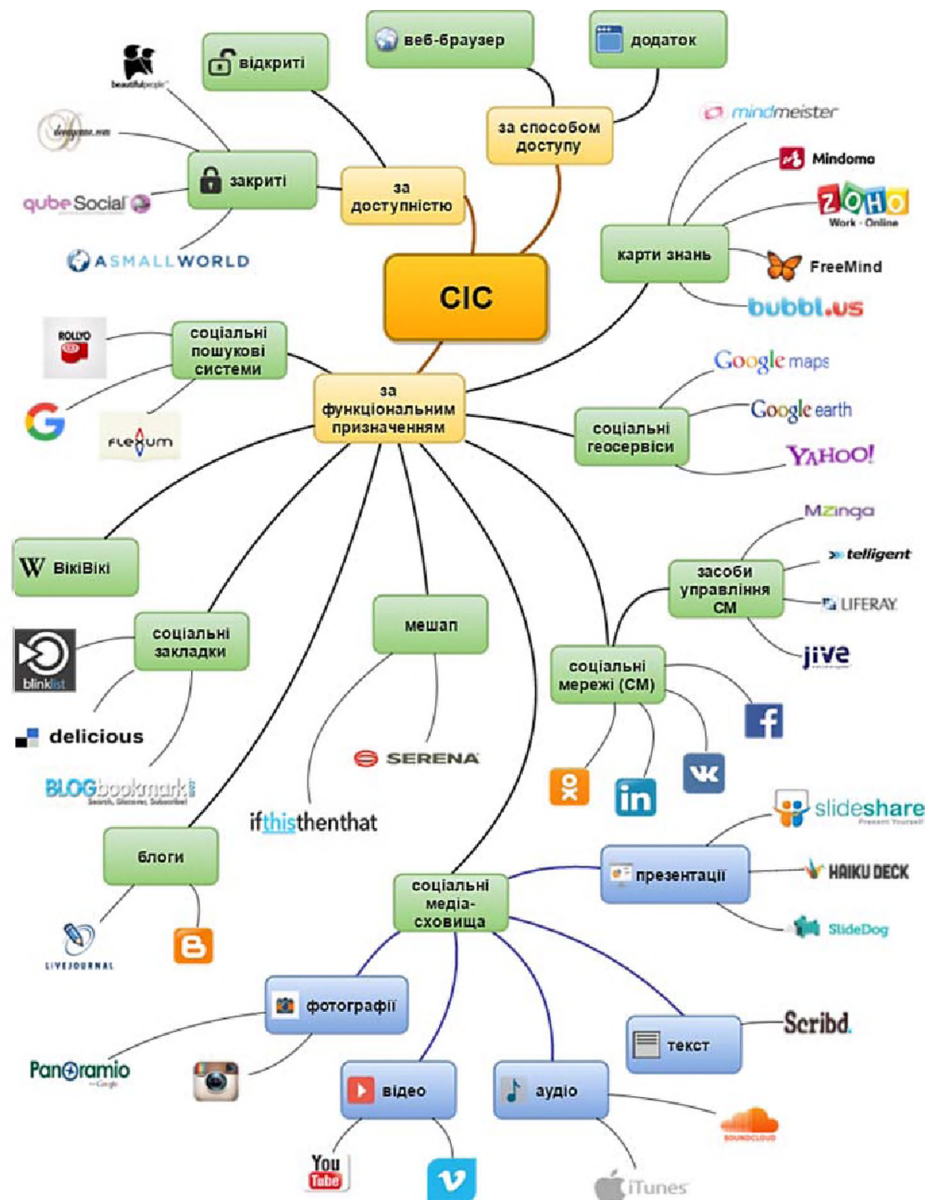


Рисунок 1 – Узагальнена класифікація СІС

2. Соціальні закладки (*social bookmark*) – централізована онлайн-служба, яка дозволяє акторам додавати, анотувати, редагувати і обмінюватися закладками, використовуючи теги [17, 19]. До соціальних закладок відносять *Blinklist, Delicious, BlogBookMark, Clipclip, Cloudytags*.

3. Вікі (*Wiki*) – інтернет-сервіс, побудований на основі технології створення колекції зв'язаних між собою записів, які можуть створювати і редагувати усі актори. Зміни публікацій зберігаються на сторінці історії для аналізу та управління, встановлення їх автора. Найбільш популярними є сервіси *Wikipedia, PPbworks, SocialText, MediaWiki, Wiki*.

4. Блоги (*blog*) використовуються для публікації дискретних повідомлень і їх обговорення. Такі повідомлення з'являються в СІС у зворотному хронологічному напрямку – останні публікації відображаються першими. Зазвичай блоги ведуться актором індивідуально, в окремих випадках – невеликою групою і часто присвячені деякій обраній тематиці. Сьогодні блоги можуть бути багатоавторськими і професійно відредагованими. На ринку блоги представлені такими СІС – *Живой Журнал, Blogger, Wordpress, Edublogger* та іншими.

5. Соціальні медіа-сховища (*social media hubs*) призначені для зберігання, класифікації і обміну цифровими фотографіями, аудіо- та відеозаписами, текстовими файлами, презентаціями й обговорення цих ресурсів. Залежно від типу контенту соціальні медіа-сховища поділяють на такі:

– для розміщення фотографій, схем, рисунків, а саме *Flickr, Flamber, Panoramio, Instagram*;

– відео, наприклад *Youtube, Vimeo, Wistia, Brightcove*;

– публікації аудіозаписів – *iTunes Store, Last.fm, Spotify, SoundCloud*;

– презентації – *Sladeshare, Spresent*;

– публікація текстових даних, наприклад книжок у *Scribd*.

6. Карти знань (*mind map*) – це СІС для представлення задач, тезисів, ідей, об'єднаних єдиною концепцією у вигляді діаграм і графіків. Часто використовуються для візуалізації середовища взаємодії акторів. До карт знань відносять *FreeMind, MindMeister, Zoho, Bubble, Mindomo*.

7. Соціальна мережа (*social network*) – це СІС, який ґрунтується на соціальній структурі, складається з множини соціальних суб'єктів (акторів чи організацій), набору діадних зв'язків та інших соціальних взаємодій між ними. Контент соціальної мережі формується безпосередньо акторами, з можливістю вказати дані про себе для подальшого створення контактів з іншими суб'єктами. До майданчиків на базі соціальних мереж належать *Facebook, Vkontakte, LinkedIn, Однокласники*. Для управління взаємодією акторів і їх віртуальних спільнот у СІС використовуються спеціальні засоби управління. Вони надають інструментарій для модерації, підтримки комунікації між акторами, формування контенту і програмування алгоритмів його публікації, планування залучення та утримання учасників віртуальної спільноти, аналізу зв'язків, розробки стратегій досягнення поставлених цілей і задач тощо. До таких соціальних площадок належать *Mzinga, Telligent, LifeRay, Jive*.

8. Соціальні геосервіси (*social map*) – СІС, які забезпечують акторів засобами ідентифікації, коментування, доповнення фотографіями об'єктів на карті. Для функціонування соціальних геосервісів використовуються реальні дані, отримані за допомогою навколосезних супутників. Прикладами таких СІС є *Google Maps, Google Earth, Yahoo!Maps*.

9. Мешап (*mesh up*) об'єднує функції декількох СІС і забезпечує інтеграцію їх контенту, в результаті чого утворюється новий унікальний сервіс. Наприклад, об'єднання картографічних даних *Google Maps* і даних сайту продажу нерухомості. Сьогодні відрізняють такі типи мешапів: користувацькі, даних і бізнес-мешап. Серед популярних сервісів виділяють *Serena Business Manager, If This Then That*.

Наведена класифікація показала, що СІС представляють велику кількість програмних засобів для комунікації акторів віртуальних спільнот. Розглянуті види СІС забезпечують інтеграцію обміну контентом різного типу і координацію взаємодії між собою. Таким чином, вони виступають ефективним інструментом не тільки комунікації акторів, але і в процесах самоорганізації громадянського суспільства.

**Висновки.** СІС представлені широким класом засобів для задоволення потреб акторів у комунікації, контенті, самовираженні, соціалізації тощо. Зростання ролі СІС окрім позитивних аспектів пов'язане із значним впливом на інформаційне поле держави і породжує ряд викликів і загроз інформаційній безпеці її національних інтересів. Запропонована класифікація сучасних СІС дозволяє встановити особливості їх функціонування і процесів взаємодії акторів віртуальних спільнот для організації ефективної системи забезпечення інформаційної безпеки держави.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- [1] О.С. Онищенко, та ін., *Соціальні мережі як інструмент взаємовпливу влади та громадянського суспільства*, Київ, Україна, Нац. б-ка України ім. В. І. Вернадського, 2014.
- [2] Z. Tufekci, and C. Wilson, "Social media and the decision to participate in political protest: observations from Tahrir Square", *Journal of Communication*, vol. 62, iss. 2, pp. 363-379, April 2012.  
doi: 10.1111/j.1460-2466.2012.01629.x.
- [3] М.І. Онищук, та В. Лещук, "Роль соціальних мереж в політичних процесах на Близькому Сході та в північній Африці", *Вісник Київського національного університету ім. Т. Шевченка. Військово-спеціальні науки*, вип. 28, с.15-17, 2012.
- [4] Р.В. Гришук, та К.В. Молодецька, "Концепція синергетичного управління процесами взаємодії агентів у соціальних інтернет-сервісах", *Безпека інформації*, т. 21, № 2, с. 123-130, 2015.  
doi: 10.18372/2225-5036.21.8730.
- [5] К.В. Молодецька, "Спосіб підтримання заданого рівня попиту акторів соціальних інтернет-сервісів на контент", *Радіоелектроніка, інформатика, управління*, № 4 (35), с. 113-117, 2015.  
doi: 10.15588/1607-3274-2015-4-16.
- [6] Т.І. Носенко, "Соціальні мережеві сервіси в освітній діяльності", *Комп'ютер у школі та сім'ї*, № 3, с. 30-32, 2011.
- [7] С.Г. Григорьев, "Применение социальных сетей в области образования", на *Міжнародній науково-практичній конференції "Проблеми та перспективи фахової підготовки вчителя математики"*, Вінниця, Україна, 2012.
- [8] Т. Каргина, *Интернет-сервисы для гражданских активистов в примерах и картинках*, Москва, Россия, АСИ, 2011.
- [9] К.В. Дубняк, "Соціальні мережі Інтернет як засіб обміну інформацією", *Держава та регіони. Серія: Соціальні комунікації*, № 3 (19), с. 122-126, 2014.
- [10] О.М. Колісник, "Типологія Інтернет-ЗМІ як журналістикознавча проблема", *Вісник Харківської державної академії культури*, вип. 30, с. 202-208, 2010.
- [11] Л. Мудрак, "Конвергентні медіа як наукова категорія та суб'єкт інформаційного простору", *Вісник Національної академії державного управління при Президентові України*, № 2, с. 256-267, 2013.
- [12] J. Obar, and S. Wildman, "Social media definition and the governance challenge: An introduction to the special issue", *Telecommunications policy*, vol. 39, iss. 9, pp. 745-750, 2015.  
doi: 10.1016/j.telpol.2015.07.014.
- [13] A. Kaplan, and M. Haenlein, "Users of the world, unite! The challenges and opportunities of social media", *Business Horizons*, vol. 53, iss. 1, pp. 59-68, January-February 2010.  
doi: 10.1016/j.bushor.2009.09.003.
- [14] D.M. Boyd, and N.B. Ellison, "Social Network Sites: Definition, History, and Scholarship", *Journal of computer-mediated communication*, vol. 13, iss. 1, pp. 210-230, December 2007.  
doi: 10.1111/j.1083-6101.2007.00393.x.
- [15] Ю. Даник, Р. Гришук, та О. Самчишин, "Мобільні соціальні Інтернет-сервіси як один із різновидів масової комунікації на сучасному етапі", *Безпека інформації*, т. 21, № 1, с. 16-20, 2015.  
doi: 10.18372/2225-5036.21.8300.
- [16] О. Якимчук, "Онлайнові соціальні мережі: перспективи розвитку", *Релігія та Соціум*, № 2 (6), с. 199-205, 2011.
- [17] L. Longo, "Enhancing Social Search: A Computational Collective Intelligence Model of Behavioural Traits, Trust and Time", in *Transactions on Computational Collective Intelligence II : Lecture Notes in Computer Science*, P. Dondio, and S. Barret, Eds. Berlin, Germany: Springer-Verlag Berlin, 2010, pp. 46-69.

- [18] M. Noll, and C. Meinel, “Web Search Personalization Via Social Bookmarking and Tagging”, in *Proc. of the 6th international The semantic web and 2nd Asian conference on Asian semantic web conference (ISWC'07/ASWC'07)*, Busan, Korea, 2007, pp. 367-380.
- [19] T. Aichner, and F. Jacob, “Measuring the Degree of Corporate Social Media Use”, *International Journal of Market Research*, vol. 57, iss. 2, pp. 257-275, 2015.  
doi: 10.2501/IJMR-2015-018.
- [20] О.Г. Корченко, С.В. Казмірчук, Є.В. Паціра, С.О. Гнатюк, та В.М. Кінзерявий, “Ознаковий принцип формування класифікацій кібератак”, *Вісник ЧНУ ім. В. Даля*, т. 1, № 4, с. 184-193, 2010.

Стаття надійшла до редакції 01 березня 2016 року.

## REFERENCES

- [1] O.S. Onyshchenko, et al., *Social media as a tool of interference of government and civil society*, Kyiv, Ukraine, Vernadsky National Library of Ukraine, 2014.
- [2] Z. Tufekci, and C. Wilson, “Social media and the decision to participate in political protest: observations from Tahrir Square”, *Journal of Communication*, vol. 62, iss. 2, pp. 363-379, April 2012.  
doi: 10.1111/j.1460-2466.2012.01629.x.
- [3] M.I. Onyshchuk, and V. Leshchuk, “The role of social media in the political process in the Middle East and North Africa”, *Bulletin of Kyiv National Taras Shevchenko University. Series: Special Military Science*, iss. 28, pp.15-17, 2012.
- [4] R.V. Hryshchuk, and K.V. Molodetska, “The concept of synergistic control for agents interaction processes in the social Internet services”, *Bezpeka informacii*, vol. 21, iss. 2, pp. 123-130, 2015.  
doi: 10.18372/2225-5036.21.8730.
- [5] K.V. Molodetska, “Method of maintenance the specified level for social networking services actors’ market for the content”, *Radio Electronics, Computer Science, Control*, iss. 4 (35), pp. 113-117, 2015.  
doi: 10.15588/1607-3274-2015-4-16.
- [6] T.I. Nosenko, “Social network services in educational activities”, *Computer in School and Family*, iss. 3, pp. 30-32, 2011.
- [7] S.G. Grigorev, “Employment of social networks in the field of education”, in *Proc. of the international conference “Problems and prospects of professional training of maths masters”*, Vinnytsia, Ukraine, 2012.
- [8] T. Kargina, *Internet services for civil society activists in examples and pictures*, Moscow, Russia, ASI, 2011.
- [9] K.V. Dubniak, “Social Internet as a means of sharing information”, *The state and the regions. Series: Social communities*, iss. 3 (19), pp. 122-126, 2014.
- [10] O.M. Kolisnyk, “Typology of Internet media as zhurnalistykoznavcha problem”, *Bulletin of the Kharkiv State Academy of Culture*, iss. 30, pp. 202-208, 2010.
- [11] L. Mudrak, “Convergent media as a scientific category and an information space”, *Bulletin of the National Academy of Public Administration under the President of Ukraine*, iss. 2, pp. 256-267, 2013.
- [12] J. Obar, and S. Wildman, “Social media definition and the governance challenge: An introduction to the special issue”, *Telecommunications policy*, vol. 39, iss. 9, pp. 745-750, 2015.  
doi: 10.1016/j.telpol.2015.07.014.
- [13] A. Kaplan, and M. Haenlein, “Users of the world, unite! The challenges and opportunities of social media”, *Business Horizons*, vol. 53, iss. 1, pp. 59-68, January-February 2010.  
doi: 10.1016/j.bushor.2009.09.003.



- [14] D.M. Boyd, and N.B. Ellison, “Social Network Sites: Definition, History, and Scholarship”, *Journal of computer-mediated communication*, vol. 13, iss. 1, pp. 210–230, December 2007. doi: 10.1111/j.1083-6101.2007.00393.x.
- [15] Yu. Danyk, R. Hryshchuk, and O. Samchyshyn, “Mobile social Internet services as the modern mass communication”, *Bezpeka informacii*, vol. 21, iss 1, pp. 16-20, 2015. doi: 10.18372/2225-5036.21.8300.
- [16] O. Yakymchuk, “Online Social Network Perspective”, *Religion and society*, iss. 2 (6), pp. 199-205, 2011.
- [17] L. Longo, “Enhancing Social Search: A Computational Collective Intelligence Model of Behavioural Traits, Trust and Time”, in *Transactions on Computational Collective Intelligence II : Lecture Notes in Computer Science*, P. Dondio, and S. Barret, Eds. Berlin, Germany: Springer-Verlag Berlin, 2010, pp. 46-69.
- [18] M. Noll, and C. Meinel, “Web Search Personalization Via Social Bookmarking and Tagging”, in *Proc. of the 6th international The semantic web and 2nd Asian conference on Asian semantic web conference (ISWC'07/ASWC'07)*, Busan, Korea, 2007, pp. 367-380.
- [19] T. Aichner, and F. Jacob, “Measuring the Degree of Corporate Social Media Use”, *International Journal of Market Research*, vol. 57, iss. 2, pp. 257-275, 2015. doi: 10.2501/IJMR-2015-018.
- [20] O.H. Korchenko, S.V. Kazmirchuk, Ye.V. Patsira, S.O. Hnatiuk, and V.M. Kinzeriavyi, “The feature principle of forming classifications of cyber-attack”, *Journal of East Ukrainian National University named after Vladimir Dal*, vol. 1, iss. 4, pp. 184-193, 2010.

КАТЕРИНА МОЛОДЕЦКАЯ

#### **СОЦИАЛЬНЫЕ ИНТЕРНЕТ-СЕРВИСЫ КАК СУБЪЕКТ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГОСУДАРСТВА**

Социальные интернет-сервисы являются одним из самых популярных средств массовой коммуникации в современных условиях информатизации общества. Однако, их положительные коммуникационные характеристики могут быть использованы злоумышленниками для распространения деструктивного контента. Такой контент может иметь недостоверный, неполный или упреждающий характер и представлять угрозу информационной безопасности государства. Разработка унифицированных и эффективных управляющих воздействий на виртуальные сообщества для их перехода к желаемому состоянию информационной безопасности осложняется отсутствием общепринятой классификации социальных интернет-сервисов. В данной статье проведен анализ особенностей функционирования социальных интернет-сервисов и предложена их классификация на основе иерархического подхода. Разработанная классификация позволяет установить особенности процессов взаимодействия акторов виртуальных сообществ для дальнейшей реализации эффективной системы обеспечения информационной безопасности государства.

**Ключевые слова:** социальные интернет-сервисы, акторы, угрозы, иерархическая классификация, информационная безопасность государства.

KATERYNA MOLODETSKA

#### **SOCIAL NETWORKING SERVICES AS A NATIONAL CYBER SECURITY SUBJECT**

Social networking services are the most popular mass communication media for the actors of virtual communities. Not harmful in their origin, social networking services could be used by the criminals to disseminate harmful content, molding the individual and public opinion and bringing the threat to the national cybersecurity. The development of unified and efficient control over virtual communities to trigger their transition to the desired state is complicated by the absence of a popular

classification of social networking services and the simultaneous use of several networking services by the same actor. The contributor suggests the definitions for the “social networking services” term and the “actor” term. The contribution is about analyzing the social networking services and classifying them hierarchically. Considered a wide class of assets to meet the needs of actors in communication, content, expression, socialization and so on. These types of social networking services provide integration of different types of content sharing and coordination of interaction between the actors themselves. The classification approach suggested in the contribution has the certain advantages of its consistency, capacity and accuracy. It specifies interactions between the actors of virtual communities thus enabling an efficient system of national cybersecurity. The results will be used to formalize approaches to develop control actions on the virtual community.

**Keywords:** social networking services, actors, threat, hierarchy classification, national cybersecurity.

**Катерина Валеріївна Молодецька**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри комп’ютерних технологій і моделювання систем, Житомирський національний агроєкологічний університет, Житомир, Україна.

E-mail: [kmolodetska@gmail.com](mailto:kmolodetska@gmail.com).

**Катерина Валерьевна Молодецкая**, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры компьютерных технологий и моделирования систем, Житомирский национальный агроэкологический университет, Житомир, Украина.

**Kateryna Molodetska**, candidate of technical sciences, assistant professor, assistant professor at the information technology and simulation academic department, Zhytomyr National Agro-Ecological University, Zhytomyr, Ukraine.