

УДК 614.8

Р.І. Шевченко

Національний університет цивільного захисту України, Харків

## МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ВИНИКНЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАТИВНОЇ КРИТИЧНОСТІ ВІД ДІЇ ЗОВНІШНЬОГО ВПЛИВУ СОЦІАЛЬНОГО ХАРАКТЕРУ В РАМКАХ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ВЗАЄМОДІЇ СИСТЕМ МОНІТОРИНГУ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ТА СОЦІАЛЬНОЇ НАПРУГИ

*В роботі в рамках інформаційно-комунікативного підходу здійснено моделювання інформаційно-комунікативних станів критичності системи моніторингу надзвичайних ситуацій від дії нерегламентованого впливу соціального характеру. Наведені окремі рекомендації щодо розбудови системи моніторингу надзвичайних ситуацій в складних соціальних умовах сьогодення.*

**Ключові слова:** інформаційно-комунікативний підхід, критичність функціонування системи, моніторинг надзвичайних ситуацій, нерегламентований соціальний вплив.

### Вступ

**Постановка проблеми.** Аналізуючи останні теоретичні досягнення у сфері формування підходів до створення дієвої системи моніторингу надзвичайних ситуацій [1 – 4], слід відзначити відсутність істотних інноваційних змін цьому напрямку. Своєрідним підсумком дослідницької роботи є констатація загального стану дієвості державної системи моніторингу надзвичайних ситуацій, що наведена в матеріалах Національної доповіді про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2014 році [5], у якому наголошується наступне: «На теперішній час моніторинг і прогнозування надзвичайних ситуацій в Україні здійснюються на рівні регіональних, галузевих або інших самостійних систем, не об'єднаних у єдиний інформаційно-аналітичний комплекс. Кодекс цивільного захисту України [6] визначає створення та функціонування системи моніторингу і прогнозування надзвичайних ситуацій, проте «де-юре» загальнодержавну систему моніторингу джерел надзвичайних ситуацій та їх прогнозування у державі не створено. Територіальні і функціональні підсистеми Єдиної державної системи цивільного захисту не забезпечують належного щоденного збирання, оброблення, передавання та аналізування інформації про ймовірність виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру, відпрацювання запобіжних заходів та пропозицій щодо їх проведення. Єдині методики щодо збирання, оброблення, передавання та аналізування інформації про ймовірність виникнення надзвичайних ситуацій в Єдиній державній системі цивільного захисту відсутні, а технічне забезпечення таких робіт незадовільне».

Як бачимо наведена низка проблем не вирішена навіть на концептуальному рівні. Натомість актуальна, загрозливо зростаюча, проблематика впливу

на систему (системи) моніторингу надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру зовнішніх чинників різної природи, і насамперед нерегламентованої складової соціального впливу зовсім не обговорюється та, за винятком окремих публікацій [7,8], не виноситься як існуюча та життєво актуальна проблема, що потребує проведення комплексного дослідження за запропонованою тематикою.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** На протязі останніх років були здійснені окремі спроби проаналізувати механізм впливу та розробити окремі рекомендації щодо компенсування нерегламентованого впливу на систему моніторингу надзвичайних ситуацій [8 – 12]. Здебільш природного та техногенного характеру. Втім основними недоліками попередніх досліджень є відсутність системності у розв'язанні поставленого завдання та здебільш декларативний характер наведених рішень.

Вплив соціального характеру на систему моніторингу надзвичайних ситуацій та відповідні дослідження взаємовпливу систем моніторингу природно-техногенного характеру та соціального характеру носять епізодичний характер – з одного боку, це низка авторських метод [13 – 15] виключно на системах об'єктового рівня, з іншого є роботи оглядового характеру [16, 17], щодо декларування можливостей систем соціального моніторингу без врахування існуючих регіональних, інформаційних та функціональних особливостей системи моніторингу надзвичайних ситуацій природно-техногенного характеру України.

### Постановка задачі та шляхи її вирішення

Проблема відсутності дієвої системи моніторингу потенційно небезпечних об'єктів загострилась під час проведення АТО. Концептуально робота існуючої системи моніторингу надзвичайних ситуацій







$\varphi_i^{PTSV}$ , як інтегральний показник ефективності компенсування нерегламентованого соціального впливу, мінімум значно перевищує допустимий нахил  $\gg 0^\circ$  (рис. 2, а) максимум знаходиться у просторовій і часовій неузгодженості (рис. 2, б), а від так не в змозі враховуватися системою моніторингу, як еквівалентний замітник (компенсатор) інформаційного потоку для випадків (3-6 дивись рис. 1). Модель неузгодженості інформаційних потоків представлена на рис. 2.

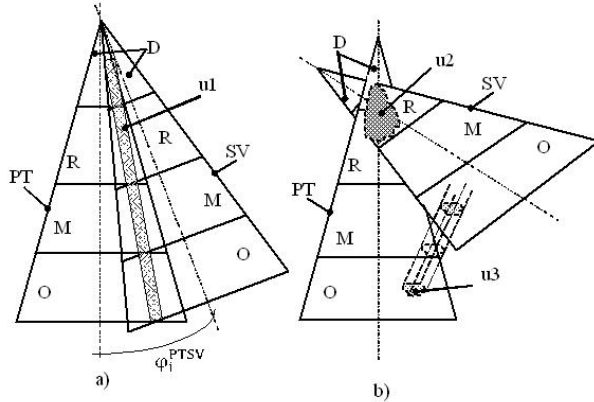


Рис. 2. Модель неузгодженості інформаційних потоків систем моніторингу надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру (PT) та моніторингу соціальної напруги (SV)

На рис. 2 а – офіційно декларуєма модель організації взаємодії систем моніторингу [6], б – існуюча система взаємодії систем моніторингу; О, М, R, D рівень системи моніторингу;  $\varphi_i^{PTSV}$  – кут неузгодженості інформаційних потоків, u1 – сегмент інформаційного простору де передбачено інформаційно-комунікативна взаємодія, u2 – сегмент інформаційного простору де існують постійні системні елементи інформаційно-комунікативної взаємодії, u3 – окремі сегменти інформаційного простору де існують постійні системні елементи інформаційно-комунікативного впливу.

Відповідно навіть на рівні декларуємої інформаційно-комунікативної взаємодії (рис. 2, а) організація потоку взаємовпливу  $U^{34}$  не передбачає подолання інтегральної інформаційної неузгодженості (відсутнє як розуміння існування кута неузгодженості, так і відповідних механізмів його подолання), а від так не в змозі забезпечити адекватне компенсування негативного зовнішнього впливу соціального характеру. На практиці недоліки лише посилюються (рис. 2, б) у наслідок просторового та часового зміщення інформаційних потоків, що породжує наявність окремих інформаційних сегментів з різними інформаційно-комунікативними властивостями та відсутністю чітких інформаційних зв'язків. Зокрема

на рівні об'єктових підсистем моніторингу надзвичайних ситуацій мова йде лише о можливості компенсуючого впливу з боку системи моніторингу соціальної напруги (за власним алгоритмом надання інформації) без врахування зворотних зв'язків, а від так нагальних потреб. Окремі елементи системності мають місце на регіональному та державному рівні, та здебільш вона стосується компенсування інтегральних оцінок впливів соціальної напруги [18 – 20], що мають значний часовий інтервал запізнення та «розмиті» за територіальними показниками.

Від так можна впевнено стверджувати щодо наявності наступних критичностей функціонування системи моніторингу надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру від дії факторів нерегламентованого впливу соціального характеру:

SV1) критичність {1 або 2}, а саме тимчасове (принаймні процес  $\varphi_i^{PTSV} \rightarrow 0^\circ$  існує і відповідний проміжок часу недостатній для розвитку незворотних функціональних змін в інформаційно-комунікативній організації системи моніторингу надзвичайних ситуацій та переходу до стану критичності SV4), а саме виконання умов:

$$U_{i1}^{PT}(f_1^i \dots f_m^i) < U_i^{PRK}, (k_{скф}^{32}); \quad (1)$$

$$U_{i2}^{PT}(f_1^i \dots f_m^i) > U_i^{ARK}, (k_{скф}^{31}); \quad (2)$$

$$\text{if } \varphi_i^{PTSV} \gg 0^\circ, (k_{скф}^1), (k_{скф}^2) > (k_{скф}^5); \quad (3)$$

SV2) критичність {3 або 4}, а саме тимчасове виконання умов:

$$U_{i4}^{PT}(f_1^i \dots f_m^i) < U_i^{PRK}, \\ (k_{скф}^{32}) > (k_{скф}^2) > (k_{скф}^5); \quad (4)$$

$$U_{i3}^{PT}(f_1^i \dots f_m^i) \gg U_i^{ARK}, (k_{скф}^{31}), \\ (k_{скф}^4) > (k_{скф}^2) > (k_{скф}^5); \quad (5)$$

$$\text{if } \varphi_i^{PTSV} \gg 0^\circ, (k_{скф}^1), (k_{скф}^2) > (k_{скф}^5); \quad (6)$$

SV3) критичність {5}, а саме тимчасове виконання умов:

$$U_{i5}^{PT}(f_1^i \dots f_m^i) = 0, (k_{скф}^{322}) > (k_{скф}^5) > (k_{скф}^6); \quad (7)$$

$$\text{if } \varphi_i^{PTSV} \gg 0^\circ, (k_{скф}^1), (k_{скф}^2) > (k_{скф}^5); \quad (8)$$

SV4) критичність {6}, а саме довготривале (процес  $\varphi_i^{PTSV} \rightarrow 0^\circ$  не існує / або недопустимо повільний), а від так, відповідний проміжок часу достатній для розвитку незворотних функціональних змін в інформаційно-комунікативній організації системи моніторингу надзвичайних ситуацій) виконання умов:

$$U_{i6}^{PT}(f_1^i \dots f_m^i) \neq U_i^{PT}(f_1^i \dots f_m^i) < U_i^{PRK},$$



$$(k_{\text{скф}}^{326}) \cup (k_{\text{скф}}^{26}) > (k_{\text{скф}}^5) > (k_{\text{скф}}^6); \quad (9)$$

$$\text{if } \varphi_i^{\text{PTSV}} \gg 0^\circ,$$

$$(k_{\text{скф}}^1), (k_{\text{скф}}^2) > (k_{\text{скф}}^5) > (k_{\text{скф}}^6); \quad (10)$$

SV5) критичність

$$(O_i^{\text{eaSV}} \dots U_i^{34}) \rightarrow (M_j^{\text{eaSV}} \dots U_j^{34}) \rightarrow$$

$$(R^{\text{eaSV}} \dots U^{34}) \rightarrow D^{\text{eaP}};$$

$$\Delta U_{\text{ISV}}^{\text{PT}} \neq U_i^{34}; \Delta U_{\text{JSV}}^{\text{PT}} \neq U_j^{34}; \Delta U_{\text{SV}}^{\text{PT}} \neq U^{34},$$

$$(k_{\text{скф}}^2) > (k_{\text{скф}}^6), \quad (11)$$

де у формулах (1) – (11) визначення наступні критерії інформаційно-комунікативні критичності системи моніторингу надзвичайних ситуацій:

$k_{\text{скф}}^{31}$  – надлишок інформаційного потоку,  $k_{\text{скф}}^{32}$  – збитковість інформаційного потоку,  $k_{\text{скф}}^1$  – залежність інформаційного потоку від розвитку ситуації,  $k_{\text{скф}}^2$  – часткова недостовірність інформаційного потоку,  $k_{\text{скф}}^5$  – непередбачуваність ситуації, орієнтація на досвід,  $k_{\text{скф}}^4$  – високий динаміка змін інформаційного потоку,  $k_{\text{скф}}^{322}$  – тимчасова відсутність інформаційного потоку,  $k_{\text{скф}}^6$  – відсутність дієвості кінцевої цілі,  $k_{\text{скф}}^{326}$  – довготривала відсутність інформації,  $k_{\text{скф}}^{26}$  – переважно викривлений інформаційний потік.

В умовах критичності (SV1 – SV5) параметр часу відсутній у прямій постановці, а від так, навіть у разі теоретичного існування взаємовпливу систем (рис. 2, а), компенсування критичностей, які викликані дією нерегламентованих соціальних чинників в існуючій інформаційно-комунікативній структури системи моніторингу надзвичайних ситуацій, не ефективне.

Запропоновані моделі розвитку критичності системи моніторингу надзвичайних ситуацій від дії зовнішнього впливу соціального характеру (рис. 1) – це моделі відкритого впливу, а саме вони не враховують наявності та тривалості періоду «скритого» впливу на систему коли має місце викривлення інформаційних потоків  $U_i^{\text{PT}}(f_1^i \dots f_m^i)$  щодо дійсного стану об'єкту моніторингу при відсутності кількісних та якісних змін інформаційного потоку, а від так присутня наступна критичність  $(k_{\text{скф}}^2) > (k_{\text{скф}}^6)$ .

І якщо у разі дії природного та техногенного зовнішнього впливу «скритою» критичністю можливо знехтувати за умов не тривалості періоду

«скритого» впливу, або на разі врахувати його у вигляді  $(k_{\text{скф}}^2 = \text{const} \text{ та } k_{\text{скф}}^6 = \text{const})$  фонових показників, які суттєво не впливають на ефективність процесу моніторингу.

Для компоненти соціального впливу  $f_1^{\text{eaSV}}$  в наслідок невизначеності функціональних та інформаційно-комунікативних зв'язків між системами моніторингу процес «скритого» впливу може мати досить тривалий характер з повзучим зростанням критичності  $(k_{\text{скф}}^2) > (k_{\text{скф}}^6)$ . І якщо приріст критичності  $\Delta k_{\text{скф}}^2$  буде досить малим можливе повне ігнорування системою моніторингу надзвичайних ситуацій даного впливу, а від так свідоме отримання невірних (неефективних)  $y(x)$  – управляючих рішень щодо стану об'єкту моніторингу.

## Висновки

В роботі вперш проведено інформаційно-комунікативне моделювання критичностей, що виникають у системі моніторингу надзвичайних ситуацій під впливом зовнішніх небезпек соціального характеру.

Проведено аналіз інформаційної узгодженості систем моніторингу надзвичайних ситуацій та соціальної напруги.

Наведені окремі рекомендації щодо шляхів створення сучасної дієвої системи моніторингу надзвичайних ситуацій України, що відповідає тенденціям сьогодення.

## Список літератури

1. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2013 році [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: [www.mns.gov.ua/content/annual\\_report\\_2013.html](http://www.mns.gov.ua/content/annual_report_2013.html).
2. Абрамов Ю.А. Основные требования к созданию единой системы мониторинга чрезвычайных ситуаций / Ю.А. Абрамов, В.В. Тютюник, Р.И. Шевченко // Системи обробки інформації. – Х.: ХУ ПС, 2005. – Вып. 6 (46). – С. 203-207.
3. Абрамов Ю.А. Взаимосвязь иницирующих и поражающих факторов чрезвычайных ситуаций природного характера на территории Украины / Ю.А. Абрамов, В.В. Тютюник, Р.И. Шевченко // Проблеми надзвичайних ситуацій: Сб. наук. пр. – Х.: УЦЗУ, 2007. – Вып. 5. – С. 8-17.
4. Макиев Ю.Д. Аннотация на монографию «Современные системы мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций»: Стратегия гражданской защиты: проблемы и исследования / Ю.Д. Макиев. – Том 4, 2014. – № 1(6). – С. 85-90.
5. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2014 році [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: [www.mns.gov.ua/content/annual\\_report\\_2014.html](http://www.mns.gov.ua/content/annual_report_2014.html).
6. Кодекс цивільного захисту України [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/5403-17>.



7. 5 экологических бомб Донбасса, которые могут сдетонировать во время войны [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://obozrevatel.com/crime/52194-5-ekologicheskikh-bomb-donbassa-kotoryye-mogut-sdetonirovat-vo-vremya-voyni.htm>.

8. Журавлѣв Д.А. Реализация мониторинга в системе спутниковой связи в условиях внешнего воздействия / Д.А. Журавлѣв // Scientific researches and their practical application. Modern state and ways of development. 2012 [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.sworld.com.ua/index.php/ru/conference/the-content-of-conferences/archives-of-individual-conferences/oct-2012>.

9. Шевченко Р.І. Визначення показників небезпеки факторів зовнішнього впливу на ПНО / Р.І. Шевченко, Д.В. Тарадуда // Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я. Матер. XIX міжнародної науково-практичної конференції. – Х.: НТУ «ХПІ», 2011. – С. 240.

10. Андронов В.А. Природні та техногенні загрози, оцінювання небезпек: навч. посібник / В.А. Андронов, А.С. Рогозін, О.М. Соболев та ін. – Х.: НУЦЗУ, 2011. – 264 с.

11. Тютюник В.В. Кластерний аналіз території України по основним показателям повсякденного функціонування і проявлення техногенної небезпечності / В.В. Тютюник, Н.В. Бондарев, Р.І. Шевченко та др. // Геоінформатика. – К.: Інститут геологічних наук НАН України. – 2014. – 4(52). – С. 63-72.

12. Тютюник В.В. Розробка науково-технічних основ створення системи моніторингу за зонами взаємного ризику від стаціонарних і рухомих потенційно небезпечних об'єктів / В.В. Тютюник, О.М. Соболев, Р.І. Шевченко та ін. // Системи озброєння і військова техніка. – Х.: Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, 2014. – № 3(39). – С. 150-156.

13. Коврегін В.В. Формування методологічних підходів до визначення коефіцієнтів безпеки основних елементів аміачної холодильної установки за критерієм «вплив суб'єкта» / В.В. Коврегін, Д.В. Тарадуда, Р.І. Шевченко // Збірник наукових праць ХУПС. – Х.: ХУПС. ім. Івана Кожедуба, 2011. – Вип. 1 (27). – С. 233-236.

14. Тарадуда Д.В. Застосування багатомірної імітаційної моделі стану безпеки об'єкта як предмета управління промисловою безпекою потенційно небезпечних об'єктів / Д.В. Тарадуда, Р.І. Шевченко, Ю.В. Клімчук // Проблеми надзвичайних ситуацій: Зб. наук. пр. – Х.: НУЦЗУ, 2012. – Вип. 15. – С. 166-178.

15. Шевченко Р.І. Оцінка ефективності інтегрованої системи безпеки функціонування підприємств нафтопереробної промисловості / Р.І. Шевченко, П.В. Одарюк, В.В. Тютюник // Проблеми пожежної безпеки: Сб. наук. тр. – Х.: АГЗУ, 2005. – Вип. 18. – С. 185-191.

16. Акимкин Е.М. Экспертные системы оценки конфликтных ситуаций: проблемы создания / Е.М. Акимкин, Н.М. Котов // Конфликтология в трансформирующемся Российском обществе: теория и практика. Тезисы и материалы всероссийской конференции. Отв. ред. Т.М. Дридзе, Л.Н. Цой. – М.: Издательство Института социологии РАН, 1998. – С. 60-65.

17. Материалы компании "Аналитические бизнес решения". – [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.anbr.ru/products.html>.

18. Регіональний людський розвиток: Стат. Збірник / Державна служба статистики України – К.: ДССУ, 2011. – 44 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua).

19. Регіональний людський розвиток: Стат. Збірник / Державна служба статистики України – К.: ДССУ, 2013. – 61 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua).

20. Оцінка загроз тероризму станом на 20 травня 2014 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://politkuhnya.info/novosti/oceneni-uroven-igrozy-terrorizma-v-ukraine-infografika.html>.

Надійшла до редколегії 21.10.2015

Рецензент: д-р техн. наук, проф. М.І. Адаменко, Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна, Харків.

# МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ВОЗНИКНОВЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАТИВНОЙ КРИТИЧНОСТИ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ВНЕШНЕГО ВЛИЯНИЯ СОЦИАЛЬНОГО ХАРАКТЕРА В РАМКАХ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СИСТЕМ МОНИТОРИНГА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ И СОЦИАЛЬНОЙ НАПРЯЖЕННОСТИ

Р.І. Шевченко

В работе в рамках информационно-коммуникативного подхода проведено моделирование информационно-коммуникативных состояний критичности системы мониторинга чрезвычайных ситуаций от воздействия нерегулируемого влияния социального характера. Приведены отдельные рекомендации по развитию системы мониторинга чрезвычайных ситуаций в сложных социальных условиях.

**Ключевые слова:** информационно-коммуникативный подход, критичность функционирования системы, мониторинг чрезвычайных ситуаций, нерегулируемое социальное влияние.

## MODELING PROCESS OF INFORMATION AND COMMUNICATION CRITICISM FROM OUTSIDE SOCIAL IMPACT CHARACTER IN FUNCTIONAL INTERACTION OF EMERGENCIES AND MONITORING SOCIAL TENSIONS

R.I. Shevchenko

The work within the information and communication modeling approach made information and communication system for monitoring critical states of emergencies from the effects of unregulated impact of social issues. These specific recommendations for building monitoring system emergencies in difficult social conditions of today.

**Keywords:** information-communicative approach criticality of the system, monitoring of emergencies, unregulated social impact.