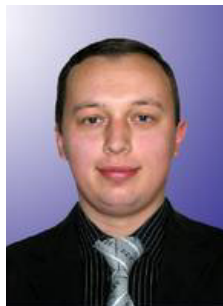


УДК 004.942



Ю.І. Косенко,
аспірант, Херсонський
політехнічний коледж
Одеського національного
політехнічного
університету
e-mail: kosen-
ko_julia@bk.ru



П.С. Носов,
к.т.н., доцент,
Херсонський
політехнічний
коледж Одеського
національного
політехнічного
університету
e-mail: nopas@bk.ru

УЗАГАЛЬНЕНА МОДЕЛЬ ВІДНОВЛЕННЯ ЗНАТЬ СУБ'ЄКТА СОЦІАЛЬНОЇ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ НА БАЗІ МОДЕРНІЗОВАНОГО ЦИКЛУ ШУХАРТА-ДЕМІНГА

Ю.І. Косенко, П.С. Носов. Узагальнена модель відновлення знань на базі модернізованого циклу Шухарта-Демінга. Запропонована модель відновлення знань, побудована на модернізації циклу Шухарта-Демінга, що складається з семи циклів. Проходження всіх етапів циклу дозволить відновити знання суб'єкта соціальної критичної інфраструктури.

Y.I. Kosenko, P.S. Nosov. Generalized model updating of knowledge-based upgrade cycle Shewhart-Deming. The proposed model updating of knowledge, based on the upgrade cycle Shu-Hart Deming, consisting of seven cycles. Passage of all phases of the cycle will restore knowledge of the subject socially critical infrastructure.

Вступ. У наш час велику увагу притягують до себе критичні інфраструктури, основними ознаками яких є їх невисока стійкість навіть при незначних збоях, що може привести до тяжких економічних наслідків. На ряду із такими інфраструктурами як енергетична, економічна, транспортна та екологічна виступають і соціальні критичні інфраструктури (СКІ). Функціонування таких СКІ є складно прогнозованим, а управління процесами у більшості випадків стикається із невизначеністю імовірних результатів прийнятих рішень [1]. Одним із оптимальних напрямків забезпечення надійної прогнозованості та живучості СКІ є впровадження та інтенсифікація інформаційних технологій [2]. Однак складність у формалізації проявів людського фактору, як елементу багаторівневої СКІ не дає можливості із достатньою об'єктивністю проводити аналітичне та імітаційне моделювання очікуваних результатів [3]. Велика складність у моделюванні предметних галузей інформаційних систем та технологій представлена саме у нестійкості та часткової (фрагментарної) втрати знань такого елементу СКІ, як суб'єкта СКІ (ССКІ). В залежності від посади, значення прийнятого рішення ССКІ із фрагментарно втраченими знаннями може значно вплинути на функціонування СКІ в цілому та привести до невиправних ситуацій. За статистикою, понад 80% техногенних катастроф у Європейських країнах пов'язані із проявом людського чинника.

Складність побудови інформаційної технології, що забезпечить

відмово-стійкість СКІ полягає у необхідності створення знання-орієнтованих систем підтримки прийняття рішень в умовах ризику та невизначеності які дозволять індивідуально формувати стратегії відновлення знань ССКІ.

Матеріал і результати дослідження. Враховуючи природу зберігання знань ССКІ, сучасні тенденції побудови математичних моделей управління критичних інфраструктур вже не можуть ґрунтуватися на стаціонарних підходах [4]. Рішення задачі оптимального управління процесами СКІ ускладнюється чинниками, які змінюють свої значення із часом, що в свою чергу вказує на неспроможність недетермінованих методів для відновлення знань ССКІ.

В свою чергу складність у ідентифікації та структуризації знань ССКІ вказує на необхідність диференційованого підходу з метою формування ціле-орієнтованих стратегій із забезпеченням циклічності прийнятих рішень та рекурентної корекції параметрів управління.

З метою результативного моделювання зазначених процесів запропоновано узагальнену модель відновлення знань ССКІ, що базується на модернізації циклу Шухарта-Демінга. Особливості модернізації спричинені необхідністю врахування етапів планування та дій, як ССКІ так і колективу, в якому перебуває цей ССКІ. Модель відновлення знань має вигляд 3D- спіралі і складається з 7 етапів (рис.1).

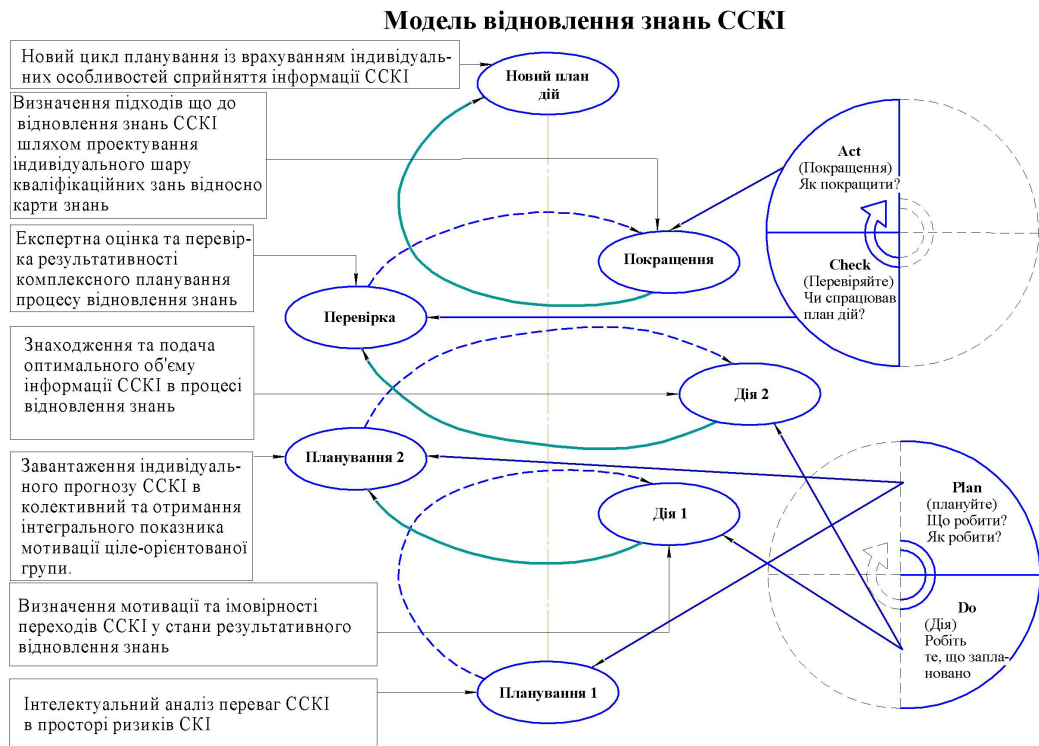


Рис.1. Модель відновлення знань ССКІ

На першому етапі «**Планування 1**» відбувається аналіз індивідуальної стратегії відновлення знань. В кожному індивідуальному випадку існує поле альтернативних стратегій управління мотивацією ССКІ, які мають кінцевий набір кількісних критеріїв $K = \{k_1 \dots k_n\}$. Серед критеріїв було виділено такі: відсутність усвідомленого сприйняття проблеми безпеки ССКІ, недостатня кваліфікація ССКІ, прорахунки ССКІ, злочинні дії ССКІ (саботаж, теракти).

Для вибору найбільш результативної стратегії пропонується ввести критерій результативності у наступному вигляді (1):

$$W = \max\{W\}, \text{ при } W = \gamma_1 L_1 + \dots + \gamma_n L_n, \quad (1)$$

де: γ – коефіцієнт важливості прогнозованих станів і часу переходу у ці стани.

$L_1 \dots L_n$ – заплановані етапи в залежності від прийнятої стратегії відновлення знань СН;

W - значення показника прогнозованої ефективності стратегії.

Визначивши близькі за своїми умовами стратегії підвищення мотивації надасть можливість проаналізувати і виявити направленість ССКІ.

На етапі «**Дія 1**» визначається мотивація та імовірності переходів ССКІ у стани результативного відновлення знань: сканування інтересів, знань, функціональної ентропії цілеорієнтованої групи ССІ, створюється дворівнева модель колективної мотивації ССІ, яка дозволить прогнозувати мотивацію, покращити моніторинг кваліфікації ССІ (2).

$$IPM = NP1 \times NPV + MD \times MZ, \quad (2)$$

де: IPM- інтегральний показник мотивації;

NP1- матриця показників відповідності кваліфікації; NPV- матриця вагових коефіцієнтів зацікавленості ССКІ;

MD- матриця розряду ССКІ;

MZ- матриця коефіцієнтів значимості розряду (метод експертних оцінок).

Щоб отримати розподіл мотивації ССКІ за групами через k кроків, достатньо розрахувати матрицю (3).

$$FM = NV^{k-1} \times VP, \quad (3)$$

де: FM - прогнозована мотивація;

NV- матриця розподілу мотивації ССІ;

VP- квадратна матриця перехідних станів;

k - кількість кроків.

Отже, отримаємо дані, які будуть характеризуватися кількісним розподілом ССКІ згідно їх мотивації.

При «**Плануванні 2**» відбувається завантаження індивідуального прогнозу ССКІ в колективний та отримання інтегрального показника мотивації цілеорієнтованої групи. Для прогнозування колективної мотивації ССКІ варто провести сегментацію їх успішності на 5 сегментів (ітераційних циклів-контролів). Позначимо множину сегментів $S = \{A_0, A_1, \dots, A_4\}$.

Кожен сегмент A_i в момент часу t містить $N_i(t)$ ССКІ. Набір $DN(t) = \{N_0(t), N_1(t), \dots, N_4(t)\}$ визначимо, як стан колективної мотивації в момент часу t в базисі сегментації S . Перерахунок сегментів проходить з кроком L , $L = 1$.

На етапі «**Дія 2**» визначається оптимальний об'єм подачі інформації ССКІ у процесі відновлення знань за допомогою факторів, які змінюють свої значення із часом, а отже характеризують модель, як динамічну:

$V_{1(t)}$ – об'єм подання інформації.

$V_{2(t)}$ – об'єм сприйнятої інформації ССКІ на певному рівні.

$T_{(t)}$ – інтенсивність подання інформації.

$L_{(t)}$ – рівень запам'ятовування інформації.

I – коефіцієнт інтересу до інформації ССКІ.

F – коефіцієнт забування інформації ССКІ.

$M_{(t)}$ – оптимальний часовий інтервал запам'ятовування інформації ССКІ.

Отже, модель подання інформації матиме вигляд:

$$L_{(t)} = \int_0^T \kappa \frac{I}{F} d(t) .$$

На етапі «**Перевірка**» надається експертна оцінка та перевірка результативності комплексного планування процесу відновлення знань ССКІ. Створюється модель переносу природного інтелекту експертів у систему ідентифікації інформаційної моделі ССКІ. Так, у результаті анкетування експертів було встановлено, що на їх рішення, впливають три основні характеристики ССКІ:

X- відповідність зон уваги зонам імовірних ризиків,

Y- індивідуальна швидкість забування інформації,

Z- наявні кваліфікаційні знання.

На етапі «**Покращення**» Визначаються підходи щодо відновлення знань ССКІ шляхом проектування індивідуального шару кваліфікаційних знань на карту знань еталону посади.

Система представленого нечіткого логічного виводу повинна допомогти особі, яка приймає рішення виділити окремі категорії ССКІ за лінгвістичною класифікацією експертів. Перевірити динаміку переходу від однієї категорії до іншої окремих ССКІ у напрямку результативного відновлення знань і визначити дієвість підходів щодо відновлення кваліфікаційних знань ССКІ за допомогою алгоритму Мамдані.

Етап «**Новий план дій**» дозволяє планувати із врахуванням індивідуальних особливостей сприйняття інформації. На основі існуючих результатів діагностики ССКІ та індексів результативності прийнятих індивідуальних стратегій відновлення кваліфікаційних знань, виконується прогноз-планування на наступний цикл, де у якості локальної мети визначаються напрямки корисної мотивації в умовах зменшення факторів ризику. На базі марківських дискретних однорідних ланцюгів з'являється можливість виконати оцінку ймовірності переходу ССКІ у нові стани з урахуванням індивідуальних особливостей.

Висновки. Отже у загальному вигляді запропонована модель представляє собою механізм взаємодії декількох методів, що забезпечують ідентифікацію кваліфікаційних знань ССКІ у вигляді карти знань та факторів мотивації, відношення до категорій ризику СКІ та зон уваги, формальних засобів обробки експертних даних в умовах нестактичної невизначеності, та підходів щодо формування стратегії результативного відновлення кваліфікаційних знань ССКІ диференційованим шляхом.

1. Література

1. Носов, П.С. Моделирование интеллектуальной деятельности целеориентированной группы специалистов [Текст] / П.С. Носов, А.С. Носов // Сб. научных трудов по матер. МНПК «Современные направления теоретических и прикладных исследований 2007» Том 2. Технические науки.– Одесса: Черноморье, 2007. — С. 75 – 77.
2. Яковенко, В.Д. Функціональний аналіз управлінської діяльності по забезпеченню якості [Текст] / В.Д. Яковенко, П.С. Носов // Таврійський вісник освіти. Науково-методичний журнал. — Херсон: Південноукраїнський регіональний інститут післядипломної освіти педагогічних кадрів, 2008. – Вип. №3 (23). – С. 159-162.
3. Косенко, Ю.І. Побудова нечіткої моделі студента в задачах автоматизованого управління процесом відновлення знань [Текст] / Ю.І. Косенко, П.С. Носов, В.Д. Яковенко // Системи підтримки прийняття рішень. Теорія і практика СППР 2010: Збірник доповідей науково-практичної конференції з міжнародною участю. – Київ: ІПММС НАНУ, 2010.
4. Носов, П.С. Модель нахождения оптимума знаний-умений студента в условиях индивидуализации обучения [Текст] / П.С. Носов, Ю.И. Косенко, М.С. Сафонов // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Збірник наукових праць. Тематичний випуск: Нові рішення в сучасних технологіях. - Харків: НТУ «ХПІ» - 2011. - № 24. С. 68-72.