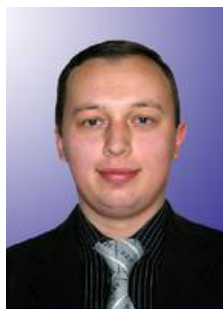


УДК 004.942



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

МЕХАНІЗМИ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ТА ТРАНСФОРМАЦІЇ «ЗНАНЬ» СУБ'ЄКТА КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

Ю.І. Косенко, П.С. Носов. Механізми ідентифікації та трансформації «знань» суб'єкта критичної інфраструктури. Запропонована модель ідентифікації та просторового відображення «знань» суб'єкта критичної інфраструктури, виділені складові «знань», що пов'язані із ризиками людського фактору. Надані рекомендації щодо автоматизованої ідентифікації «знань» суб'єктів.

Y.I. Kosenko, P.S. Nosov. Mechanisms of identification and transformation "knowledge" of the subject of critical infrastructure. The model identification and spatial mapping "knowledge" of the subject of critical infrastructure components identified "knowledge" that the risks associated with human factors. Recommendations regarding automated identification of "knowledge" subjects.

Вступ. У сучасних умовах підвищення якості галузей народного господарства велика роль відводиться управлінню ризиками. Багато підприємств підпадають під ознаку критичної інфраструктури (КІ) завдяки наявності великого відсотку некерованих процесів, що можуть привести до катастрофічних наслідків. Якщо на виробництві найбільша частина техногенних катастроф спричинена людським фактором, то таке підприємство можна класифікувати як соціальні КІ. Аналіз факторів підвищення проявів людського фактору що спричинюють негативні явища у КІ та їх моделювання дозволять заздалегідь усунути небажані наслідки [1].

Велику роль у підвищенні надійності КІ є постійний контроль за рівнем «знань» суб'єкта КІ (СКІ), а також відношення до його безпосередніх службових обов'язків. Ці дві ланки мають першочергове значення для аналізу діяльності кожного працівника.

У статті передбачається розглянути складові «знання» суб'єкта та ризики у соціальних КІ, що пов'язані із фактом часткової втрати «знань».

Виклад основного матеріалу. Відомо, що «знання», які суб'єкт КІ отримує на основі певних когнітивних механізмів поділяють на явні (експліцитні) та неявні (імпліцитні) [2].

Слід зазначити, що явні знання являють собою знакову систему - підручники, журнали, лекції - вербальна форма знакової системи [3]; телебачення,

комп'ютери, мобільні телефони - технічні засоби. Такі знання мають відпрацьований понятійний апарат, кожна деталь може бути відтворена і збережена. Вони формуються в процесі акту пізнання на основі традиційної когнітивного механізму.

До неявних знань відносяться досвід, майстерність, культура мислення та інтуїція суб'єкту КІ. Вони зберігаються в нейронних структурах головного мозку, як результат генетичної спадковості, освіти і придбаного життєвого досвіду. Неявні знання - це здатність людини до адаптації. Ці знання, розвиваються на протязі часу, через досвід професійної діяльності, наставництва, а також практичного вдосконалення. Неявні знання залежать від життєвих ресурсів суб'єкта КІ, від його біофізичних властивостей і психологічного потенціалу. Імплицитні знання визнані найбільш важливими для суб'єкта КІ в цілому. Отже, виникає нагальна потреба у формалізації, кодуванні та перетворенні неявних знань у знання, що можуть бути доступними для формального аналізу.

Оскільки кожен суб'єкт КІ має як явні так і неявні знання, то для виконання своїх професійних обов'язків використовує як одні так і інші.

Постає також завдання візуально та метрично представити «знання» суб'єкту КІ, тому пропонується спочатку визначити складові «знань» [3]. Враховуючи те, що у загальному випадку необхідно запропонувати складові «знання» універсальної форми, то була прийнята наступна класифікація особистісно-професійні знання, що можна пов'язати із чотирма групами ризику у КІ:

1. Знання пізнавального плану «знаю, що» - глибоке володіння предметом і сферою діяльності, що досягається професійним шляхом інтенсивного навчання (теоретичного, емпіричного) і сертифікації. Ризик - Недостатня кваліфікація суб'єкта КІ.

2. Прикладна майстерність «знаю, як» - здатність застосовувати правила і методи, що відносяться до предмета і сфері діяльності, для вирішення виникаючих завдань і проблем. Прикладна майстерність - це професіоналізм, що створює реальні цінності у КІ. Ризик - прорахунки суб'єкта КІ із за втрати практичних вмінь.

3. Системне уявлення «знання, чому» - глибоке розуміння всієї системи взаємозв'язків і взаємовідносин, причин і наслідків, що лежать в основі певної сфери діяльності КІ. Ризик - не усвідомлення проблем безпеки у КІ.

4. Особиста мотивація, творчість «хочу знати, чому» - активна налаштованість, внутрішня зацікавленість і воля для досягнення успіху. Ризик - злочинні діяння суб'єкта КІ (саботаж, теракти).

Враховуючи, що чотири складові знань мають діаметральну шкалу від бажаного результату до явного прояву ризикованих дій людського фактору, то пропонується застосувати геометричну модель «знань» суб'єкта КІ. Де кожна чверть уявної сфери буде представляти собою групу явних та неявних «знань» відносно чотирьох її складових. Отже така система буде нагадувати

тривимірну систему Декарта (Рис. 2).

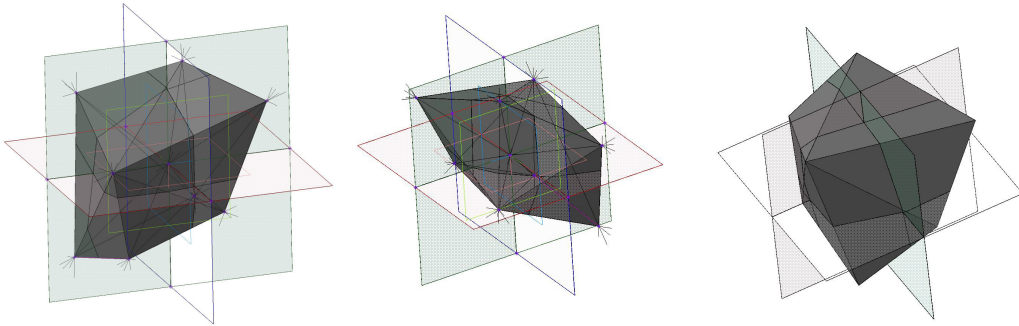


Рис. 2. Кубічна інтерпретація «знань» суб'єкта КІ

Однак слід зауважити, з'єднання точок кожної чверті просторової моделі не може відбуватися за лінійними залежностями, до того ж сприйняття об'єму тривимірної моделі кубічного простору уступає в ергономічності відносно сферичної системи координат, що пропонується вести (Рис. 3).

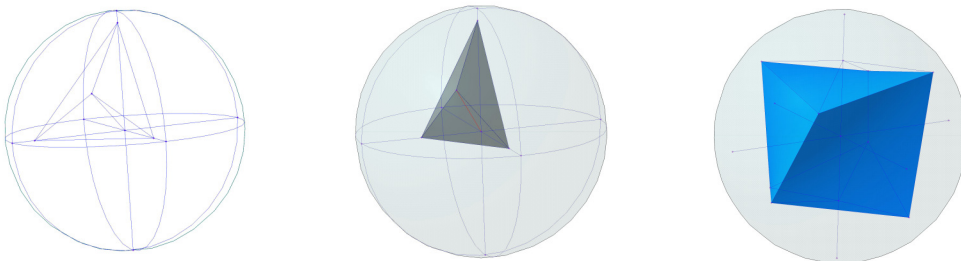


Рис. 3. Сферична інтерпретація «знань» суб'єкта КІ

Особливим моментом для керівництва КІ є швидке візуальне виявлення різниці між цими явними та неявними типами «знань». Запропоновані моделі потребують певного аналізу, однак підхід до сферичного представлення «знань» заслуговує на увагу, хоча і має складності із математичними алгоритмами знаходження об'єму «знань».

Але для прийняття рішення керівництву КІ необхідно винайти надійні методи ідентифікації та трансформації неявних знань у явні.

Методи ідентифікації неявних знань:

1. Групове навчання із механізмами зворотного зв'язку.
2. Практика наставництва.
3. Метод *storytelling* («розповідь про те, як я це зробив»). Він використовується, здебільшого, для ідентифікації частини неявних знань. Особливо ефективно використовувати цей метод, коли суб'єкт КІ проводять багато часу у відрядженнях, коли важливо передавати не тільки фактичні дані, а й відчуття і враження.
4. Створення «профілю знань» - метод вилучення прихованого досві-

ду. Він припускає, що всі суб'єкти КІ спілкуються між собою за допомогою електронної пошти, переглядають Інтернет - ресурси та ін.. А організація КІ, відслідковуючи їх контакти і захоплення формує «профілі знань» - зриси інтересів, комунікацій і взаємодій [4]. Керівництво КІ може використовувати такі «профілі», наприклад, для залучення співробітників у нові проекти.

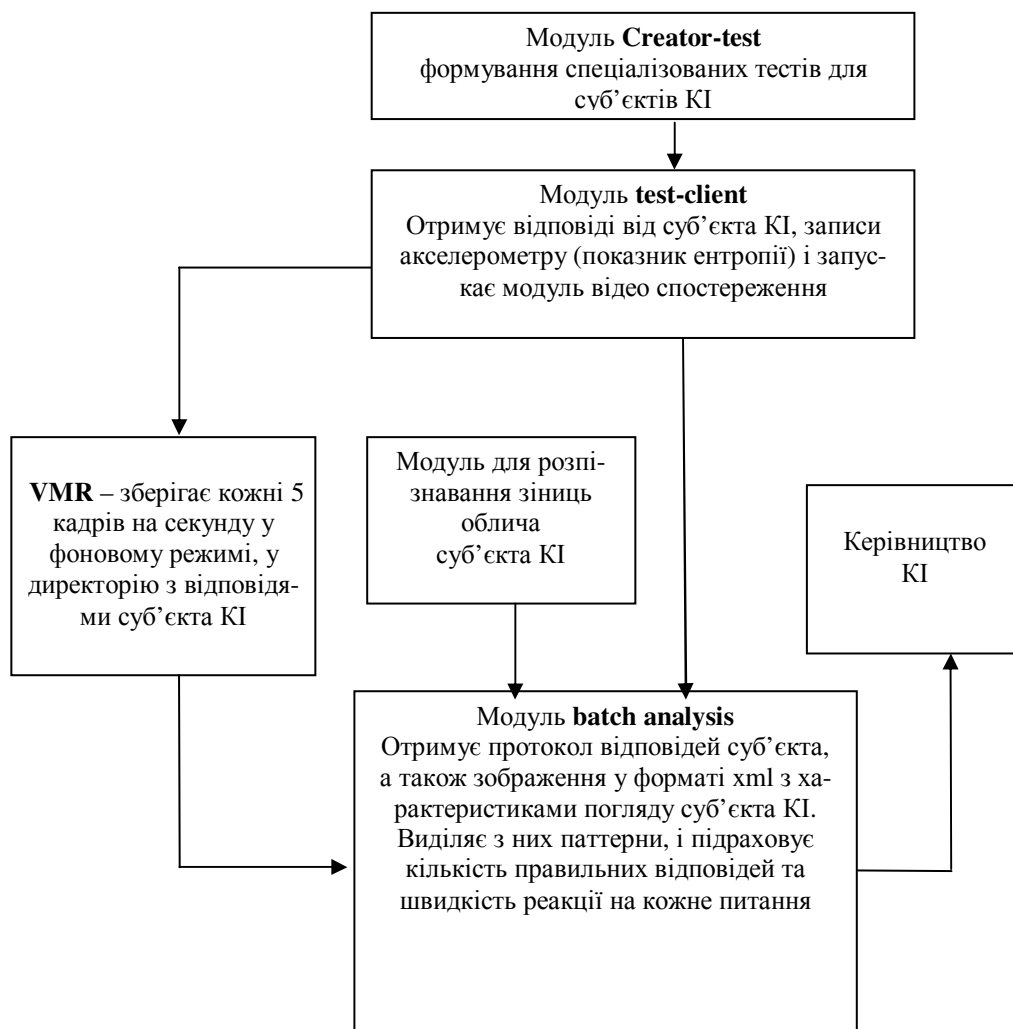


Рис. 4. Схема роботи механізму ідентифікації, трансформації та відновлення відповідних категорій «знань» суб'єкта КІ

Враховуючи вищезазначене слід зауважити на складність у використанні запропонованих методів на практиці із-за відсутності великого штату спеціально підготовлених фахівців із психологічною освітою. Однак проблема втрати «знань» все одно потребує вирішення. Тому пропонується створити

спеціалізовану інформаційну технологію, що дозволить автоматизувати механізм ідентифікації, трансформації та відновлення відповідних категорій «знань» суб'єкта КІ (рис. 4).

Для збереження неявних знань пропонуються наступні методи:

1. Налагодження обміну інформацією між різними відділами КІ.
2. Регулярно проведення в КІ різноманітних тренінгів, як професійних, так і психологічних для вміння працювати в команді та підвищення кваліфікації.

3. Заохочувати суб'єктів КІ, які постійно прагнуть до підвищення свого інтелекту та підвищення рівня своєї кваліфікації.

З метою підвищення ефективності запропонованих методів, передбачається розробити додаткові програмні модулі:

1. Mind Manager – програмне забезпечення, яке створює електронні карти пам'яті суб'єкта КІ. Якщо суб'єкт час від часу презентує свою роботу під час нарад та у інших формах спільної роботи, то цей програмний модуль дозволяє керівнику КІ фіксувати інформацію у вигляді візуальної системно-блокової структури, що оптимізована до експертного аналізу.

2. After Action Review – програмне забезпечення, яке призначається для аналізу кризових ситуацій за участю суб'єкту КІ.

Для аналізу збереження неявних знань були введені такі фактори:

$V_1(t)$ – об'єм інформації для відновлення «знань» суб'єкта КІ;

$V_2(t)$ – об'єм засвоєного матеріалу суб'єкта КІ;

$T(t)$ – темпи відновлення знань;

$L(t)$ – рівень засвоєння інформації суб'єктом КІ;

I – коефіцієнт зацікавленості суб'єкта КІ;

F – коефіцієнт забування суб'єкта КІ;

$M(t)$ – оптимальний часовий інтервал засвоєння матеріалу суб'єктом КІ.

Відомо, що сприйнята інформація запам'ятовується в 9 разів швидше [5] і якщо суб'єкт КІ впевнений, що матеріал йому знадобиться - він запам'ятовує швидше. Так як основна частина матеріалу забувається вже в перші 10 годин, то доцільно передбачити пряму залежність рівня засвоєння знань від рівня сприйняття матеріалу і його розуміння. Отже, можна говорити про залежність (1):

$$L(t) = \int_0^T k \frac{I}{F} d(t), \quad (1)$$

де k - коефіцієнт потенційних можливостей суб'єкта КІ.

Введення перетворювачів опишемо системою диференціальних рівнянь, що описують динаміку зміни стану рівня «знань» суб'єкта КІ:

$$\begin{cases} V_1'(t) = T(t) + L(t) \cdot V_1 \\ V_2'(t) = L(t) - I \cdot V_1(t) \end{cases} \quad (2)$$

Надалі рішення цієї системи дозволить визначити показники V_1 і V_2 та

вирішити задачу індивідуальної подачі матеріалу в діапазоні часу засвоєння знань суб'єкта КІ. При чому:

$$V_1(t) = T \left(-\frac{F}{kIT(t)} \right) \cdot e^{-\frac{I}{F}T(t)t} + c_1 - \text{початковий об'єм знань}$$

$$V_1 = c_1 \cdot e^{\frac{kIT(t)t}{F}} - \frac{F}{kI}, \text{ де } c_1 - \text{швидкість сприйняття інформації.}$$

Отже, отримуючи V_1 , можна знайти об'єм засвоєного матеріалу суб'єкта КІ (V_2).

$$V_2 = -c_1 I e^{\frac{kIT(t)t}{F}} + \left(\frac{kI}{F} - \frac{F}{k} \right) t + c_2, \text{ де } c_2 - \text{здатність до самонавчання. (Напри-}$$

$$\text{клад, якщо } t = 1 \text{ рік, то } V_2 = -c_1 I e^{\frac{kIT(t)t}{F}} + \left(\frac{kI}{F} - \frac{F}{k} \right) t + c_2).$$

Для збереження V_2 була визначена ентропія $F(K)$, для цього необхідно визначити інформацію I_K , яка дорівнює зменшенню ентропії:

$$I_K = F(K) - 0 \Rightarrow I_K = F(K),$$

Отже кількість здобутої інформації в разі повного з'ясування стану системи V_2 дорівнює ентропії цієї систем.

Висновок. Таким чином, неявне знання неможливо отримати без процесу трансформації, а тому окрім формальних знань необхідно отримати ще вміння і навички. Сучасним суб'єктам КІ зараз недостатньо отриманої освіти, їм необхідне ще й постійне відновлення та вдосконалення «знань». Для виявлення та ефективної передачі неявних знань необхідно, по-перше, створити умови співпраці підрозділів КІ, шукати нові засоби комунікації між суб'єктами в КІ у процесі формалізації знань, постійно заохочувати співробітників КІ, а також проводити моніторинг тих підрозділів КІ, де необхідно систематично поповнювати «знання» суб'єктів КІ.

Література

1. Косенко, Ю.І. Узагальнена модель відновлення знань на базі модернізованого циклу Шухарта-Демінга [Текст] / Ю.І. Косенко, П.С. Носов // Інформаційні технології в освіті, науці та виробництві. – Одеса: Наука і техніка - 2013, Вип. 1(2), С. 217-222.
2. Барышева А. В. ИмPLICITные знания как внерациональный когнитивный механизм [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://spkurdyumov.narod.ru/barisheva.htm>
3. Тузовский, А.Ф. Системы управления знаниями (методы и технологии) [Текст] / А.Ф. Тузовский, С.В. Чириков, В.З. Ямпольский / Под общ. ред. В.З. Ямпольского. - Томск: Изд-во НТЛ, 2005. - 260 с.
4. Носов, П.С. Застосування адаптивних функцій для впливу на модель знань студента [Текст] / П.С. Носов, В.М. Тонконогий, О.Є. Яковенко // Тр. Одес. политехн. ун-та. Одесса: ОНПУ. Вып.1(25). 2006.— С. 118–122.
5. 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.