

МОЖЛИВІСТЬ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАХИСТУ ВІД ІНФОРМАЦІЙНО-ПСИХОЛОГІЧНОГО ВПЛИВУ НА ОСНОВІ УНІВЕРСАЛЬНОГО МЕТОДУ ПОБУДОВИ ОНТОЛОГІЙ

В статті показана можливість забезпечення захисту від інформаційно-психологічного впливу, що моделюється базами даних, ієрархічними структурами та з використанням системного аналізу, на основі універсального методу побудови онтологій для діяльності в предметних областях. Цей універсальний метод формує онтології з однаковою структурою для широкого класу предметних областей, що дозволяє здійснювати їх порівняння між собою.

Ключові слова: інформаційно-психологічна безпека, метод, онтологія, діяльність, предметна область.

Вступ.

Одним із головних напрямків здійсненні негативного інформаційно-психологічного впливу на людину (і, в кінцевому підсумку, на суспільство та державу) є зміна цілі для її діяльності. Каналів для такого впливу сьогодні існує дуже багато: засоби масової інформації, мережа Інтернет і кіберпростір в цілому, телебачення та радіо, соціальні мережі, соціальні групи (наприклад, мережевого маркетингу) тощо.

Свою діяльність людина здійснює в певні предметні області (інтер'єрі, контексті), - найчастіше у виокремленому із загалу робочому місці. Можливостей для здійснення впливу сучасні інформаційно-комунікаційні технології надають аж надто багато. Найбільш відомими є маркетингові технології, направленість яких на примушування здійснити купівлю «самого цього» товару чи послуги є загальновідомою.

Однак не слід забувати, що *примушування* людини до діяльності, яка є «потрібною» для іншого суб'єкту, не обмежується лише предметною областю маркетингу.

Політичні технології направлені на те, щоб людина зробила дію, яка потрібна тій чи іншій політичній силі. До речі, ряд політичних технологій спрямовано також і на *управління* політиками та вищими державними службовцями з боку сторонніх сил.

Менеджмент прямо виділяє *мотивування* та *стимулювання* людини до «потрібних» роботодавцю дій як окремий напрямок діяльності управлінського персоналу: саме для виконання цієї задачі й створюються *спеціальні відділи* з управління персоналу, HR (Human Resource) менеджменту тощо.

Наявність настільки великої кількості та різноманіття каналів впливу вимагає створення ефективної системи безпеки на всіх рівнях – від людини і до суспільства та держави в цілому. Підкреслимо, що захист вищого керівництва держави від негативних наслідків інформаційно-психологічного впливу відноситься вже не до рівня безпеки *окремої* людини, а до рівня інформаційної безпеки держави.

Аналіз останніх досліджень та постановка задачі.

Дослідженням зазначеної вище проблеми присвячені роботи таких вітчизняних та зарубіжних вчених, як Д. Асемоглу, Т.К. Грубер, А.В. Возженіков, Д. Ешли, С.В. Ленков, М. Лібіцкі, В.А. Ліпкан, К.А. Мініхен, В.М. Мірошніченко, Д. Норт, П. Конотопов, Ю. Курносов, М.К. Петров, С. Стааб, Р. Студер, В.О. Хорошко, О. Шерман, В.І. Ярочкін, та інших фахівців. Тим не менш, аналіз публікацій у предметній області, що розглядається, свідчить про те, що комплексне дослідження проблеми, перш за все в плані підвищення ефективності систем інформаційно-психологічної безпеки на цей час практично відсутнє. Тому, враховуючи реалії сьогодення, ця тема потребує додаткового і більш глибокого вивчення.

Як правило, ідентифікація наявності інформаційно-психологічного впливу здійснюється за результатами діяльності суб'єкту, на якого здійснювався вплив. Якщо ж такий суб'єкт не є визначений, то здійснюється порівняння результатів діяльності всіх «підозрілих» суб'єктів із

«стандартними» («оптимальними», «найбільш ефективними» тощо) для них результатами діяльності.

Розвиток комп'ютерної техніки та інформаційних технологій дозволяє використовувати їх для аналізу великих масивів інформації. Це дозволяє зменшити час на ідентифікацію негативних інформаційно-психологічних впливів. Але це можна здійснити лише за умови, коли і предметну область, і результати діяльності можна описати в такому вигляді, який допускає комп'ютерну обробку.

В останні роки для опису предметних областей застосовується представлення інформації у вигляді *онтологій* [1-4].

Під терміном «онтологія» в сьогодні розуміється специфічний вид представлення інформації про об'єкт чи обчислюваний артефакт [1, 2]. При цьому мається на увазі просто прагматичне бажання використати сучасні комп'ютерні можливості для допомоги людині в підвищенні ефективності її діяльності.

По суті, онтологія є інструментом для формального моделювання структури системи, тобто її складових елементів та зв'язків між ними. Все це, крім того, повинно впливати із спостереження (наприклад, повинна бути можливість для ідентифікації як складових елементів, так і зв'язків між ними). Нарешті, онтологія повинна бути корисною для використання в діяльності по задоволенню нашої мети.

Як правило, основні увага дослідників зосереджена тільки на побудові онтологій. В [3] представлено великий обсяг інформації як по методам побудови онтологій для різних предметних областей, так і по методах їх використання в конкретних реалізаціях.

Однак в існуючих підходах до побудови онтологій має місце одне *неявне* припущення. Воно полягає в тому, що побудова онтології розглядається як побудова певної «абсолютної» конструкції, яка «абсолютно» відповідає формальній моделі структури системи (тобто структурі предметної області).

В якості обґрунтування зусиль по побудові онтологій приводиться аргумент, що її можуть використовувати різні користувачі, які ставлять перед собою різні задачі та які є спеціалістами у різних напрямках діяльності [3, 4]. Таким чином, онтологія розглядається в якості певного «інтерфейсу» для різних спеціалістів, які використовують одну й ту ж саму базу знань.

Це припущення не є справедливим по цілому ряду причин.

По-перше, неможливо побудувати «абсолютно адекватну реальності» формальну модель досліджуваного об'єкту. Наприклад, зростання наукових знань (які є «за необхідністю» формалізовані) буде приводити до постійної зміни онтології: будуть з'являтися нові об'єкти та нові зв'язки між ними.

По-друге, саме «наповнення» предметної області – визначення класів, їх ієрархія, визначення властивостей класів та їх допустимих значень, заповнення значень слотів (використано термінологію [4]) – залежить від мети, яка ставиться перед суб'єктом, що здійснює діяльність.

Таким чином, врахування цілі побудови онтології має велике значення для їх оптимального використання. Більш того: ціль побудови «ідеальної» (або «повної») онтології для заданої предметної області, як показано вище, не може бути досягнутою взагалі. І навпаки, формування онтологій, орієнтованих на задані інтер'єри практичної діяльності, має високий потенціал для практичного застосування.

Метою статті є розробка універсального методу побудови онтологій, який враховує окрім характеристик предметної області ще додатково наявність діяльності в цих онтологіях та явно сформульовану ціль діяльності. З використанням цього методу як елементу системи захисту можливості забезпечення інформаційно-психологічної безпеки будуть суттєво розширені.

Моделювання діяльності в термінах онтологій.

Методологія моделювання діяльності в термінах онтологій включає в себе перехід від ланки до ланки та формування ланцюжка «Ціль → Предметна область → Онтологія як

модель предметної області → Метод (Технологія)), де в кінці ланцюжка формується інструмент для досягнення поставленої цілі.

Область застосування терміна «діяльність» охоплює практично всі сфери життя людини. Загальний методологічний підхід до опису діяльності людини вимагає, щоб відповідний науковий термін не мав емоційного забарвлення, не ніс етичного або естетичного змісту. Науковий термін – нейтральний: він описує тільки факт або подію.

У цьому сенсі терміну «діяльність» особливо «не пощастило»: сфера його застосування настільки широка, він зустрічається та використовується настільки часто, що, внаслідок цього, здається «усім зрозумілим» і «однозначно сприйнятним». Нарешті, цей термін часто використовується в якості базового при викладі «очевидних постулатів» для багатьох теорій управління та прийняття рішень. Це привело до того, що значеннєве наповнення цього слова стало надзвичайно розмитим, метафоричним. Воно сприймається некритично, найчастіше в сенсі «не може бути інакше».

Отже, як визначити, що «діяльність» була здійснена? Найбільш простий «алгоритм проведення експерименту», який диктується загальною методологією науки [5], виглядає таким чином:

- 1) виділяємо розглянуту нами предметну область (систему), задаючи (та фіксуючи) при цьому мету діяльності та методи (технології) для отримання кількісних значень;
- 2) фіксуємо в ній стани та процеси, використовуючи для отримання необхідних кількісних характеристик методи (технології), які обрали на попередньому кроці;
- 3) здійснюємо «діяльність», тобто заплановану систему кроків, дій (чи бездіяльності), тощо;
- 4) знову – вже після «акту діяльності» – фіксуємо зміни в станах і процесах нашої предметної області (системи).

Наведений алгоритм може бути представлено у такому вигляді.

Введемо такі математичні структури.

G – множина цілей діяльності, $g_i \in G$ – конкретна ціль для розглядуваної діяльності.

SA – множина характеристик предметної області, в рамках якої здійснюється діяльність, $sa_i \in SA$ – конкретні характеристики предметної області, в рамках якої здійснюється діяльність.

T – множина методів (технологій) для побудови онтологій, $t_i \subset T$ – підмножина конкретних технологій, які можна використати для побудови онтологій для заданої предметної області та заданої цілі діяльності.

В загальному випадку t_i повинна розглядатися як певний оператор, який переводить множину sa_i та g_i в конкретну онтологію O_i , якою описується задана предметна область для заданої цілі діяльності.

Сказане вище можна записати в такому вигляді.

$$O_i = t_i(g_i, sa_i) \quad (1)$$

В формулі (1) O_i розглядається як конкретна онтологія для конкретної ситуації, тобто як сукупність конкретних характеристик, параметрів, значень тощо, які задають предметну область діяльності на даний момент часу.

Використовуючи (1), діяльність можна представити у вигляді такого математичного співвідношення.

$$D_i = O_i^{after} - O_i^{before} \quad (2)$$

Тут $D_i \in D$ – опис конкретної діяльності в термінах зміни характеристик, параметрів, значень тощо (тобто всього, що описує предметну область в рамках мети діяльності). D – простір можливих діяльностей, який задається через онтології предметної області.

В формулі (2) явно введена залежність діяльності від проміжку часу, який витрачено на діяльність.

Сама ж діяльність визначається через *різницю* в значеннях параметрів, характеристик та значень інших перемінних, які входять в онтологію предметної області.

Якщо такі зміни є (тобто $D_i \neq \emptyset$) – то був і «акт діяльності».

А якщо таких змін немає – тоді й «діяльності» не було? Відповідь тоді набагато складніша, і виглядає вона так: в рамках нашого підходу до вивчення розглянутої системи «акт діяльності» не мав місця. Тобто, ми його просто не зафіксували із використанням тих засобів, які були в нашому розпорядженні.

Іншими словами, у цій серії експериментів акт діяльності не був зафіксований: причин для цього може бути багато. Наприклад, ми неадекватно побудували досліджувану систему, у нас була відсутня необхідна експериментальна апаратура тощо. У результаті, «діяльність» могла знайти своє вираження саме в тих параметрах, саме в тих характеристиках, які ми відкинули при підготовці, проведенні та інтерпретації експерименту.

Підкреслимо: у рамках іншого підходу «акт діяльності» для цього випадку цілком може бути й зафіксований.

«Повний цикл» рішення прикладних задач із використанням цього методологічного підходу виглядає так:

1) здійснюється стискання інформації про поставлену задачу до певної системи термінів (такої, границі застосовності яких відповідають даній задачі і які описують її з достатнім ступенем повноти),

2) здійснюється теоретичне вирішення задачі, тобто знаходження вирішення на рівні термінів і виражене також із їхнім використанням (як правило, це знаходження відповідності між «підходящими» для цієї задачі термінами, – якщо потрібно, то використання ієрархічної (за значенням наповнення) системи термінів),

3) здійснюється опис прогнозу поведінки досліджуваного реального об'єкта, явища, події тощо (проспективного або ретроспективного), даного вже у вигляді, який може бути експериментально перевірений.

Усюди в статті будемо розглядати діяльність людини в усвідомленому та усвідомлюваному нею режимі. Іншими словами, ми маємо на увазі, що вона здійснюється за таким способом.

Щоб перейти до розгляду загальної діяльності людини, потрібно спочатку розглянути особливості, характерні для акту діяльності людини взагалі. По суті, це є *припущення* про те, що може (здатна) виконувати людина.

Припущення 1. Людина має здатність будувати певну Картину Світу (або Модель Світу), виражену в символах. Тобто вона має здатність до стискання Реального Світу до певної впорядкованої системи абстрактних символів, які використовуються нею в якості «термінів» (із тим або іншим ступенем «точності»). Іншими словами, Людина має здатність будувати онтології предметної діяльності, причому відповідно до усвідомлюваних нею цілей.

Припущення 2. Людина має здатність вирішувати задачі, сформульовані нею (або іншими людьми) і виражені у вигляді символів її особистої Картини Світу, - тобто на мові створеної нею відповідної онтології.

Припущення 3. Людина має здатність здійснювати «переклад» (перехід) між особистісною Картиною Світу (створеною нею онтологією) та Реальним Світом, причому в обох напрямках.

Припущення 4. Людина використовує акти діяльності в якості системи зворотного зв'язку, що дозволяє адаптувати (приспосовувати) її особистісну Картину Світу (створену нею онтологією) до Реального Світу.

Припущення 5. Людина має здатність до передачі своєї особистісної Картини Світу (створеної нею онтології) іншим людям (хоча б – здатністю до такої часткової передачі): її діяльність служить також і для здійснення цього процесу.

Відзначимо, що наведені припущення задають напрямок для навчання людини тому, як все сказане вище здійснювати «більш ефективно».

Перші три пункти подібні до пунктів, що описують «діяльність наукову». Але вони не

збігаюся з останніми: у випадку загальної діяльності індивідуальна Картина Світу людини (тобто побудована нею онтологія) не обов'язково повинна бути науковою. Цілком достатньо, якщо вона буде мати «наукові фрагменти», які охоплюють ті напрямки, у яких людині потрібно мати *гарантований* результат.

Підкреслимо це важливе положення: наука використовується тільки в тому випадку, коли потрібно одержати результат «гарантований». В інших же випадках (поза інтер'єром практичної діяльності людини) цілком достатньо мати «хоч якесь уявлення» про Світ Реальний. Таким чином, у загальному випадку, особистісна Картина Світу людини (тобто створена нею онтологія предметної області) будується із фрагментів як наукових, так і фрагментів іншого характеру.

Зокрема, сьогодні особистісна Картина Світу людини включає також і ряд фрагментів, які можна назвати «технологічними». Їхнє використання також приводить до прогнозованого результату, – однак конкретна людина не завжди здатна контролювати умови, за яких тільки й можна застосовувати ці «технологічні дії».

Тепер, з огляду на сказане вище, дамо визначення терміна «діяльність людини», яке відповідає співвідношенню (2).

Визначення. Діяльністю називається здійснення людиною (або сукупністю людей) таких змін у Реальному Світі, які можуть бути описані в термінах Картини Світу (відповідної онтології) окремої людини (тієї ж самої, або іншої).

Як видно із співвідношень (1) та (2), задача моделювання діяльності людини зводиться до задачі завдання методу побудови онтологій для фіксованих предметних областей та цілей. При цьому використовувати потрібно тільки такі змінні та характеристики предметної області, які можуть бути використані для комп'ютерної обробки.

Наведемо методи побудови онтологій для предметних областей, які задані у різний спосіб. Доведення того, що результат застосування цих методів є онтологією наведено в окремому пункті.

Метод побудови онтології для бази даних про об'єкт.

Дамо визначення терміну «об'єкт».

Визначення. Під терміном об'єкт буде розумітися опис будь-якого явища, факту, процесу, події, сутності, який відноситься до об'єкта діяльності, який цікавить нас.

Для цього виділяються дані, відомості, параметри, характеристики тощо, завдяки яким ця подія вважається заданою (або фіксованою, зафіксованою) із необхідним ступенем точності. Ці характеристики, дані, параметри тощо повинні бути представлені у вигляді, який допускає їх подальше опрацювання на комп'ютері (наприклад, у математичному вигляді, у вигляді логічних або лінгвістичних перемінних тощо).

Тепер розглянемо різні способи, за допомогою яких можна зробити такий опис об'єкту.

Насамперед, в описі цього конкретного об'єкту можна виділити ті характеристики, які відносяться до опису цілого класу об'єктів, які є подібними до розглянутого. Вони, по суті, характеризують не цю окремий об'єкт, а цілий клас, і відносяться вони до цілого класу «подібних» об'єктів, – у тому або іншому сенсі (який задається із урахуванням конкретної діяльності).

Можна виділити також і сукупність даних, які відносяться саме до цього об'єкту. Фактично, всі вони будуть свого роду маркерами або ярликами саме для нього, – вони-то й будуть характеризувати саме винятково розглянутий нами об'єкт.

Сказане вище може бути зведене до таких двох визначень.

Визначення 1. Клас відомостей (даних, характеристик, параметрів тощо), які характеризують розглянутий об'єкт за допомогою опису класу «йому подібних» об'єктів, називається узагальнюючими характеристиками або узагальнюючими компонентами інформації.

Визначення 2. Клас відомостей (даних, характеристик, параметрів тощо), які характеризують розглянутий об'єкт за допомогою опису відмітних (диференціюючих) рис, завдяки яким цей конкретний об'єкт може бути диференційований (відділений) від інших

«йому подібних» об'єктів, називається деталізуючими характеристиками або деталізуючими компонентами інформації.

Всередині класу узагальнюючих компонентів інформації може бути зроблено поділ ще на два альтернативних класи шляхом подальшого розгляду його будови. По-перше, цей клас містить опис своїх «опорних елементів», що є свого роду «еталонами для порівняння» або «найбільш типовими представниками» цього класу. Фактично, такими опорними елементами задається структура всього класу можливих описів розглянутих нами об'єктів. По-друге, розглянутий клас об'єктів повинен бути описаний за допомогою завдання границь його застосовності. Як правило, для цього задаються описи тих елементів даних (а також відомостей, характеристик тощо), тих об'єктів, які утворюють границю для цього класу, які відокремлюють його від інших класів із цієї ж або іншої класифікації.

Таким чином, усередині класу узагальнюючих компонентів інформації може бути зроблений подальший його поділ на групи за такими «родинними» ознаками.

Визначення 3. Клас відомостей (даних, характеристик, параметрів тощо), які є описами «опорних елементів», свого роду «еталонами для порівняння» або «найбільш типовими представниками» для даного класу об'єктів, і якими, тим самим, задається структура всього розглянутого класу описів об'єктів, називаються структурними компонентами інформації. Часто такі компоненти інформації відображують свого роду «топологічні» характеристики – тобто вони є інваріантами при порівняно істотних перетвореннях цього класу.

Визначення 4. Клас відомостей (даних, характеристик, параметрів тощо), з використанням яких для розглянутого класу об'єктів можуть бути описані границі його застосування, які розмежовують цей клас, які відокремлюють його від інших класів із цієї ж (або іншої) класифікації, називається граничними компонентами інформації. Часто такий поділ є свого роду «мембраною» («решетом»), що «пропускає» всередину класу події, що мають тільки цілком певні характеристики, параметри, дані.

Клас деталізуючих компонентів інформації також може бути поділений ще на дві альтернативні групи. До першої групи відносяться дані, які описують винятково тільки розглянутий конкретний об'єкт, безвідносно до його зв'язків із іншими, аналогічними йому об'єктами (наприклад, описують винятково тільки цей об'єкт діяльності, тільки те, що виокремлює його, виділяє його серед інших). До другої групи будуть віднесені лише ті дані, які описують властиво зв'язки саме цього об'єкту із іншими, йому подібними об'єктами.

Таким чином, одержуємо ще два визначення.

Визначення 5. Клас відомостей (даних, характеристик, параметрів тощо) про об'єкт, що характеризує саме цей об'єкт й відноситься винятково тільки до цього об'єкту (безвідносно до його зв'язків із іншими, аналогічними йому об'єктами), називається об'єктними компонентами інформації.

Визначення 6. Клас відомостей (даних, характеристик, параметрів тощо) про подію, що характеризує опис властиво зв'язків саме цього об'єкту із іншими (відносини цього об'єкту до інших, взаємини між цим об'єктом та іншими), йому подібними об'єктами (безвідносно до опису самого об'єкту), називається зв'язковими компонентами інформації.

Нарешті, опис досліджуваного об'єкту може бути розділений ще на два класи, які характерні для кожної із чотирьох перерахованих вище груп компонентів інформації. Всередині кожної із таких груп можуть бути виділені відомості про процеси та стани. Таким чином, необхідні ще два визначення.

Визначення 7. Клас відомостей (даних, характеристик, параметрів тощо) про об'єкт, що характеризує розглянутий об'єкт як інваріантний в часі («застиглий», стаціонарний, незмінний, статичний, «подібний сам до себе»), називається статичними компонентами інформації.

Визначення 8. Клас відомостей (даних, характеристик, параметрів тощо) про об'єкт, що характеризує розглянути об'єкт як змінюваний в часі (динамічний, нестаціонарний, неінваріантний в часі, «неподібний сам до себе»), називається динамічними компонентами інформації.

Остаточно дані про довільний об'єкт можуть бути розділені на вісім непересічних між собою класів. Інакше кажучи, кожен із розглянутих вище компонентів даних про об'єкт може бути віднесений тільки до одного із виділених вище класів інформації.

Метод побудови онтологій для довільного рівня в ієрархічній структурі.

Нехай предметна область являє собою довільний ієрархічний рівень в певній ієрархічній структурі. Ми не деталізуємо ні специфіку цього рівня, ні специфіку ієрархічної структури: нас цікавить лише метод, за яким ми можемо розділити характеристики.

Неважко побачити, що коли ми говоримо про якийсь один певний ієрархічний рівень в ієрархічній структурі довільної природи, ми тим самим завжди маємо на увазі, що:

1. Цей рівень складається із якихось певних об'єктів, «однакових» у тому або іншому сенсі.

2. Між такими «однаковими» об'єктами існує певного роду «взаємодія» (у загальному випадку – як «притягання», так і «відштовхування»), внаслідок чого ці об'єкти й можна об'єднати в якесь загальне ціле – єдиний ієрархічний рівень.

3. Весь у цілому ієрархічний рівень розглядається також, у свою чергу, як якесь певне ціле, відділене, відмежоване якоюсь певною границею від усього довкілля.

4. Нарешті, весь ієрархічний рівень у цілому має якусь певну будову, має якусь внутрішню структуру, утворену внаслідок «взаємодії» тих об'єктів, які цей рівень складають.

5. На закінчення, повинно бути наданий опис кожного із перерахованих вище класів як в статичній, так і в динамічній.

І тільки тепер опис довільного рівня буде завершено. Такий опис є досить універсальним, щоб бути загальним для кожного ієрархічного рівня.

Таким чином, всі характеристики довільного рівня в ієрархічній структурі можуть бути розбиті на вісім класів – компонент інформаційного простору. Компоненти не мають спільних елементів.

Метод побудови онтологій опису об'єкта, що моделюється у вигляді системи.

Тепер розглянемо випадок, коли предметна область задана у вигляді системи. Скористаємося визначеннями системи, які наведено в [7, 8].

Визначення. Системою називається сукупність універсальних складових одиниць – елементів, які перебувають у певних співвідношеннях і зв'язках між собою, завдяки чому вони й становлять якусь певну цілісність, неподільність, унітарність.

Тепер можна побудувати таку сукупність визначень, необхідних для того, щоб задати систему (описати конкретну систему і її функціонування).

Визначення. Функціональне середовище системи – це характерна для системи сукупність правил і параметрів (часто сформульованих у вигляді законів або алгоритмів), за якими здійснюється взаємодія (обмін, взаємовідносини) між елементами системи та функціонування (розвиток) системи в цілому.

Визначення. Елемент системи – це умовно неподільна частина системи, що самостійно функціонує.

Підкреслимо, що виділення елементів (розбивка системи на елементи) – це операція, у певному сенсі, суб'єктивна (тобто залежить від цілі суб'єкта). І хоча вона найчастіше повністю визначає успіх або невдачу всього дослідження, вона надзвичайно важко піддається регламентації. Як правило, таке розчленовування системи здійснюється відповідно до якихось апріорних уявлень дослідника. І, звичайно, виділення елементів істотно залежить від постановки задачі, яка стоїть перед дослідником.

Визначення. Структура системи – це сукупність «ключових» елементів, які перебувають між собою в «сильних» зв'язках, що забезпечують такий обмін енергією, масою і інформацією між елементами системи, який є визначальним для функціонування системи в цілому та способів її взаємодії із зовнішнім середовищем.

Такі «структурозадаючі» елементи є свого роду «унікальними», виділеними, - але виділеними не за своєю індивідуальною специфікою, але за місцем та їх роллю у функціонуванні системи.

Визначення. Границя системи – це сукупність пов'язаних між собою елементів, які – взяті у своїй сукупності – дозволяють проводити поділ на «внутрішнє» (наприклад, функціональне середовище системи) і «зовнішнє» середовища для розглянутої системи.

Цікаво, що через такі «прикордонні» елементи – а, точніше, «місця», які вони займають, і відбувається весь обмін масою, енергією та інформацією між системою та її оточенням.

Таким чином, щоб задати систему, ми повинні провести опис таких даних:

1) універсальних складових одиниць – (функціональних) елементів системи;
 2) зв'язків, які існують між цими елементами;
 3) особливо виділити структуру системи (як сукупність «специфічних місць», потрапляючи в які елементи здобувають «особливу вагу і значення», а також систему зв'язків між такими «виділеними» місцями);

4) сукупність «прикордонних» елементів (скоріше навіть – тих «місць», тих положень елементів у системі, знаходження в яких і надає цим елементам здатність «відмежовувати» внутрішність системи від навколишнього середовища.

І кожен із перерахованих вище 4-х пунктів потрібно описати як у статистиці, у незмінності, так і в динаміку, у мінливості.

В результаті отримаємо сукупність із восьми класів характеристик, які не перетинаються між собою.

Універсальний метод побудови онтологій для діяльності в предметній області.

Таким чином, для діяльності в предметних областях (а діяльність *завжди має ціль*), які описуються у вигляді 1) бази даних, 2) певного довольного рівня в ієрархічній структурі та 3) системи можна застосувати *єдиний* метод розбиття характеристик на вісім множин, які не перетинаються між собою.

Схематично цей метод розбиття множини характеристик про предметну область на класи-компоненти інформації (тобто алгоритм виділення компонент інформації із даного загального опису) можна представити табл. 1.

Таблиця 1. Опис компонент онтології (як інформаційного простору задачі для заданої цілі)

Дані про об'єкт	дані про клас подібних об'єктів (узагальнюючі компоненти інформації)	опорні елементи класу (структура, топологія)	Статичність, незмінність	Ст-С
		Динамічність, мінливість	Ст-Д	
	границя між даним класом і іншими	Статичність, незмінність	Гр-С	
		Динамічність, мінливість	Гр-Д	
	дані про саме цей об'єкт (деталізуючі компоненти інформації)	сам об'єкт як одиничний і унікальний	Статичність, незмінність	Об-С
			Динамічність, мінливість	Об-Д
зв'язки цього об'єкту з іншими конкретними, подібними до нього		Статичність, незмінність	Зв-С	
		Динамічність, мінливість	Зв-Д	

Таким чином, при описаній методу класифікації побудовано онтологію – інформаційний простір, який дає повний опис об'єкта діяльності. Визначення самої онтології як інформаційного простору можна записати в такий спосіб.

Визначення. Онтологією (інформаційним простором) будемо називати сукупність атрибутивних параметрів і релевантних характеристик, які дозволяють із потрібним ступенем однозначності описати всю сукупність даних, що відносяться до заданої цілі і предметної області діяльності.

Визначення. Базисом онтології (інформаційного простору) будуть називатися введені вісім класів відомостей, які будуть також носити назву компонент інформації. Базисні компоненти онтології будуть далі скорочено позначатися таким чином, як описано в табл. 1.

Таким чином, описаний метод дозволяє сформувати онтологію (інформаційний простір задачі), компоненти якої задовольняють таким умовам.

$$O_i = \sum_{k=1}^8 C_i^k \quad (3)$$

При цьому для довільної пари компонент онтології k та m виконується така умова.

$$C_i^k \cap C_i^m = \emptyset \quad (4)$$

Введений нами термін «онтологія» є узагальненням цілого ряду визначень термінів «онтологія», які широко використовується в інформаційних технологіях та технологіях менеджменту знань (knowledge management) [3]. Доведемо це, встановивши співвідношення між необхідними атрибутами онтологій [3,4,9] та компонентами онтології (інформаційного простору) із табл. 1:

- Наявність індивідуальних «об'єктів» чи «екземплярів», тобто «об'єктів найнижчого рівня» в онтології. Цьому відповідають компоненти «сам об'єкт як одиничний та унікальний» в табл. 1.
- наявність «класів об'єктів», які включають в себе окремі індивідуальні екземпляри (тобто конкретні сутності, які входять у класи). Необхідність класифікації вимагає явного завдання «опорних елементів класу» та «границі класу», - що відповідає табл. 1.
- наявність «атрибутив», тобто значень характеристик і параметрів, які можуть мати місце при описі екземплярів. Це відповідає в нашому алгоритму тому, що він використовує поняття «Клас відомостей (даних, характеристик, параметрів тощо) про об'єкт...», тобто такі характеристики, які можуть бути опрацьовані на комп'ютері.
- Наявність «відношень» - як між екземплярами, так і між класами. В рамках нашого алгоритму цьому відповідають компоненти «зв'язки цього об'єкту з іншими конкретними, подібними до нього».
- Наявність «функціональних термів», які самі є складними структурами із елементів онтології. Як правило, ці аксіоми стосуються діяльності, а не власне онтології. В рамках розробленого в роботі підходу такі структури з'являються на етапі використання онтологій для опису діяльності, - наприклад, в рамках співвідношення (2). Далі в роботі буде введено математичний інструмент для опису діяльності, який явно буде включати в себе функціональні терми над онтологіями (абстрактні інформаційні автомати).
- Наявність «обмежень», тобто формального опису того, що є істинним та можливим. Як правило, ці аксіоми стосуються діяльності, а не власне онтології. В рамках запропонованого в роботі підходу далі буде описано ті обмеження, які виникають при описі діяльності як специфічної онтології (діяльність як онтологія, що складається із двокомпонентних абстрактних інформаційних автоматів).
- Наявність «правил», що розуміються як логічні форми тверджень. Це також зроблено далі на основі двокомпонентних абстрактних інформаційних автоматів.
- Наявність «аксіом», які висловлюють в явному вигляді наші апіорні знання про онтологію. Як правило, ці аксіоми стосуються діяльності, а не власне онтології. Такі аксіоми в явному вигляді частково були представлені вище, а частина із них буде представлена нижче.
- Наявність «подій», тобто зміни «атрибутив» чи «відносин». Це в рамках табл. 1 представлено як наявність «процесів» та «станів».

Важливо відмітити, що, сама по собі, онтологія використовується виключно в якості елемента опису (моделювання) діяльності [3,4,6]. Саме тому сьогодні є в наявності цілий ряд різних визначень поняття «онтологія», які відповідають, в тому числі, різним рівням формалізації опису діяльності [3].

В рамках описаних в статті методів для побудови онтологій ми відразу орієнтуємося на те, що онтологія, у відповідності до формули (2), буде використана в якості *проміжного етапу* при моделювання діяльності в предметній області.

Таким чином, в статті розроблено *універсальний* метод побудови онтологій, які складаються із восьми компонент інформації, що наведені в табл. 1. Універсальність методу полягає в тому, що він може бути застосований до трьох найпоширеніших способів моделювання предметних областей – за використанням баз даних, ієрархічних структур та

систем, та приводить до єдиної (універсальної) форми представлення онтології у вигляді сукупності восьми множин характеристик, що не перетинаються між собою.

Можливість використання універсального методу побудови онтологій для задач забезпечення інформаційно-психологічної безпеки.

Розроблений в статті універсальний метод побудови онтологій може бути використаний для задач забезпечення захисту від негативних наслідків інформаційно-психологічного впливу.

Наведемо деякі приклади таких задач.

1. Задача виявлення неефективних цілей та обмежень на здійснення діяльності, які виникають внаслідок негативного інформаційно-психологічного впливу.

Для виявлення таких цілей та обмежень універсальний метод побудови онтологій застосовується за таким алгоритмом, оснований на тому, що результуюча онтологія залежить від цілі діяльності.

Спочатку досліджується онтологія для діяльності в предметній області, яку побудувала задана людина. Потім ця онтологія порівнюється із онтологіями, які за тих же самих умов побудували інші люди. Сама можливість для такого порівняння якраз і забезпечується *універсальністю* описаного в статті методу. (Відмітимо, що в [3] відсутність можливості порівняння *різних* онтологій, які побудовані для *однакових* предметних областей, була визначена як одна із головних вад існуючих методів їх побудови). За результатами порівняння визначаємо відмінності, які присутні в онтологій, що побудувала за описаним в статті методом, задана людина. Використовуючи ці відмінності в онтологіях, методом оберненої задачі, можна ідентифікувати ціль, яку людина ставила перед собою. Саме ж порівняння може бути здійснене *покомпонентно*, порівнюючи *наповненість* компонент (кількісні та якісні характеристики параметрів, які в них входять).

2. Задача збереження рівня ефективності виконання діяльності при наявності негативного інформаційно-психологічного впливу. Така задача, наприклад, є актуальною для бійців та командирів спецпідрозділів МВС.

Для захисту людини від такого негативного впливу універсальний метод побудови онтологій застосовується таким чином.

Створюється база даних із описом *стандартних* онтологій, які згруповані за 1) предметними областями, 2) цілями діяльності, 3) заданими обмеженнями, 4) використовуваними технологіями діяльності. Таким чином, приймаючи рішення в умовах негативного інформаційно-психологічного впливу, людина буде аналізувати значно меншу кількість інформації, і тому її рішення буде мати більш високий рівень ефективності. Більш того, рівень передбачуваності діяльності людини в умовах інформаційно-психологічного тиску буде більш високим. Останнє є особливо важливим за умов здійснення спільної діяльності.

3. Задача ранжування людей, що приймають рішення, за рівнем ефективності їх діяльності в умовах негативного інформаційно-психологічного впливу, а також задача ідентифікації агентів в умовах конкурентної розвідки.

Використання для цієї задачі універсального методу побудови онтологій базується на можливості *порівняння* онтологій. Для цього від керівника вимагається надання такої інформації: 1) опис побудованої онтології предметної області *до* початку діяльності, 2) опис очікуваної онтології предметної області, яка буде отримана за результатами діяльності, 3) сукупність методів, технологій та алгоритмів, за якими планується здійснювати діяльність. По суті, це є реалізація формули (2) статті. В подальшому перевірка підготовлених цим керівником онтологій та вибраних ним методів, технологій та алгоритмів діяльності дозволить зробити висновок про рівень ефективності виконання ним завдань. За цим же методом можуть бути виявлені також випадки *нетипної* (за типологією [9]) діяльності, - ці задачі можуть бути ефективним методом ідентифікації ворожих агентів та агентів впливу (наприклад, в рамках конкурентної розвідки).

Всі задачі допускають можливість алгоритмізації та створення відповідних

інформаційних технологій для систем моніторингу, здійснення попереднього аналізу та систем підтримки прийняття рішень, що дозволяє здійснювати моніторинг рівня ефективності діяльності заданих людей в заданій предметній області (контексті чи інтер'єрі діяльності на робочому місці). Використання універсального методу побудови онтологій для діяльності в предметній області дозволяє суттєво зменшити затрати ресурсів, які необхідні при забезпеченні захисту від інформаційно-психологічного впливу.

Висновки

Розроблено метод моделювання діяльності суб'єкта, використовуючи онтології, які враховують ціль діяльності. Описано методи побудови онтологій для діяльності в предметних областях, які моделюються базами даних, інформаційними структурами та за використанням системного аналізу. Показано, що всі ці методи є тотожними, і приводять вони до формування онтологій, які мають однакову структуру із восьми множин характеристик, які не мають спільних елементів. Це дає можливість ввести універсальний метод побудови онтологій. Доведено, що результатом застосування універсального методу є саме онтологія.

Показана можливість застосування універсального методу побудови онтологій для діяльності в предметних областях до задач забезпечення захисту від негативних наслідків інформаційно-психологічного впливу. Розглянуто задачі виявлення неефективних цілей та обмежень на здійснення діяльності, які виникають внаслідок негативного інформаційно-психологічного впливу; збереження рівня ефективності виконання діяльності при наявності негативного інформаційно-психологічного впливу; ранжування людей, що приймають рішення, за рівнем ефективності їх діяльності в умовах негативного інформаційно-психологічного впливу, а також задача ідентифікації агентів впливу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Gruber T. R. A Translation Approach to Portable Ontologies / T. R. Gruber // Knowledge Acquisition. – 1993. – V.5(2). – P.199–220.
2. Gruber T. R. Toward Principles for the Design of Ontologies Used for Knowledge Sharing / T. R. Gruber // International Journal of Human Computer Studies. – 1995. – V.43(5-6). – P.907–928.
3. Handbook on Ontologies / eds. S. Staab and R. Studer. – International Handbooks on Information Systems, Berlin : Springer, 2009. – 832 p.
4. Noy N. F. Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology' / N. F. Noy, D. L. McGuinness. Stanford Knowledge Systems Laboratory Technical Report KSL-01-05 and Stanford Medical Informatics Technical Report SMI-2001-0880. – March 2001. – 25 p. Distributed in: http://protege.stanford.edu/publications/ontology_development/ontology101.html .
5. Новиков А.М. Методология / А. М. Новиков, Д. А. Новиков. – М.: СИНТЕГ, 2007. – 668 с.
6. Guarino N. What Is an Ontology? / N. Guarino, D. Oberle, S. Staab / In S. Staab and R. Studer (eds.). // Handbook on Ontologies. – International Handbooks on Information Systems, Berlin : Springer, 2009. – P.1-20.
7. Курносков Ю. В. Аналитика: методология, технология и организация информационно-аналитической работы / Ю. В. Курносков, П. Ю. Конотопов. – М. : РУСАКИ, 2004. – 512 с.
8. Шиян А. А. Економічна кібернетика: вступ до моделювання соціальних і економічних систем / А. А. Шиян. – Львів : «Магнолія 2006», 2007. – 228 с.
9. Shiyani A. A., Nikiforova L. O. Types of Economic Behavior: The Instrument for Management of Individuals, Institutions, Countries and Humankind / A. A. Shiyani, L. O. Nikiforova // Information Systems: Behavioral & Social Methods eJournal. – 2011. – V. 3, Issue 161. – 22 p. Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=1952651> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1952651> .

Надійшла: 10.12.2013р.

Рецензент: д.т.н., професор Петров О.С.