

УДК 504: 004.6

doi:10.20998/2413-4295.2018.09.22

ОНТОЛОГІЧНИЙ ПІДХІД ДО ОПЕРАТИВНОГО ПЛАНУВАННЯ

Ю. Л. ТИХОНОВ^{1*}, В. А. ЛАХНО²

¹кафедра ІТС, ЛНУ ім. Тараса Шевченка, Старобільськ, УКРАЇНА

²кафедра організації комплексного захисту інформації, Європейський університет, Київ, УКРАЇНА

*e-mail: t2003i17@meta.ua

АНОТАЦІЯ У даній роботі пропонується онтологізований опис об'єктів, що потребують планування заходів. Це дозволяє згрупувати і об'єднати всі необхідні дані в одному документі для вирішення різних завдань, зокрема для планування оперативних дій. Підхід відрізняється застосуванням КО, що забезпечують систематизацію концептів, врахування їх взаємозв'язку та дає можливість створення інструментарію планування дій. Подібний підхід можна використовувати в різних галузях. В роботі наведені приклади застосування для планування заходів щодо захисту даних та планування випуску електронних курсів.

Ключові слова: онтологізований опис; прогнозування; онтограф; екологічний паспорт; моніторинг; база знань.

ONTOLOGICAL APPROACH TO OPERATIONAL PLANNING

U. TIKHONOV¹, V. LAKHNO²

¹Department of ITS, LNU. Taras Shevchenko, Starobelsk, UKRAINE

²Department of Integrated Information Securit, European University, Kyiv, UKRAINE

ABSTRACT Planning is a relatively independent subsystem, which covers a set of special tools, rules, structural bodies, information flows and processes aimed at the preparation and implementation of plans. The purpose of the planning process is to try to take into account, whenever possible, all internal and external factors that provide favorable conditions for the normal functioning of the objects. There is a number of planning techniques that determine the content, form, structure and procedure for developing a plan. However, there is no toolkit based on systematized and structured description of objects and events. One of the successful approaches to describing such models is an ontological one, where in the formalized form the knowledge of the subject field is presented. The ontological aspects of the description include a range of issues ranging from structuring information and characteristics to the linkages of objects and activities. Among the features of the ontological description, we note the presence of levels of concepts and explicit indication of categories of higher order. In this paper, an ontology description of objects requiring action planning is proposed. This allows you to group and combine all the necessary data in one document to solve various tasks, in particular for planning operational actions. The approach is different in applying KO, which ensures the systematization of concepts, taking into account their interconnections, and gives the opportunity for creating tools for action planning. A similar approach can be used in various fields. The examples of application for planning data protection measures and planning of the issuance of electronic courses are given in the work.

Key words: ontology description; forecasting; ontograph; monitoring; knowledge base.

Вступ

Планування являє собою відносно самостійну підсистему, яка охоплює сукупність спеціальних інструментів, правил, структурних органів, інформаційних потоків і процесів, спрямованих на підготовку і виконання планів. Призначення процесу планування полягає в намаганні завчасно враховувати по можливості всі внутрішні та зовнішні чинники, що забезпечують сприятливі умови для нормального функціонування об'єктів. Планування як процес передбачає розробку комплексу заходів, які визначають послідовність кроків у досягненні конкретних цілей з урахуванням можливостей найефективнішого використання ресурсів. Методика планування характеризує зміст, форму, структуру і порядок розробки плану [1].

До завдань планування як до процесу практичної діяльності належать в числі інших визначення потреби ресурсів, планування обсягів і структури необхідних ресурсів і термінів їх надходження [2].

Щоб отримати найкращі результати, планування потребує широкого й водночас ефективного

збору інформації, розроблення й вивчення заходів. Планування може допомогти підходити максимально виважено до всіх питань, що належать до компетенції тієї чи іншої організації [3,4].

Існує ряд методик планування які визначають зміст, форму, структуру і порядок розробки плану [1]. Однак відсутній інструментарій який спирається на систематизований і структурований опис об'єктів та заходів.

Мета роботи

Розглянути підходи на основі онтології до формалізації опису об'єктів, які потребують оперативного планування заходів, та опису цих заходів, що дозволяє систематизувати і структурувати всі необхідні дані для вирішення різних завдань, зокрема для створення інструментарію планування дій.

Основна частина

1. Онтологізований опис об'єктів та заходів.

База знань, що описує об'єкти які потребують планування дій повинна включати зв'язки з заходами. Одним з успішних підходів для опису таких моделей є онтологічний, де в БЗ у формалізованому вигляді

представлені знання предметної галузі (ПдГ)[5-12]. У онтологічних БЗ враховуються такі вимоги [12]:

1. Комп'ютерна онтологія забезпечує ефективну машинну обробку знань
2. На відміну від звичайного суб'єктивного підходу до розробки БЗ, онтологічний підхід передбачає строгу структурування термінів і понять.
3. Необхідне використання засобів підтримки автоматизованої побудови онтології ПдГ.

До онтологічних аспектів опису відноситься коло питань, починаючи від структуризації відомостей і характеристик до зв'язків об'єктів і заходів. Серед особливостей онтологічного опису відзначимо наявність рівнів концептів і явні зазначення категорій вищого порядку (рис.1.) [13,14].

Відповідно до цього представимо узагальнений онтологізований опис об'єктів об'єктів, які потребують оперативного планування заходів, та опису цих заходів (рис. 2.).

Концепти фрагменту онтографу "об'єкти", які визначають проблему зв'язуються з тими концептами фрагменту онтографу "Заходи", які можуть її вирішити.

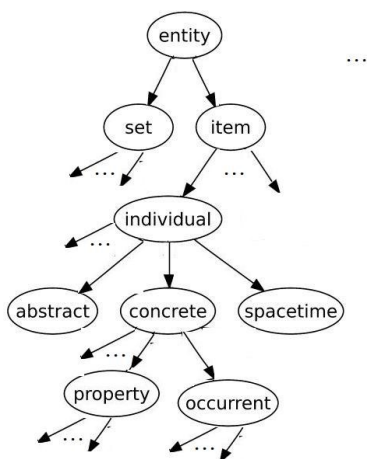


Рис. 1 – Структура загальної формальної онтології.

1. entity - об'єкт що описується;
2. item - окремі об'єкти;
3. set - безліч об'єктів;
4. individual - індивідуальне суще (individual entity - клас об'єкти, які не є безліччю, але які можуть бути реалізовані в якості множин);
5. abstract - абстрактне поняття;
6. concrete - конкретне поняття;
7. space time - пов'язані тримерні частини простору, часові інтервали;
8. property - властивості об'єкту;
9. occurent – реалізованість

Зацікавленість суспільства у вирішенні конкретної проблеми відображаємо в опису концепту "актуальність" який є пов'язаний з концептом що визначає проблему. Цей показник відповідає ступеню "зрілості" проблеми (наскільки явно визначена, наскільки вона потрібна суспільству, наскільки суспільство готове за неї платити). Це може бути фінансування в певний період або пріоритет

вирішення то що. Конкретні дані в опису онтології (в описі концепту "актуальність").

Кожен концепт онтографу заходів, які відповідають проблемам, являє собою технічні, наукові або економічні можливості вирішення цих проблем. Ціна вирішення конкретної проблеми відображаємо в опису концепту "ціна" який є пов'язаний з концептом що розв'язує проблему.

Розглянемо детальніше планування заходів. Ці заходи як правило дорогі і трудомісткі. Всі одночасно проводити безглуздо. Необхідний план розробки та впровадження (ранжирування по черговості проведення, зокрема - яке впроваджувати першим).

З комп'ютерної онтології (онтологізованого опису) в автоматизованому режимі вибираються концепти, які позначають відповідні заходи. Аналізується опис концепту "ціна", що є пов'язаний з концептом що визначає проблему. Ранжирування проводиться відповідно фрагменту алгоритму рис.3. З використанням графічного інтерфейсу експерт коригує ранжирування заходів і визначає, який ввести першим.

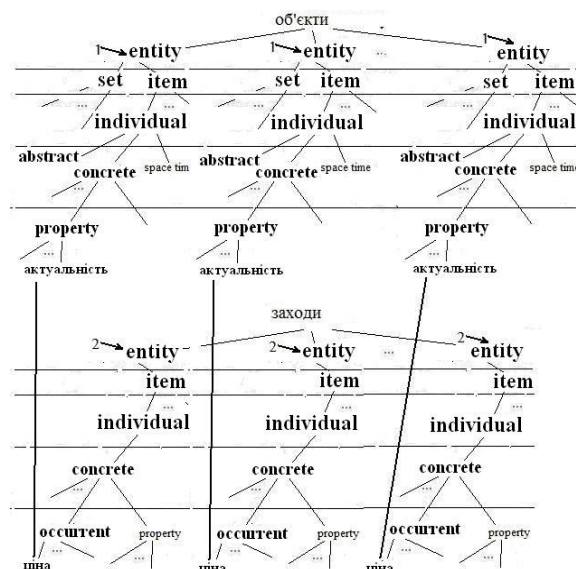


Рис. 2 – Зв'язки об'єктів і заходів.

1. Концепти які потребують захисту.
2. Заходи щодо забезпечення безпеки

Зв'язки об'єктів та заходів безпеки здійснюється через концепти "актуальність" та "ціна".

Комп'ютерні онтології (КО) дають можливість вирішувати певне коло завдань:

- Аналіз стану об'єктів з метою вироблення рекомендацій щодо та запобігання аварійним ситуаціям.
- Аналіз статичної та динамічної інформації про об'єкти з метою вироблення рекомендацій для проведення планового технічного обслуговування і (або) екстреного ремонту.
- Вироблення рекомендацій щодо оптимізації процесів технічного обслуговування.

Використання онтологічного опису об'єктів та заходів дозволяє враховувати зв'язки проблем і відповідних їм заходів, що має забезпечити підвищення ефективності рекомендацій та планування заходів. За допомогою такого опису завдання планування заходів може бути виражена у такій спосіб (рис. 3).

У блоці 1 вибрано концепт який потребує планування заходів.

У блоці 2 шукається наступний захід пов'язаний з обраним.

У блоці 3 ситуація коли концепт не знайдений означає, що перелік заходів з даної проблеми вичерпаний.

У блоках 4, 5 виводиться діалог та вікно для введення додаткових концептів - заходів.

У блоці 7 ситуація коли опис не знайдений потребує модифікації онтології, про що виводиться повідомлення в блоці 9.

У блоці 8 зберігається концепт-захід та величина його ціни для подальшого ранжування.

У блоці 10 проводиться ранжирування концептів - заходів по різниці "фінансування з обраної проблеми" - "ціна заходу".

Як приклад розглядається планування деяких заходів безпеки даних.

Діяльність із забезпечення безпеки здійснюється за допомогою різних способів, засобів і прийомів, які у сукупності й складають методи. Метод передбачає певну послідовність дій на підставі конкретного плану. Методи можуть значно змінюватися і варіюватися в залежності від типу діяльності, в якій вони використовуються, а також сфери застосування.

Важливими методами аналізу стану забезпечення інформаційної безпеки є методи описи і класифікації. Для здійснення ефективного захисту слід описати та класифікувати різні види загроз та небезпек, ризиків та викликів і відповідно сформулювати систему заходів.

Вибір методів аналізу стану забезпечення інформаційної безпеки залежить від конкретного рівня і сфери організації захисту. В залежності від загрози уможливується завдання щодо диференціації як різних рівнів загроз, так і різних рівнів захисту.

Природа є значним чинником формування об'єктів захисту, це не означає, що вона їх повністю детермінує. З роз витком індустріального, а в наш час і постіндустріального суспільства утворення цінностей дедалі більше віддаляється від природних компонентів і переноситься у площину соціокультурних та інтелектуально-інформаційних. Нині існування держави-нації залежить не тільки від спроможності протистояти традиційним військовим загрозам, а ще від готовності знаходити адекватні відповіді (створюючи для цього відповідні сили та засоби) на нові загрози та виклики економічного, технологічного, екологічного, демографічного й

інформаційного характеру. Необхідний захист усіх сфер життєдіяльності – економічної, зовнішньополітичної, воєнної, соціальної, інформаційної, екологічної тощо. Цей захист здійснюється на державному рівні відповідними установами [15].

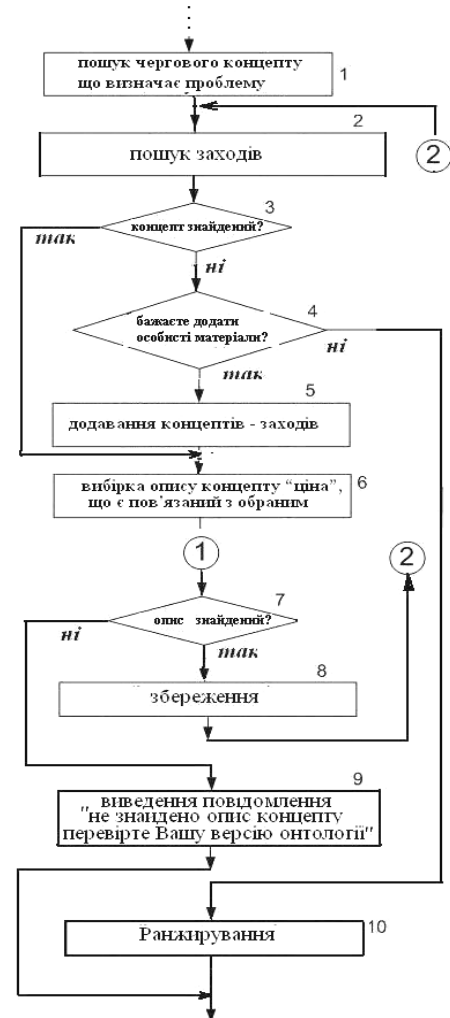


Рис.3 – Фрагмент алгоритму що відноситься до ранжирування заходів по черговому концепту

Вибір методів аналізу стану забезпечення інформаційної безпеки залежить від конкретного рівня і сфери організації захисту. В залежності від загрози уможливується завдання щодо диференціації як різних рівнів загроз, так і різних рівнів захисту. Що стосується сфери інформаційної безпеки, то у ній зазвичай виділяють фізичний, програмно-технічний, управлінський, технологічний, рівень користувача, мережений, процедурний [16].

Відповідно, частина онтографу опису матиме вигляд (рис.4.).

Мета моніторингу полягає в отриманні об'єктивної інформації про стан і розробці заходів щодо безпеки. Концепти фрагменту онтографу, які визначають проблему зв'язуються з тими концептами фрагменту онтографу "Заходи ...", які можуть її вирішити (рис.5).

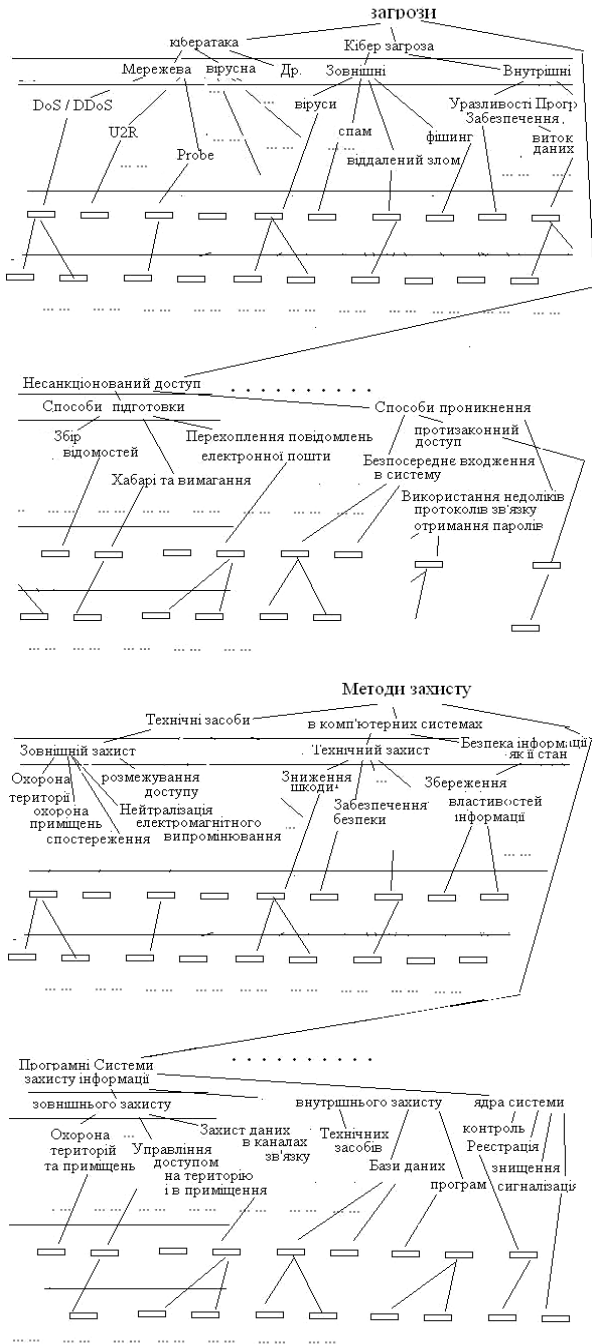


Рис. 4 – Фрагменти онтологій “Загрози” та “Заходи безпеки”

На рисунку такі зв'язки з'єднують поняття "віддалений злом", "виток даних", "перехоплення повідомлень електронної пошти", тощо з концептами "нейтралізація...", "зниження шкоди", "Збереження властивостей...", "захист даних в каналах...", "реєстрація", тощо.

Використання алгоритму планування заходів (рис. 3.) у даному прикладі допоможе підвищити ефективність рекомендацій та планування заходів щодо безпеки даних.

Як інший приклад наведемо планування випуску електронних курсів (ЕК) на основі моделі

прогнозування, що використовує онтографи "Соціальні аспекти регіону" і "Спеціальність Інформатика" (рис.6).

У фрагменті онтографу "Соціальні аспекти регіону" кожне поняття є областю громадської діяльності і відповідну їй потребу. Поняття включені в цей онтограф: "Медицина" (лікарні, реєстратура, система автоматизованого обліку хворих ...), "Освіта" (ВНЗ, кафедри, електронна освіта, школи, ...), "Відпочинок" (кінотеатри, театри, готелі ...), "Торгівля" (магазини, система безготівкового розрахунку, склади, оптові бази ...) ...

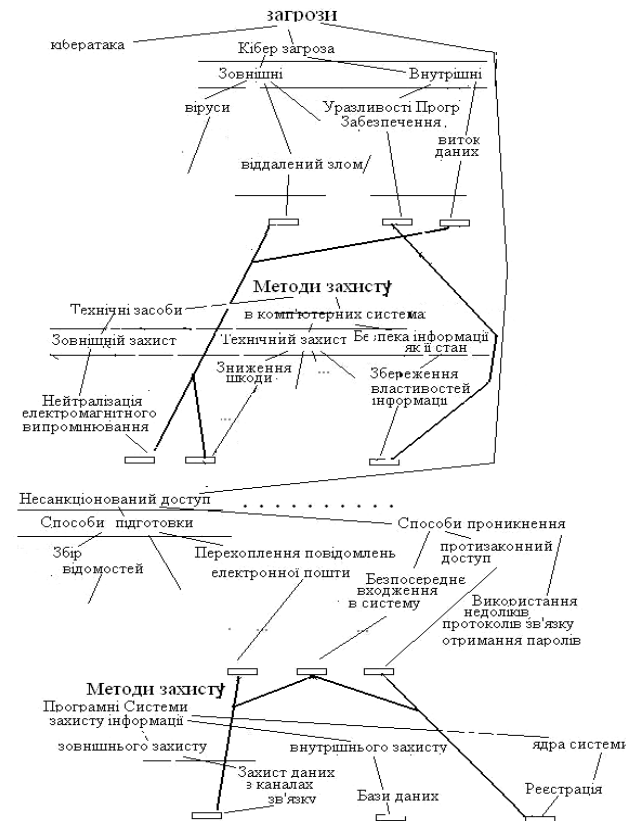


Рис. 5 – Фрагмент опису зв'язку понять онтологій “Загрози” та “Методи захисту”

У фрагменті онтографу "Спеціальність Інформатика" кожне поняття є дисципліна та складові її поняття, вивчення яких у ВНЗ може допомогти фахівцеві обслужити потреби з першого онтографу. Поняття включені в цей онтограф: "Математика" (диференціальні рівняння, алгебра ...), "Фізика" (механіка, електрика,...), "Інформатика" (БД, мережі, Java, АСУ і проектування ...), "англ.мова" (синтаксис, розмовна,).

Поняття онтографу "Соціальні аспекти регіону" (потреби суспільства) зв'язуються з тими поняттями 2-го онтографу, які можуть допомогти фахівцеві обслужити відповідні потреби. На рис. 4 такі зв'язки з'єднують поняття "система автоматизованого обліку хворих", "електронна освіта", "готелі", "склади" з поняттям БД. На рисунку 5 видно, що від концепту БД виходить більше зв'язків ніж з концепту алгебра.



Рис. 6 – Фрагмент опису зв'язку понять онтологій “Соціальні аспекти ...” та “Спеціальність Інформатика”

Використання алгоритму планування заходів (рис. 3.) у даному прикладі допоможе підвищити ефективність рекомендацій та планування випуску електронних курсів для забезпечення потреб регіону у фахівцях.

Висновки

Запропонований онтологічний підхід до опису зв'язків об'єктів, які потребують оперативного планування заходів, та опису цих заходів. Підхід відрізняється застосуванням КО, що забезпечують систематизацію концептів, врахування їх взаємозв'язку та дає можливість згрупувати і об'єднати всі необхідні дані для вирішення різних завдань, зокрема для створення інструментарію планування дій. Подібний підхід можна використовувати в різних галузях. В роботі наведені приклади застосування для планування заходів щодо захисту даних та планування випуску електронних курсів.

Список літератури

1. Шимко, О. В. Планування діяльності підприємства: навч. Посібник / О. В. Шимко, В. С. Рижиков, С. М. Грибова.-К.: Центр навчальної літератури, 2006.-296с.
2. Мінцберг, Г. Зліт і падіння стратегічного планування / Г. Мінцберг. – К.: Вид-во Олексія Капусти, 2008. - 412с.

3. Nuntawong, C. A Semantic Similarity Assessment Tool for Computer Science Subjects Using Extended Wu & Palmer's Algorithm and Ontology / C. Nuntawong, S. N. Chakkril, M. Brückner // *Lecture Notes in Electrical Engineering*. – 2015. – Vol. 339. – p. 989–996. – doi: 10.1007/978-3-662-46578-3_118.
4. Lisi, F. A. Nonmonotonic onto-relational learning / F. A. Lisi, F. Esposito // *Chapter Inductive Logic Programming*. Lecture Notes in Computer Science, Springer. – 2009. – Vol. 5989. – p. 88–95. – doi: 10.1007/978-3-540-85928-4_15.
5. Šváb-Zamazal, O. Detection and Transformation of Ontology Patterns. / O. Šváb-Zamazal, V. Svátek, F. Scharffe, J. David // *Chapter Knowledge Discovery, Knowledge Engineering and Knowledge Management*. Communications in Computer and Information Science. – 2011. – Vol. 128. – p. 210–223. – doi:10.1007/978-3-642-19032-2_16.
6. Moon, B. M. *Applied Concept mapping: Capturing, analyzing, and organizing knowledge* [Электронный ресурс] / B. M. Moon, R. R. Hoffman, J. D. Novak, J. J. Cañas. – 2011. URL: http://planet.uwc.ac.za/nis/ESS/ESS132/documents/ESS132_concept_map.pdf.
7. Starr, R. R. Concept maps as the first step in an ontology construction method / R. R. Starr, J. M. P. Oliveira // *Information Systems*. –2013. – vol. 38, № 5. – p.771-783. – doi: 10.1016/j.is.2012.05.010.
8. Эдоус, М. Методы принятия решений / М. Эдоус, Р. Стэнфорд. – М.: Изд-во ЮНИТИ, 1997. – 590 с.
9. Nuntawong, C. A Semantic Similarity Assessment Tool for Computer Science Subjects Using Extended Wu & Palmer's Algorithm and Ontology / C. Nuntawong, S. N. Chakkril, M. Brückner // *Lecture Notes in Electrical Engineering*. – 2015. – Vol. 339. – p. 989–996. – doi: 10.1007/978-3-662-46578-3_118.
10. Nuntawong, C. A Semantic Similarity Assessment Tool for Computer Science Subjects Using Extended Wu & Palmer's Algorithm and Ontology / C. Nuntawong, S. N. Chakkril, M. Brückner // *Lecture Notes in Electrical Engineering*. – 2015. – Vol. 339. – p. 989–996. – doi: 10.1007/978-3-662-46578-3_118.
11. Šváb-Zamazal, O. Detection and Transformation of Ontology Patterns. / O. Šváb-Zamazal, V. Svátek, F. Scharffe, J. David // *Chapter Knowledge Discovery, Knowledge Engineering and Knowledge Management*. Communications in Computer and Information Science. – 2011. – Vol. 128. – p. 210–223. – doi:10.1007/978-3-642-19032-2_16.
12. Starr, R. R. Concept maps as the first step in an ontology construction method / R. R. Starr, J. M. P. Oliveira // *Information Systems*. –2013. – vol. 38, № 5. – p.771-783. – doi: 10.1016/j.is.2012.05.010.
13. Палагин, А. В. Онтологические методы и средства обработки предметных знаний / А. В. Палагин, С. Л. Кривый, Н. Г. Петренко. – Луганск: изд-во ВНУ им. В. Даля, 2012. – 323 с.
14. Masolo, C., Borgo, S., Gangemi, A., Guarino, N., Oltramari A: *WonderWeb Deliverable D18: Ontology Library (final)*. Tech rep, Laboratory for Applied Ontology – ISTC-CNR, Trento, Italy. 2003.
15. Poli, R. The Basic Problem of the Theory of Levels of Reality / R. Poli // *Axiomathes*. – 2001. – 12 (3–4). – P. 261-283. – doi: 10.1023/A:1015845217681.
16. Киселев, В. Д. Современные проблемы защиты в системах ее передачи и обработки / В. Д. Киселев, О. В. Есиков, А. С. Кислицын. – М.: Солид, 2000. – 200 с.

Bibliography (transliterated)

1. **Shimko, O. V., Ryzhikov, V. S., Gribkova, S. M.** Planuvannya diyalnosti pidpriemstva [Planning of enterprise activity]: Posibnik. - K.: Centr navchalnoj Literaturi, 2006. – 296 p.
2. **Mintzberg, G.** Zlit and the fall of strategic planning [Rise and fall of strategic planning].- K.: View of Oleksiy Kapustov, 2008. – 412 p.
3. **Nuntawong, C., Chakkrit, S. N., Brückner, M.** A Semantic Similarity Assessment Tool for Computer Science Subjects Using Extended Wu & Palmer's Algorithm and Ontology. *Lecture Notes in Electrical Engineering*, 2015, **339**, 989–996. – doi: 10.1007/978-3-662-46578-3_118.
4. **Lisi, F. A., Esposito, F.** Nonmonotonic onto-relational learning. *Chapter Inductive Logic Programming*. Lecture Notes in Computer Science, Springer, 2009, **5989**, 88–95. – doi: 10.1007/978-3-540-85928-4_15.
5. **Šváb-Zamazal, O., Svátek, V., Scharffe, F., David, J.** Detection and Transformation of Ontology Patterns. *Chapter Knowledge Discovery, Knowledge Engineering and Knowledge Management. Communications in Computer and Information Science*, 2011, **128**, 210–223. – doi: 10.1007/978-3-642-19032-2_16.
6. **Moon B. M., Hoffman R. R., Novak J. D., Cañas J. J.** Applied Concept mapping: Capturing, analyzing, and organizing knowledge. 2011. Available at: http://planet.uwc.ac.za/nisl/ESS/ESS132/documents/ESS132_concept_map.pdf
7. **Starr, R. R., Oliveira, J. M. P.** Concept maps as the first step in an ontology construction method. *Information Systems*, 2013, **38**, № 5, 771-783. – doi: 10.1016/j.is.2012.05.010.
8. **Edous, M., Stenford, R.** Metodi prinyatiya resheniu [Methods of decision making]. – M.: UNITI, 1997, 590 c.
9. **Nuntawong, C., Chakkrit, S. N., Brückner, M.** A Semantic Similarity Assessment Tool for Computer Science Subjects Using Extended Wu & Palmer's Algorithm and Ontology. *Lecture Notes in Electrical Engineering*, 2015, **339**, 989–996. – doi: 10.1007/978-3-662-46578-3_118
10. **Lisi, F. A., Esposito, F.** Nonmonotonic onto-relational learning. *Chapter Inductive Logic Programming*. Lecture Notes in Computer Science, Springer, 2009, **5989**, 88–95. – doi: 10.1007/978-3-540-85928-4_15
11. **Šváb-Zamazal, O., Svátek, V., Scharffe, F., David, J.** Detection and Transformation of Ontology Patterns. *Chapter Knowledge Discovery, Knowledge Engineering and Knowledge Management. Communications in Computer and Information Science*, 2011, **128**, 210–223. – doi: 10.1007/978-3-642-19032-2_16
12. **Starr, R. R., Oliveira, J. M. P.** Concept maps as the first step in an ontology construction method. *Information Systems*, 2013, **38**, № 5, 771-783. – doi: 10.1016/j.is.2012.05.010.
13. **Palagin, A. V., Kryvyi, S. L., Petrenko, N. G.** Ontological methods and means of processing subject knowledge [Ontological methods and means of processing subject knowledge]. Lugansk: VNU Publishing House. V. Dal, 2012. – 323p.
14. **Masolo, C., Borgo, S., Gangemi, A., Guarino, N., Oltramari, A.** WonderWeb Deliverable D18: Ontology Library (final). Tech rep, Laboratory for Applied Ontology – ISTC-CNR, Trento, Italy. 2003.
15. **Polì, R.** The Basic Problem of the Theory of Levels of Reality. *Axiomathes*, 2001, **12** (3–4), 261-283. – doi: 10.1023/A:1015845217681.
16. **Kiselev, V. D., Yesikov, O. V., Kislicin, A. S.** Sovremennye problemi zashiti v sistemah ee peredachi i obrabotki [Modern problems of protection in its transmission and processing systems]. – M.: Solid, 2000. – 200 c.

Відомості про авторів (About authors)

Тихонов Юрій Леонідович – кандидат технічних наук, PH.D, доцент, ЛНУ ім. Тараса Шевченка, доцент кафедри ІТС, Старобільськ, Україна; e-mail: t2003i17@meta.ua.

Yuriy Tikhonov – Ph. D., Docent, LNU them. Taras Shevchenko, Associate Professor, ITS Department, Starobelsk, Ukraine; e-mail: t2003i17@meta.ua.

Ляхно Валерій Анатолійович – доктор технічних наук, Європейський університет, професор, завідувач кафедри організації комплексного захисту інформації, м. Київ, Україна; e-mail: lva964@gmail.com.

Valeriy Lakhno – Doctor of Technical Sciences, European University, professor, Head of the Department of Integrated Information Security, Kyiv, Ukraine; e-mail: lva964@gmail.com.

Будь ласка, посилайтесь на цю статтю наступним чином:

Тихонов, Ю. Л. Онтологічний підхід до оперативного планування / **Ю. Л. Тихонов, В. А. Ляхно** // *Вісник НТУ «ХПІ»*, Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Харків: НТУ «ХПІ». – 2018. – № 9 (1285). – С. 153-158. – doi:10.20998/2413-4295.2018.09.22.

Please cite this article as:

Tikhonov, Y., Lakhno, V. Ontological approach to operational planning. *Bulletin of NTU KhPI. Series: New solutions in modern technologies*. – Kharkiv: NTU "KhPI", 2018, **9** (1285), 153-158, doi:10.20998/2413-4295.2018.09.22.

Пожалуйста, ссылайтесь на эту статью следующим образом:

Тихонов, Ю. Л. Онтологический подход к оперативному планированию / **Ю. Л. Тихонов, В. А. Ляхно** // *Вестник НТУ «ХПИ»*, Серія: Новые решения в современных технологиях. – Харьков: НТУ «ХПИ». – 2018. – № 9 (1285). – С. 153-158. – doi:10.20998/2413-4295.2018.09.22.

АННОТАЦІЯ В даній роботі пропонується онтологізоване описання об'єктів, що потребують планування заходів. Це дозволяє сгрупувати та об'єднати всі необхідні дані в одному документі для рішення різних завдань, в тому числі для планування оперативних дій.

Ключові слова: онтологізоване описання; прогнозування; онтограф; екологічний паспорт; моніторинг; база знань.

Поступила (received) 08.03.2018