

РОЗДІЛ V. БУДІВНИЦТВО ТА ГЕОДЕЗІЯ

УДК 528.001+681.518

DOI: 10.25140/2411-5363-2019-4(18)-223-228

Владислав Смілка

ОНТОЛОГІЧНА МОДЕЛЬ МІСТОБУДІВНОГО МОНІТОРИНГУ ЗЕМЕЛЬ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ

Актуальність теми дослідження. Положення земельного та містобудівного законодавства визначають необхідність створення окремих галузевих моніторингових систем. Розвиток сучасних технологій забезпечує можливість об'єднання різнопрофільних інформаційних потоків в єдиному середовищі для сприяння якості управлінських рішень.

Постановка проблеми. Онтологічна модель подання знань предметної галузі відіграє важливе значення в розробленні інформаційних систем.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Окремі публікації розглядали тематичні та специфічні онтології, а також узагальнену онтологію моніторингових систем, які спрямовані на застосування геоінформаційних технологій.

Виділення недосліджених частин загальної проблеми. Онтологічна складова системи містобудівного моніторингу земель населених пунктів, що інтегрує інформаційні ресурси моніторингу земель та містобудівного моніторингу не досліджувалась.

Постановка завдання. Визначити склад об'єктів та суб'єктів комплексного моніторингу, виділити окремі тематичні види спостереження, послідовні процеси моніторингу та побудувати онтологічну модель містобудівного моніторингу земель населених пунктів.

Виклад основного матеріалу. Онтологія містобудівного моніторингу земель населених пунктів представлена сукупністю множин об'єктів, процесів, видів тематичних напрямів моніторингу в складі загальної системи спостережень та множини сутностей об'єктів, визначень понять, відношень.

Висновки відповідно до статті. Онтологічна модель моніторингу охоплює сутність спостереження за землями населених пунктів та вказує напрями пошуку нових методів здійснення спостережень та оцінювання структурно-планувальних елементів населеного пункту. Онтологічна модель є базисом для подальшого моделювання та опису системи.

Ключові слова: моніторинг; населений пункт; онтологія; онтологічна модель; система.

Рис.: 2. Бібл.: 12.

Актуальність теми дослідження. Згідно із Законом України «Про регулювання містобудівної діяльності» створюється система містобудівного моніторингу як одна з функцій містобудування та містобудівного кадастру. Разом з тим, земельним законодавством передбачено створення моніторингу земель, що діє в складі земельного кадастру. Об'єднання інформаційних потоків земельного та містобудівного спрямування в єдиному середовищі сприятиме обґрунтованості прийняття управлінських рішень.

Постановка проблеми. Моніторинг – це система періодичних спостережень за об'єктами, які здійснюються з певними цілями відповідно до затвердженої програми [1-4]. Об'єднання потоків інформації в комплексній системі моніторингу треба розглядати як технологічне переоснащення традиційної діяльності в певній сфері. Зміна підходів до діяльності нерідко супроводжується зміною методів і засобів спостереження та оброблення даних, що впливає на об'єктний склад, розширює зміст спостережень та очікувані результати. Виявити та зафіксувати такі зміни можливо на основі онтологічного підходу [1].

Містобудівний моніторинг земель населених пунктів є комплексною системою спостережень, фіксації змін, моделювання, оцінки і прогнозування показників стану використання земель та об'єктів містобудування для розроблення рекомендацій щодо прийняття управлінських рішень, спрямованих на забезпечення сталого розвитку території та задоволення потреб людини з урахуванням соціальних, екологічних та економічних факторів.

Онтологічна модель подання знань предметної галузі відіграє важливе значення в розробленні інформаційних систем.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Онтологічний підхід застосовувався в наукових публікаціях для створення тематичних, специфічних онтологій [5-7]. Окремі публікації розглядали узагальнену онтологію моніторингових систем, спрямованих на застосування геоінформаційних технологій [1]. Оскільки комплексний містобудівний

моніторинг земель населених пунктів має особливості змістовного та об'єктного складу, застосування розроблених онтологій не можливо й потребує детального вивчення.

Виділення недосліджених частин загальної проблеми. Проблема створення комплексної системи моніторингу у населених пунктах розглядалась в аспекті методичного та організаційного забезпечення, а також впливу на прийняття управлінських рішень [8; 9]. Онтологічна складова системи містобудівного моніторингу земель населених пунктів, що інтегрує інформаційні ресурси моніторингу земель та містобудівного моніторингу не досліджувалась.

Мета статті. Розробити структуру містобудівного моніторингу земель населених пунктів. Визначити склад об'єктів та суб'єктів моніторингової системи, а також побудувати узагальнену онтологічну модель містобудівного моніторингу земель населених пунктів.

Виклад основного матеріалу. Спостереження в населених пунктах здійснюється за об'єктами в межах цілісного просторового базису, частково за тими ж самими об'єктами. Технологічні процеси галузевих моніторингів подібні. У зв'язку з цим пропонується на місцевому рівні державних систем об'єднати інформаційні ресурси галузевих моніторингів, які здійснюють спостереження за геопросторовими об'єктами, зокрема моніторинг довкілля, містобудівний моніторинг та моніторинг земель. Об'єднання інформаційних ресурсів дозволить уникнути проблеми дублювання інформації, підвищить якість прийнятих управлінських рішень, а також сприятиме економії фінансових, трудових та матеріальних ресурсів у зв'язку з підтримкою тільки єдиної моніторингової служби в населеному пункті [10].

Внутрішні процеси моніторингових систем можна вибудувати в технологічний ланцюг – спостереження, вимірювання, аналіз, контроль, оцінка, прогноз [9].

Спостереження – цілеспрямоване і організоване сприйняття зовнішнього світу, що доставляє матеріал для наукового дослідження.

Вимірювання – пізнавальна процедура, здійснювана на емпіричному рівні наукового дослідження, включно з визначенням характеристик матеріальних об'єктів (якісних і кількісних).

Аналіз – процес уявного або фактичного розкладання цілого на складові частини. Аналіз (як і синтез) виступає як логічний прийом мислення, пов'язаний із певними розумовими операціями: абстракцією, узагальненням. Розчленовування цілого на його частини дозволяє виявити будову досліджуваного об'єкта, його структуру.

Контроль – одна з основних функцій системи управління. Контроль здійснюється на основі спостереження за поведінкою керованої системи з метою забезпечення оптимального її функціонування (вимірювання досягнутих результатів і співвіднесення їх із очікуваними результатами). На основі даних контролю здійснюється адаптація системи, тобто прийняття оптимальних управлінських рішень.

Оцінка – прийняте науково обґрунтованими правилами і нормами схвалення або засудження різних об'єктів і явищ дійсності, подій і вчинків людей залежно від їхньої значущості в оцінюваній ситуації.

Прогноз – спеціальне наукове дослідження конкретних перспектив розвитку якого-небудь явища.

З метою виявлення функцій комплексного моніторингу в населених пунктах та побудови його структури проведено понятійний аналіз законодавчих й нормативних документів та науково-методичної літератури у сфері містобудування, землевпорядкування та екології.

Шляхом об'єднання подібних за змістом та внутрішньою сутністю понять пропонується сформулювати таку структуру системи містобудівного моніторингу земель населених пунктів:

1. Моніторинг реалізації містобудівної документації. Моніторинг реалізації містобудівної документації – це підсистема обліку, аналізу та оцінки фактичних змін показників об'єктів містобудування та характеристик стану території в порівнянні з проектними показниками, які затверджені в складі генерального плану населеного пункту,

TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES

плану зонування або детального плану території і спрямовані на забезпечення сталого розвитку населеного пункту з урахуванням національних і громадських інтересів. Об'єктами цього виду моніторингу є структурно-планувальні елементи населеного пункту, в межах яких розроблено містобудівну документацію.

2. Моніторинг забудови. Моніторинг забудови передбачає виконання заходів з аналізу та оцінювання змін параметрів об'єктів будівництва в порівнянні з проектною документацією, сумарних показників структурно-планувальних елементів в порівнянні з нормативними показниками. Моніторинг забудови може проводитись на будь-якій території, у тому числі на території, для якої містобудівна документація не розроблена або неактуальна. Термін «забудова» вживається як у значенні предмету, так і у значенні процесу. В даному дослідженні «забудова» розуміємо, як предмет, що означає цілісне нерухоме майно, будівлю (групу будівель) споруджену, або таку, що будується на земельній ділянці. Об'єктами цього виду моніторингу є будівлі та споруди.

3. Моніторинг інфраструктури населеного пункту. Законодавчо такий вид моніторингу не визначений, але, на нашу думку, його необхідно виділити в окрему групу. Поняття «інфраструктура» в цьому дослідженні розуміємо, як сукупність галузевих мереж основних та допоміжних об'єктів, що забезпечують комунікаційні зв'язки шляхом постачання ресурсів, обмін інформацією, свободу пересування для комфортної та безпечної життєдіяльності населення. Об'єкти цього виду моніторингу є інженерно-транспортна інфраструктура.

4. Моніторинг земель населеного пункту є системою спостережень за станом земельного фонду для своєчасного виявлення змін, їх оцінки, попередження та усунення наслідків негативних процесів. Об'єктом моніторингу земель населеного пункту є всі землі, незалежно від форми власності, цільового призначення та характеру використання [8].

5. Моніторинг довкілля населеного пункту – це система спостереження і контролю за природно-антропогенними комплексами та процесами, що відбуваються в них, навколишнім середовищем загалом з метою раціонального використання природних ресурсів і охорони довкілля, прогнозування можливих змін. Об'єктами моніторингу довкілля населеного пункту є елементи навколишнього середовища, зокрема атмосферне повітря, поверхневі й підземні води, ґрунтовий і рослинний покриви, екосистеми, рослинність і джерела впливу на довкілля [4].

Об'єкти моніторингу поділяються на первинні, спостереження за якими здійснюється безпосередньо на місцевості, та узагальнюючі, спостереження за якими здійснюється в камеральних умовах, відстежуються сумарні показники первинних елементів. Схематично структура об'єктів містобудівного моніторингу земель населеного пункту наведена на рис. 1.

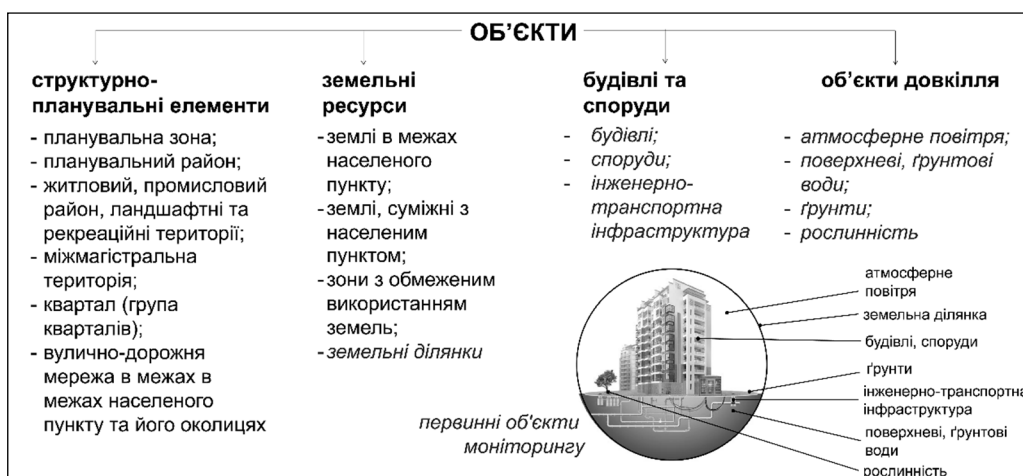


Рис. 1. Об'єкти містобудівного моніторингу земель населеного пункту

Основним джерелом інформації для аналітичних досліджень моніторингу є бази даних державного земельного та містобудівного кадастрів. Разом з тим суб'єктами моніторингу є органи місцевого самоврядування, місцеві органи виконавчої влади та їхні підрозділи, органи державної влади, ліцензовані проєктні організації, сертифіковані спеціалісти, контролюючі органи, фізичні та юридичні особи власники (користувачі) земельних ділянок та/або нерухомого майна, розташованого на них, а також потенційні інвестори.

Онтологія використовує дані та знання, які збираються шляхом дослідження предметної області. Формально онтологію містобудівного моніторингу земель населених пунктів можна представити у вигляді співвідношення:

$$OM = \langle X, R, V, F \rangle, \quad (1)$$

де X – множина об'єктів моніторингу;

R – множина процесів моніторингу;

V – множина видів тематичних напрямлень моніторингу в складі загальної системи спостережень;

F – множина сутностей об'єктів, визначень понять та відношень.

Онтологічна модель – це комплекс понять від загальних до конкретних, які описують множини об'єктів та їх відношень, подій та процесів, а також значень (семантики та зв'язків), які визначаються в часі й просторі [5].

Містобудівний моніторинг земель населених пунктів є одним із видів моніторингових систем, а тому успадковує від них усі основні властивості, загальні цілі, призначення, методичне забезпечення. Методичний базис моніторингу спирається на геоінформаційний та кваліметричний наукові підходи, в частині структурної організації, оброблення даних та методів оцінювання сталості розвитку населених пунктів. Узагальнена онтологічна модель містобудівного моніторингу земель населених пунктів наведена на рис. 2.



Рис. 2. Узагальнена онтологічна модель містобудівного моніторингу земель населеного пункту

Зазначена модель може бути деталізована до конкретних об'єктів моніторингу та процесів, які відбуваються в процесі спостереження, оброблення та аналізу даних про них.

Застосування онтологічного підходу до моделювання системи моніторингу при формалізації базових категорій предметної сфери дозволяє одержати такі переваги [11; 12]:

– модель легко доповнюється, а глибина опрацювання окремих аспектів моделі містобудівного моніторингу земель населеного пункту визначається практичною необхідністю;

TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES

– формується основа для опису предметної сфери іншими мовами (засобами) моделювання;

– онтологічна модель містобудівного моніторингу земель населеного пункту дозволяє побудувати взаємозв'язки між категоріями на різних рівнях структури.

Висновки відповідно до статті. Розглянута онтологічна модель моніторингу охоплює сутність спостереження за землями населених пунктів та вказує напрями пошуку нових методів здійснення спостережень та оцінювання структурно-планувальних елементів населеного пункту. Застосування онтологічного походу при розробленні нової системи містобудівного моніторингу земель населеного пункту є одним з важливих етапів моделювання системи. Онтологічна модель є базисом для подальшого моделювання та опису системи.

Список використаних джерел

1. Лященко А. А., Патракеєв І. М. Онтологія та особливості компонентів геоінформаційного моніторингу за технологією баз геопросторових даних. *Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва*. 2015. № 1. С. 174-177.
2. Калинин В. М. Мониторинг природных сред. Тюмень: Тюменский ГУ, 2007. 208 с.
3. Лебедев В. В., Куприянова Е. И., Харитонов В. А. Технология создания природоохранных геоинформационных систем. *Вестник Российской Академии наук*. 2006. Т. 76, № 2. С. 121–130.
4. Ісаєнко В. М., Лисиченко, Г. В., Дудар, Т. В., Франчук, Г. М., Варламов, Є. М. Моніторинг і методи вимірювання параметрів навколишнього середовища. Київ: НАУ «НАУ-друк», 2009. 312 с.
5. Гайна Г. А., Тістол Н. В. Використання онтологічного підходу для опису об'єктів житлового середовища. *Управління розвитком складних систем*. 2014. № 17. С. 107-111.
6. Карпінський Ю. О., Лященко А. А., Рунець Р. В. Еталонна модель бази топографічних даних. *Вісник геодезії та картографії*. 2010. № 2. С. 28-36.
7. Коваленко О., Карпова О. Онтологічна модель інформаційного науково консультативного освітнього середовища. *Вісник Львівського університету*. 2013. № 50. С. 153-159.
8. Пиркова О. В. Організаційно-методичний механізм формування містобудівного моніторингу використання земель: автореф. дис... канд. техн. наук: 05.24.04 / ХНУМГ ім. О. М. Бекетова. Харків, 2016. 28 с.
9. Smilka V. Reflexive Signs in Town Planning Systems of Ukraine and Republic of Belarus. *Science & Technique*. 2018. № 17(2). P. 123-129. DOI: 10.21122/2227-1031-2018-17-2-123-129.
10. Смілка В. А. Функціональна модель системи містобудівного моніторингу земель населених пунктів. *Технічні науки та технології: науковий журнал*. 2019. № 2 (16). С. 190-196. DOI: 10.25140/2411-5363-2019-2(16)-190-196.
11. Патракеєв І. М. Онтологічне дослідження міського середовища. *Управління розвитком складних систем*. 2015. № 23. С. 159-168.
12. Палагин А. В., Крытый С. Л., Петренко Н. Г. Онтологические методы и средства обработки предметных знаний: монография. Луганск: Изд-во ВНУ им. В. Даля, 2012. 324 с.

References

1. Lyashchenko A. A. & Patrakayev I. M. (2015). Ontologhiia ta osoblyvosti komponentiv heoinformatsiynoho monitorynhu za tekhnolohiyeyu baz heoprostorovykh danykh [Ontology and features of components of geoinformation monitoring by technology of geospatial data bases]. *Suchasni dosiahnennia heodezychnoi nauky ta vyrobnytstva – Modern achievements of geodetic science and production*, 1, 174-177 [in Ukrainian].
2. Kalinin, V. M. (2007). *Monitoring prirodnykh sred [Environmental monitoring]*. Tiumen: Tiimenskii HU [in Russian].
3. Lebedev, V. V., Kupriyanova, E. I., Kharitonov, V. A. (2006). Tekhnologiya sozdaniya prirodookhrannykh geoinformatsionnykh system [Technology for creating environmental geoinformation systems]. *Vestnik Rossiyskoy Akademii nauk – Bulletin of the Russian Academy of Sciences*, 76-2, 121-130 [in Russian].
4. Isaenko, V. M., Lisychenko, G. V., Dudar, T. V., Franchuk, G. M., Varlamov, E. M. (2009). *Monitorynh i metody vymiryuvannya parametriv navkolyshn'oho seredovyscha [Monitoring and methods of measuring environmental parameters]*. Kyiv: NAU «NAU-druk» [in Ukrainian].
5. Gaina, G. A. & Tistol, N. V. (2014). Vykorystannya ontolohichnoho pidkhodu dlya opysu obyektiv zhytlovoho seredovyscha [The use of an ontological approach for the description of objects

of the living environment]. *Upravlinnia rozvytkom skladnykh system – Management of the development of complex systems*, 17, 107-111 [in Ukrainian].

6. Karpinsky, Yu. O., Lyashchenko, A. A., Runets, R. V. (2010). Etalonna model bazy topografichnykh danykh [The reference model of a database of topographic data]. *Visnyk heodezii ta kartohrafii – Bulletin of Geodesy and Cartography*, 2, 28-36 [in Ukrainian].

7. Kovalenko, O. & Karpova, O. (2013). Ontolohichna model informatsiynoho naukovo konsul'tatsiynoho osvith'oho seredovyscha [Ontological model of information scientific consulting educational environment] *Visnyk Lvivskoho universytetu. Seriya ekonomichna – Visnyk of Lviv National University. The series is economical*, 50, 153-159 [in Ukrainian].

8. Pirkova, O. V. (2016). *Orhanizatsiyno-metodychnyy mekhanizm formuvannya mistobudivnoho monitorynhu vykorystannya zemel [Organizational and methodical mechanism of formation of urban planning monitoring of land use]* (Extended abstract of candidate's thesis). O.M. Beketov NUUE, Kharkiv [in Ukrainian].

9. Smilka, V. (2018). Reflexive Signs in Town Planning Systems of Ukraine and Republic of Belarus. *Science & Technique*, 17(2), 123-129. DOI: 10.21122/2227-1031-2018-17-2-123-129.

10. Smilka, V. (2019). Funktsionalna model systemy mistobudivnoho monitorynhu zemel nasele-nykh punktiv [Functional model of the system of town-planning monitoring of lands of settlements]. *Tekhnichni nauky ta tekhnolohii – Technical Sciences and Technologies*, 2 (16), 190-196. DOI: 10.25140/2411-5363-2019-2(16)-190-196.

11. Patrakeev, I. M. (2015). Ontolohichne doslidzhennya mis'koho seredovyscha [Ontological study of urban environment] *Upravlinnia rozvytkom skladnykh system – Management of the development of complex systems*, 23, 159-168 [in Ukrainian].

12. Palagin, A. V., Kryvy, S. L., Petrenko, N. G. (2012). *Ontologicheskkiye metody i sredstva obrabotki predmetnykh znaniy [Ontological methods and means of processing subject knowledge]* [in Russian].

UDC 528.001+681.581

Vladislav Smilka

ONTOLOGICAL MODEL OF URBAN PLANNING MONITORING OF POPULATED AREAS

Urgency of the research. The provisions of the land and urban planning legislation determine the need for separate monitoring systems. The development of modern technologies enables the integration of diverse information flows in a single environment to promote the quality of management decisions.

Target setting. The ontological model of knowledge representation of the subject area is important in the development of information systems.

Actual scientific researches and issues analysis. Separate publications have considered thematic and specific ontologies, as well as a generalized ontology of monitoring systems that focus on the use of geoinformation technologies.

Uninvestigated parts of general matters defining. The ontological component of urban land monitoring system of settlements integrating information resources of land monitoring and town planning monitoring has not been investigated.

The research objective. Determine the composition of objects and subjects of integrated monitoring, identify individual thematic types of observation, consistent monitoring processes and build an ontological model of urban land monitoring of settlements.

The statement of basic materials. The ontology of town-planning monitoring of the settlements' lands is represented by a set of many objects, processes, types of thematic areas of monitoring as part of the general system of observations and a set of the essence of objects, definitions of concepts, relations.

Conclusions. The ontological model of monitoring covers the essence of observation over the lands of settlements and indicates the directions of finding new methods of making observations and evaluating the structural and planning elements of the settlement. The ontological model is the basis for further modeling and description of the system.

Keywords: monitoring; settlement; ontology; ontological model; system.

Fig.: 2. References: 12.

Смілка Владислав Анатолійович – кандидат технічних наук, начальник відділу містобудівного аналізу та введення кадастрової інформації Департаменту містобудування та архітектури виконавчого органу Київської міської ради (КМДА) (вул. Хрещатик, 32, м. Київ, 01001, Україна).

Smilka Vladislav – PhD in Technical Sciences, Head of the Department for Urban Development Analysis and Cadastral Information of the Department of Urban Development and Architecture of the Executive Body of the Kyiv City Council (KCDA) (32 Khreshchatyk Str., 01001 Kyiv, Ukraine).

E-mail: vsmilka@i.ua

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7025-9398>

ResearcherID: S-6934-2017

Scopus ID: 57211859251