

УДК: 528.4

Лю Чан<sup>1</sup>, К. А. Мамонов<sup>2</sup><sup>1</sup> Хейлунзянський Бауи аграрний університет, Китай<sup>2</sup> Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, Україна

## НАПРЯМИ ФОРМУВАННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ ІЗ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ

Стаття присвячена вирішенню актуального завдання щодо визначення напрямів формування та реалізації освітньої програми із геоінформаційних систем і технологій.

У результаті дослідження визначені цілі та зміст предметної області освітньої програми, охарактеризовані методи, методика, технології, інструменти, обладнання реалізації освітньої програми із геоінформаційних систем і технологій, визначені компетенції для формування освітньої програми із геоінформаційних систем і технологій, встановлені результати навчання за освітньою програмою геоінформаційні системи і технології.

**Ключові слова:** освітня програма, геоінформаційні системи і технології, методи, технології, компетенції, результати навчання.

### Постановка проблеми

Сучасні геоінформаційні системи (ГІС) застосовуються у різних сферах, включають сучасні методи обробки інформації і дозволяють вирішити комплекс технічних, економічних та інших задач. Широкого використання отримали геоінформаційні системи для розвитку міського середовища, оцінки об'єктів.

Одні з перших геоінформаційні системи використовувались в організаціях пов'язаних з управлінням об'єктами нерухомості.

У сучасних умовах популярність геоінформаційних систем визначається тим, що до 85% всіх існуючих у світі баз даних містять географічну інформацію, використовуючи яку можна прив'язати і всі інші дані до карти і отримати якісно нові можливості для оцінки об'єктів нерухомості.

### Аналіз останніх досліджень і публікацій

Вирішенням проблем застосування геоінформаційних систем для розвитку міського середовища, оцінки об'єктів нерухомості займалися зарубіжні й закордонні вчені:

- М. ДеМерс [1],
- І. Лурье [2],
- А. Лященко [3],
- К. Мамонов [4],
- Е. Мітчелл [5],
- Ю. Палеха [6],
- В. Шипулін [7] та інші.

Поряд з розробленістю питань застосування геоінформаційних систем для розвитку міського середовища, оцінки об'єктів залишаються невирі-

шеними проблеми, пов'язані із їх впровадженням, враховуючи сучасні аспекти підготовки відповідних спеціалістів з геоінформаційних систем і технологій.

### Мета та завдання статті

Метою статті є визначення напрямів формування та реалізації освітньої програми із геоінформаційних систем і технологій.

Для досягнення представленої мети в роботі вирішені завдання:

- визначення цілей та змісту предметної області освітньої програми;
- характеристика методів, методик, технологій, інструментів, обладнання реалізації освітньої програми із геоінформаційних систем і технологій;
- визначення компетенцій для формування освітньої програми із геоінформаційних систем і технологій;
- формування результатів навчання за освітньою програмою геоінформаційні системи і технології.

### Виклад основного матеріалу дослідження

Для формування та реалізації освітньої програми із геоінформаційних систем і технологій виступають теоретичні основи, методика, технології та обладнання для збирання та аналізу геопросторових даних про форму та розміри Землі, її відображення на картах і планах, забезпечення зведення інженерних споруд (включаючи підземні) та вивчення геопросторових зв'язків між об'єктами та структурами.

Цілями навчання є формування у випускників здатності розв'язувати складні спеціалізовані завдання та практичні проблеми в процесі професійної діяльності або навчання, що передбачає застосуван-

ня теоретичних знань з геодезії та землеустрою та технологій і обладнання у галузі топографо-геодезичного виробництва з метою отримання та аналізу геопросторових даних.

Теоретичний зміст предметної області характеризується формуванням знань про форму та розміри Землі, концепції і принципи ведення топографо-геодезичної діяльності та земельного кадастру, а також їх геоінформаційне забезпечення, базові знання з природничих наук та їх поглиблення з математики та геоінформаційних технологій.

Методами, методиками та технологіями виступають польові, камеральні та дистанційні методи досліджень, методики збирання та напрями оброблення геопросторових даних, геоінформаційні технології, технології польових та камеральних робіт у галузі геодезії та землеустрою.

Інструменти та обладнання є геодезичне, навігаційне, аерознімальне обладнання, фотограмметричні та картографічні комплекси та системи, спеціалізоване геоінформаційне, геодезичне і фотограмметричне програмне забезпечення для розв'язання прикладних задач в різних сферах розвитку міського середовища.

До загальних компетенцій формування та реалізації освітньої програми із геоінформаційних систем і технологій відносяться:

1. Здатність до письмової та усної комунікації українською та іноземними мовами.
2. Здатність навчатися сприймати набуті знання у сфері геодезії, фотограмметрії, землеустрою, картографії та геоінформатики та інтегрувати їх з уже наявними.
3. Здатність бути критичним та самокритичним для розуміння факторів, які мають позитивний чи негативний вплив на комунікацію, та здатність визначити та врахувати ці фактори в конкретних комунікаційних ситуаціях.
4. Здатність планувати та керувати часом.
5. Здатність продукувати нові ідеї, проявляти креативність та здатність до системного мислення.
6. Здатність здійснювати пошук та критично аналізувати інформацію з різних джерел.
7. Бути орієнтованим на безпеку.
8. Здатність до гнучкого способу мислення, який дає можливість зрозуміти і розв'язати проблеми та задачі, зберігаючи при цьому критичне відношення до усталених наукових концепцій.
9. Здатність до застосування знань на практиці.
10. Мати дослідницькі навички.
11. Мати навички розроблення та управління проектами.
12. Здатність працювати як індивідуально, так і в команді.

13. Здатність ефективно спілкуватися на професійному та соціальному рівнях.

14. Потенціал до подальшого навчання.

15. Відповідальність за якість виконуваної роботи.

Спеціальні (фахові) компетенції основного блоку програми характеризуються:

- знаннями наукових понять, теорій і методів, необхідних для розуміння принципів роботи та функціонального призначення сучасних геодезичних, фотограмметричних приладів та навігаційних систем та їх устаткування;

- визначенням основних нормативно-правових актів та довідкових матеріалів, чинних стандартів і технічних умов, інструкцій та інших нормативно-розпорядчих документів в професійній діяльності;

- знаннями технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення та правил експлуатації геодезичного, фотограмметричного, навігаційного устаткування та обладнання;

- формуванням спеціалізованого програмного забезпечення і геоінформаційних систем та базові вміння програмувати для вирішення прикладних професійних задач;

- знаннями професійної та цивільної безпеки при виконанні завдань професійної діяльності;

- формуванням сучасних технологічних процесів та систем технологічної підготовки виробництва;

- умінням застосовувати та інтегрувати знання і розуміння дисциплін суміжних інженерних галузей;

- здатністю використовувати та впроваджувати нові технології, брати участь у модернізації та реконструкції обладнання, пристроїв, систем та комплексів, зокрема з метою підвищення їх ефективності та точності;

- здатністю розуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, що впливають на формування технічних рішень;

- здатністю застосовувати професійно-профільовані знання й практичні навички для розв'язання типових задач спеціальності, а також вибору технічних засобів для їх виконання;

- умінням формувати використовувати знання й здійснювати розрахунок апріорної оцінки точності та вибору технологій проектування і виконання прикладних професійних завдань;

- визначенням можливостей ідентифікувати, класифікувати та описувати цифрові моделі шляхом використання аналітичних методів і методів моделювання;

умінням досліджувати проблему та визначати обмеження, у тому числі зумовлені проблемами сталого розвитку та впливу на навколишнє середовище;

- визначенням аргументів вибору методів розв'язування спеціалізованих задач, умінням кри-

тично оцінювати отримані результати та захищати прийняті рішення;

- використанням відповідної термінології та форм вираження у професійній діяльності.

До спеціальних (фахових) компетенцій за вибором відносяться:

- здатність до проектування, організації і виконання геодезичних робіт із застосуванням сучасних методів, приладів і програмного забезпечення;
- визначення можливостей застосовувати геоінформаційні технології для моделювання і аналізу просторових об'єктів і явищ;
- розробляти геоінформаційні системи різного призначення;
- здатність застосовувати знання законів, стандартів і методик для оцінки земель і нерухомого майна;
- здатність застосовувати знання щодо управління земельними ресурсами, раціонального використання земельних ресурсів, підвищення ефективності використання земель із застосуванням сучасних технологій землевпорядного проектування та обліку земель.

На основі реалізації освітньої програми із геоінформаційних систем і технологій здобувач отримує наступні результати:

- використовувати усно і письмово технічну українську мову та вміти спілкуватися іноземною мовою (англійською) у колі фахівців з геодезії та землеустрою;
- знати теоретичні основи геодезії, вищої та інженерної геодезії, топографічного і тематичного картографування, складання та оновлення карт, дистанційного зондування Землі та фотограмметрії, землеустрою, оцінювання нерухомості і земельного кадастру;
- знати нормативно-правові засади забезпечення питань раціонального використання, охорони, обліку та оцінки земель на національному, регіональному, локальному і господарському рівнях, процедур державної реєстрації земельних ділянок, інших об'єктів нерухомості та обмежень у їх використанні;
- застосовувати методи і технології створення державних геодезичних мереж та спеціальних інженерно-геодезичних мереж, топографічних знімків місцевості, топографо-геодезичних вимірювань для вишукування, проектування, зведення і експлуатації інженерних споруд, громадських, промислових та сільськогосподарських комплексів з використанням сучасних наземних і аерокосмічних методів;
- використовувати методи збирання інформації в галузі геодезії і землеустрою, її систематизації і класифікації відповідно до поставленого проектного або виробничого завдання;

- використовувати геодезичне і фотограмметричне обладнання і технології, методи математичного оброблення геодезичних і фотограмметричних вимірювань;

- використовувати методи і технології землевпорядного проектування, територіального та господарського землеустрою, планування використання та охорони земель, кадастрових знімків та ведення державного земельного кадастру;

- розробляти проекти землеустрою, землевпорядної і кадастрової документації та документації з оцінки земель, складати карти і готувати кадастрові дані із застосуванням комп'ютерних технологій, геоінформаційних систем і цифрової фотограмметрії;

- обробляти результати геодезичних вимірювань, топографічних і кадастрових знімків, з використанням геоінформаційних технологій та комп'ютерних програмних засобів і системи керування базами даних;

- володіти технологіями і методиками планування і виконання геодезичних, топографічних і кадастрових знімків та комп'ютерного оброблення результатів знімків в геоінформаційних системах;

- володіти методами землевпорядного проектування, територіального і господарського землеустрою, планування використання та охорони земель з врахуванням впливу низки умов соціально-економічного, екологічного, ландшафтнього, природо-охоронного характеру та інших чинників;

- володіти методами організації топографо-геодезичного і землевпорядного виробництва від польових вимірювань до менеджменту та реалізації топографічної та землевпорядної продукції на основі використання знань з основ законодавства і управління виробництвом;

- володіти сучасними методами, приладів і програмного забезпечення для проектування, організації і виконання геодезичних робіт;

- володіти геоінформаційними технологіями для моделювання і аналізу просторових об'єктів і явищ;

- виконувати оцінку земель і нерухомого майна;

- володіти сучасними технологіями землевпорядного проектування та обліку земель для раціонального використання земельних ресурсів, підвищення ефективності використання земель.

## Висновки та перспективи подальших розвідок

Таким чином, у результаті дослідження вирішено актуальне науково-практичне завдання щодо визначення напрямів формування та реалізації освітньої програми із геоінформаційних систем і техно-

логій. Доведено, що для успішної реалізації освітньої програми та зростання якісних і професійних характеристик спеціалістів важливого значення має збалансування всіх визначених напрямів формування та використання цієї програми.

Напрямами подальших досліджень є імплементація основних положень і напрямів формування та реалізації освітньої програми у практичну діяльність різних сфер функціонування міського середовища.

### Література

1. ДеМерс, М. Н. Географические информационные системы. Основы [Текст]: пер. с англ. / М. Н. ДеМерс. - Москва: Дата+, 1999. - 491 с.
2. Лурье, И. К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков [Текст]: учебник / И.К.Лурье. - М.: КДУ, 2008. - 424 с.
3. Лященко, А. Методика та практичні питання геоінформаційного моделювання врахування впливу локальних факторів на нормативно-грошову оцінку земельних ділянок [Текст] / А. Лященко, Ю. Кравченко, Д. Горковчук // Землепорядний вісник. – 2015. – № 11. – С. 28-33.
4. Mamonov, K.A. & Purkova, O.V. (2016). Structural and functional model of the development of information and analytical support for urban development land monitoring cities: trends and features of formation of use. *Russian-Chinese scientific journal "Commonwealth"*, 10, 98 – 102.
5. Митчелл, Э. Руководство по ГИС Анализу. Часть 1: Пространственные модели и взаимосвязи [Текст] / Энди Митчелл; пер. с англ. – Киев, ЗАО ЕСОММ Со; Стилос, 2000. – 198 с.
6. Палеха, Ю. Н. Применение ГИС-технологий в градостроительных проектах на государственном и региональном уровнях [Текст] // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И.Вернадского. География. - 2012. - 25 (64). №1 – С. 155-166.
7. Основные принципы геоинформационных систем [Текст]: учебн. пособие / Шипулин В. Д.; Харьк. нац. акад. гор. хоз-ва. – Х.: ХНАГХ, 2010. – 337 с.

### References

1. DeMers, M. (1999). *Geographic Information Systems. Fundamentals: Per. with English. Moscow: Date +*, 491.
2. Lurie, I. K. (2008). GIS mapping. The methods of geoinformatics and digital processing of satellite images. *The textbook*, 424.
3. Liashchenko, A. (2015). Methodology and practical issues of geo-modeling taking into account the impact of local factors on regulatory and monetary value of land. *Land Management Journal*, 11, 28-33.
4. Mamonov, K.A. & Purkova, O.V. (2016). Structural and functional model of the development of information and analytical support for urban development land monitoring cities: trends and features of formation of use. *Russian-Chinese scientific journal "Commonwealth"*, 10, 98 – 102.
5. Mitchell, A. (2000) *Guide to GIS Analysis. Part 1: The spatial patterns and relationships*, 198.
6. Palekha, Y. N., Oleshchenko, A. V., Solomaha, I. V. (2012). Application of GIS technology in urban development projects at the national and regional levels. *Scientific notes of Taurida National University. Vernadsky. Geography*, 1, 155-166.
7. Shipulin, V. D. (2010) *Basic Principles of Geographic Information Systems. O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv*, 337.

**Рецензент:** доктор економічних наук, професор Ачкасов А. Є., Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова, Україна

**Автор:** ЛЮ ЧАН  
кандидат технічних наук  
Хейлунзянський Байу аграрного університету  
E-mail - kostia.mamonov2017@gmail.com

**Автор:** МАМОНОВ Костянтин Анатолійович  
професор кафедри земельного адміністрування та геоінформаційних систем  
Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова  
E-mail - kostia.mamonov2017@gmail.com  
ID ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0797-2609>

### DIRECTIONS FOR FORMATION AND IMPLEMENTATION OF THE EDUCATIONAL PROGRAM FROM GEOINFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGIES

Liu Chang<sup>1</sup>, K. Mamonov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Heilongjiang Bayi Agricultural University, China

<sup>2</sup>O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Ukraine

*The article is devoted to solving the actual problem in determining the directions of the formation and implementation of the educational program of geoinformation systems and technologies. As a result of the study, the goals and content of the subject area of the educational program were determined, the methods, techniques, technologies, tools, equipment for implementation of the educational program on geoinformation systems and technolo-*

gies were identified, the competencies for the formation of the educational program on geographic information systems and technologies were determined, the results of the study on the educational program were geoinformation systems and technology.

*The theoretical bases, methods, technologies and equipment for the collection and analysis of geospatial data on the shape and size of the Earth, its mapping and plans, and the provision of engineering structures (including underground) are being proposed for the formation and implementation of an educational program on geoinformation systems and technologies. and the study of geospatial links between objects and structures.*

*It has been established that the objectives of the study are to create the ability of graduates to solve complex specialized tasks and practical problems in the process of professional activity or training, which involves the application of theoretical knowledge on geodesy and land management and technology and equipment in the field of topographic and geodetic production for the purpose of obtaining and analyzing geospatial data.*

*The theoretical content of the subject area, which is characterized by the formation of knowledge about the form and size of the Earth, concepts and principles of conducting topographic and geodetic activity and land cadastre, as well as their geoinformation provision, basic knowledge of natural sciences and their deepening in mathematics and geoinformation technologies are determined.*

*An instrumental part of the implementation of the educational program on geoinformation systems and technologies has been formed, which consists of: methods, techniques and technologies (field, camera and remote methods of research, methods of collection and directions of processing of geospatial data, geoinformation technologies, field and camera technology in the field of geodesy and land management). tools and equipment (geodetic, navigational, aerospace equipment, photogrammetric and cartographic complexes and systems, specialized geoinformation, geodetic and photogrammetric software for solving applied problems in various spheres of urban environment development).*

*The general and special competences of the educational program on geographic information systems and technologies are defined. The formed results of studying for the educational program.*

*The directions of further research are the implementation of the main provisions and directions of the formation and implementation of the educational program in the practical activities of various spheres of the functioning of the urban environment.*

**Keywords:** *educational program, geoinformation systems and technologies, methods, technologies, competencies, learning outcomes*

## **ACKNOWLEDGMENT**

The work was supported by project of Graduate students education and teaching reform in Heilongjiang Province (No. JGXM\_HLJ\_2016126 and No. JGXM\_HLJ\_2016127).