

УДК 528.5: 625.72

Є.В. Дорожко

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Україна

ПОБУДОВА ЦИФРОВОЇ МОДЕЛІ СИТУАЦІЇ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ГЕОДЕЗИЧНИХ ВИМІРЮВАНЬ

Розглянуто методику побудови цифрової моделі ситуації в програмному комплексі Credo за результатами тахеометричного знімання ділянки місцевості електронним тахеометром. Наведені вихідні дані, що необхідно отримати при геодезичному зніманні ділянки місцевості для роботи в програмному комплексі «Credo». Частково розглянуто функціональні можливості програмного комплексу «Credo ТОПОПЛАН».

Ключові слова: цифрова модель ситуації, абрис, тахеометр, план, програмний комплекс Credo.

Постановка проблеми

В зв'язку з розвитком методів автоматизованого проектування виникає потреба у створенні цифрових моделей місцевості. Використання автоматизованого проектування на основі цифрових моделей місцевості дозволяє значно зменшити витрати часу і праці на проектування у порівнянні з роботою на основі паперових карт і планів.

Для вирішення різноманітних задач при проектуванні промислових і міських територій розповсюджене використання має цифрова модель ситуації (контурів реально існуючих споруд) без відображення рельєфу місцевості. Тому, доволі часто виникає потреба у оперативному отриманні цифрової моделі ситуації ділянки місцевості.

Аналіз сучасних досліджень і публікацій

Для надання проектувальнику максимально вичерпної інформації про ділянку місцевості цифрова модель ситуації має містити:

- метричну інформацію – координати точок ситуації;
- синтаксичну інформацію – опис зв'язків між точками;
- семантичну інформацію – характеристики властивостей об'єкта;
- структурну інформацію – опис зв'язків між різноманітними об'єктами;
- загальну інформацію – назву ділянки, номенклатуру та ін.

На сьогоднішній день цифрові моделі ситуації, які відповідають наведеним вимогам, можна побудувати за допомогою сучасних програмних комплексів «AutoCad Land Development Desktop», «Autodesk Civil 3D», «Autodesk Map 3D» «MapInfo», «Pythagoras», «GeoniCS», «Credo» та інші. В

подальшому розглянемо методику побудови цифрової моделі ситуації в програмному комплексі Credo.

Формулювання мети статті

Метою даної статті є визначення порядку побудови цифрової моделі ситуації в програмному комплексі Credo, за результатами тахеометричного знімання ділянки місцевості.

Виклад основного матеріалу

Тахеометричне знімання це найбільш розповсюджений вид топографічних знімів, що належить до контурно-висотних знімів [1-4]. Більшість сучасних електронних тахеометрів обладнано розрахунковим та запам'ятовуючим пристроєм, що дозволяє розраховувати координати точок. При цьому, в процесі тахеометричного знімання на місцевості складають абрис, на якому зазначають положення станції теодолітного ходу, місце знаходження і нумерацію всіх знімальних точок та елементи ситуації (рис 1.)

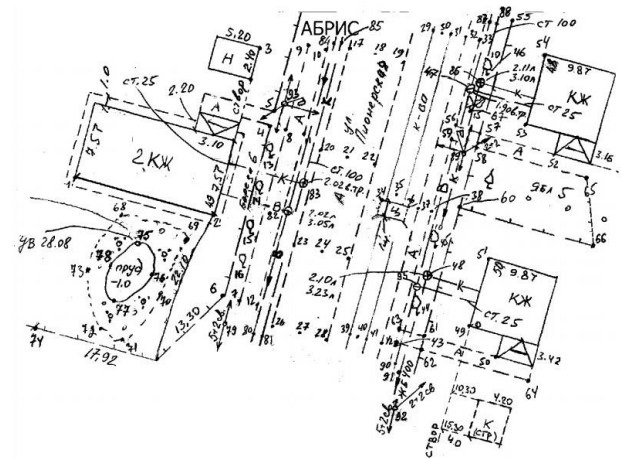


Рис. 1. Приклад абриса ділянки місцевості [5, 6]

Даний абрис знадобиться при камеральній обробці результатів зйомки, оскільки при побудові цифрової моделі ситуації майже неможливо бачити місцевість або запам'ятати які знімальні точки позначають той чи інший елемент ситуації.

Визначення координат знімальних точок в потрібній системі координат, за потреби, можна виконати в програмі Credo_Dat [6].

Для початку побудови цифрової моделі місцевості в програмному комплексі «Credo ТОПОПЛАН» виконується імпорт текстового файлу, що містить результати геодезичних вимірювань. Текстовий файл має містити інформацію про назву точки та її координати, приклад наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Вихідні дані для побудови цифрової моделі ситуації

Назва точки	Координата X, м	Координата Y, м
1	2884,096	2754,444
2	2815,892	2827,811
3	2874,379	2755,748
4	2885,243	2855,973
5	2828,762	2816,126
6	2837,037	2798,329

В результаті імпорту точок тахеометричного знімання в графічному вікні відображаються дані точки відповідно до їх координат, що є основою для побудови цифрової моделі ситуації рис 2.

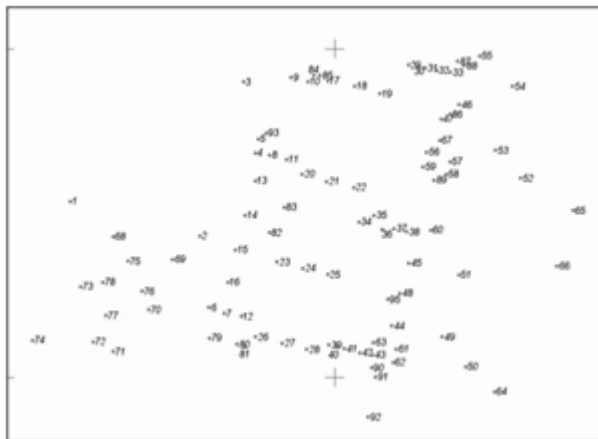


Рис. 2. Приклад зовнішнього вигляду графічного вікна [5, 6]

Елементи цифрової моделі ситуації в програмному комплексі «Credo ТОПОПЛАН» формуються з тематичних об'єктів, які входять до складу спеціального додатка класифікатора [6]. Усі тематичні об'єкти розділено на точечні, лінійні та площадні об'єкти.

Точечні елементи ситуації будуються за допомогою команд меню «Ситуація» → «Точечный объект», рис 3.

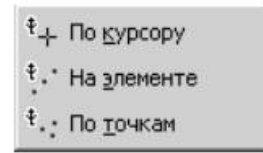


Рис. 3. Команди з меню «Ситуация» → «Точечный объект»

Вибравши команду «Ситуация» → «Точечный объект» → «По курсору» на плані, згідно з абрисом, вказується розміщення відповідної точки. Автоматично відкривається діалогове вікно, в якому вибирається відповідний тематичний об'єкт.

Лінійні елементи ситуації будуються за допомогою команд меню «Ситуация» → «Линейный объект», рис 4.

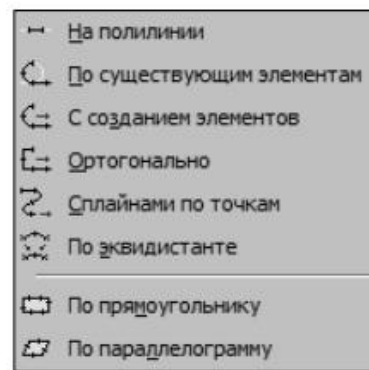


Рис. 4. Команди з меню «Ситуация» → «Линейный объект»

Спочатку будується геометрія лінійного умовного знака відповідно до абриса за точками тахеометричного знімання, а потім призначаються семантичні властивості та підписи лінійного умовного знака згідно з класифікатором.

Площадні елементи ситуації будуються за допомогою команд меню «Ситуация» → «Площадной объект», рис 5.

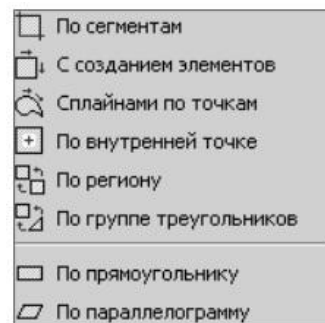


Рис. 5. Команди з меню «Ситуация» → «Площадной объект»

Перший етап побудови площадних умовних знаків полягає у геометричній побудові контуру умовного знака згідно з абрисом по точкам тахеометричної зйомки, що відображаються у

графічному вікні програмного комплексу. На другому етапі побудованому контуру призначаються відповідні йому властивості.

У випадку складної геометрії ситуаційного об'єкта, коли відсутні прямі методи побудови в групі команд «Ситуация» використовується поетапна побудова. Спочатку виконуються геометричні побудови, які реалізуються групою команд меню «Построения». Надалі таким геометричним побудовам присвоюється статус об'єктів ситуації та відповідні семантичні властивості, що реалізується командами меню «Ситуация».

Приклад побудованої цифрової моделі ситуації в програмному комплексі CREDO ТОПОПЛАН наведено на рис. 6 [5, 6].

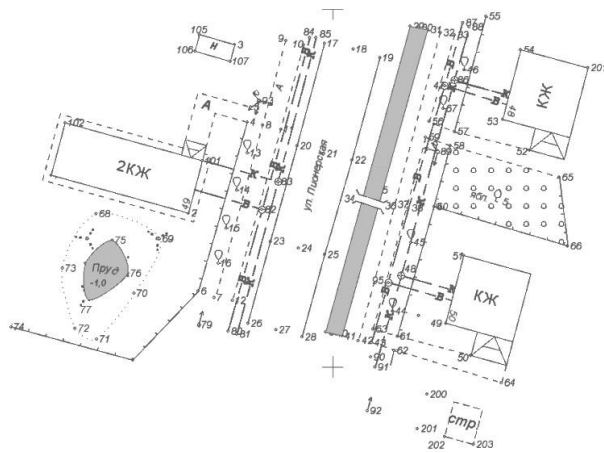


Рис. 6. Приклад цифрової моделі ситуації [5, 6]

Висновки

Розглянуто послідовність побудови цифрової моделі ситуації за результатами геодезичних вимірювань. Використання тахеометричної зйомки з подальшою обробкою за допомогою програмного комплексу CREDO дозволяють достатньо швидко отримати цифрову модель ситуації, яка необхідна проектувальникам, що використовують САПР. Окремо слід відзначити, що функціональні можливості програмного комплексу CREDO

ТОПОПЛАН дозволяють також будувати і цифрову модель рельєфу на основі тахеометричної зйомки.

Література

1. Лозинський, В.В. *Топографічні знімання ділянок місцевості [Текст]: навчально-методичний посібник / В.В. Лозинський – Львів.: В.Ц. ЛНУ імені Івана Франка, 2012. – 39 с.*
2. Graham, R., Koh, A. (2002). *Digital Aerial Survey: Theory and Practice. Whittles Publishing.*
3. Osada, E. (2001). *Geodezja. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wroclawskiej, 223.*
4. Galda, M., Kujawski, E., Przewlocki, S. (2000). *Geodezja I miernictwo budowlane. Geodezja, 402.*
5. CREDO *Инженерная геодезия и топография [Текст]. Рабочая тетрадь, Минск, 2011.*
6. CREDO *ТОПОПЛАН 1.1 Руководство пользователя для начинающих [Текст], Минск, 2011.*

References

1. Lozynsky, V. V. (2012). *Topographic landslides. Educational and methodical manual, 39.*
2. Graham, R., Koh, A. (2002). *Digital Aerial Survey: Theory and Practice. Whittles Publishing.*
3. Osada, E. (2001). *Geodezja. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wroclawskiej, 223.*
4. Galda, M., Kujawski, E., Przewlocki, S. (2000). *Geodezja I miernictwo budowlane. Geodezja, 402.*
5. CREDO. (2011) *Engineering geodesy and topography. Workbook.*
6. CREDO *TOPOPLAN 1.1 (2011). User's manual for beginners.*

Рецензент: д-р техн. наук проф. С. М. Толмачов, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Україна

Автор: ДОРОЖКО Євген Вікторович
кандидат технічних наук, асистент кафедри
вишукувань та проектування доріг і аеродромів
Харківський національний автомобільно-дорожній
університет
E-mail - evgeniy.dorozhko@gmail.com
ID ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2894-2131>

CONSTRUCTION OF THE DIGITAL MODEL OF THE SITUATION ON THE RESULTS OF GEODESY MEASUREMENTS

E. Dorozhko

Kharkiv National Automobile and Highway University, Ukraine

The development of automated design methods leads to the need to create digital terrain models. The method of constructing a digital model of the situation in the software complex Credo based on the results of the geometric removal of the site area by an electronic tachymeter is considered. The requirements for digital models of the situation are presented. The given initial data, which is necessary at geodetic removal of area of a territory for work in a program complex "Credo", is necessary. Partly considered the functionality of the Credo TOPOPLAN software complex. The functionality of the CREDO TOPOPLAN software complex also allows you to build a digital terrain model based on a geometric survey. The order of construction of point, line and area symbols is given. An example of a constructed digital model of a situation in the program complex CREDO TOPOPLAN is given.

Keywords: digital model of situation, outline, tachymeter, plan, program complex Credo.