

УДК 528.48

ГЕОІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОЗРОБКИ ГЕНЕРАЛЬНИХ ПЛАНІВ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ

Бойко Олексій¹, Максимова Юлія²

1. Відділ науково - методичного забезпечення територіального планування, ДП "УКРНДПІЦІВІЛЬБУД", Київ, 03039, просп. Голосіївський, 50; e-mail: oleksa.boyko@gmail.com

2. Кафедра геоінформатики і фотограмметрії, Київський національний університет будівництва і архітектури, 03037, м.Київ, проспект Повітрофлотський, 31; e-mail: m_ys@ukr.net

Метою дослідження є розроблення геоінформаційної моделі автоматизації типових процесів при підготовці генеральних планів населених пунктів. В роботі запропоновано та реалізовано та апробовано технологічну модель формування наборів профільних геопросторових даних на основі бази геопросторових даних генерального плану та запропоновано моделі для реалізації деяких типових процесів при підготовці генеральних планів. Розроблена ГІС-модель генерального плану базується на інтеграції об'єктно-реляційних баз даних та геоінформаційних систем і забезпечує незалежність даних від засобів та форматів інструментальних геоінформаційних систем, а також забезпечує пришвидшення виконання типових процесів.

Ключові слова – автоматизація; генеральний план; геоінформаційні системи; об'єктно-орієнтована база геопросторових даних; планувальні обмеження; просторове планування; цифрова модель рельєфу.

Вступ

Згідно сучасних вимог, зокрема положень закону України «Про регулювання містобудівної діяльності» від 17 лютого 2011 р. N 3038-VI [1], графічна частина генерального плану подається як набори профільних геопросторових даних (НПГД) у єдиній системі класифікації та кодування об'єктів будівництва.

Підготовка НПГД в середовищі бази геопросторових даних (БГД), забезпечує не тільки реалізацію зазначеної вимоги, а й можливість автоматизувати типові процеси підготовки генеральних планів завдяки сучасним засобам геоінформаційних систем (ГІС) та об'єктно-реляційних систем керування базами даних (СКБД).

Виклад основного матеріалу

Основою для моделювання та джерелом формування НПГД, цифрових схема та окремих

рішень генерального плану в розробленій ГІС- моделі (рис.1) генерального плану є база геопросторових даних об'єктів генерального плану.

Структура розробленої БГД відповідає вимогам чинного законодавства, зокрема ДБН Б.1.1-16:2013. "Склад та зміст містобудівного кадастру" [2], ДБН Б.1.1-15:2012 [3], затвердженому переліку класів об'єктів містобудівного кадастру [4].



Рис.1. Узагальнена схема ГІС-моделі генерального плану

Засоби інструментальної ГІС забезпечують зв'язок з базою геопросторових даних генерального плану та забезпечують реалізацію додаткових прикладних функцій.

За результатами геоінформаційного моделювання в запропонованій ГІС-моделі генерального плану формуються такі складові комплекта документації в обмінних форматах даних: набори профільних геопросторових даних; набори електронних растрових планів (схем) відповідно до вимог [3]; текстові матеріали (в тому числі форма техніко-економічних показників генерується системою автоматично); метадані про комплект документації та його складові, в тому числі про НПГД; прикладна схема (з описом структури даних та системи класифікації, що використовується).

Як зазначено вище, в складі ГІС-моделі генерального плану автоматизовано ряд типових задач розроблення генерального плану, зведених в таблицю 1.

В загальному моделювання типових процесів можна подати як обробну систему (S), яка визначається такою п'ятіркою:

$$S = \{D_O, D_R, F_O, F_A, R\} \quad (1)$$

де D_O – множина вхідних даних, яка включає в себе просторові дані G_O та непросторові дані C_O : $D_O = G_O \cup C_O$; D_R – множина результуючих даних, яка включає в себе просторові дані G_R та непросторові дані C_R : $D_R = G_R \cup C_R$; F_O – базові функції просторового аналізу і моделювання; F_A – прикла-

дні функції вирішення задач планування території, які реалізують перетворення вхідних даних в результуючі дані: $F_A = D_O \rightarrow D_R$ або $D_R = F_A(D_O)$; R – правила визначення сценаріїв застосування базо-

вих функцій F_O в системі моделювання поведінки об'єктів генерального плану: $R_i: F_{Ai} = \{F_{Oj}\}$, де F_{Ai} – прикладна функція моделювання поведінки об'єкта.

Таблиця 1

**Узагальнена характеристика типових задач
геоінформаційного моделювання генерального плану**

№	Тип задачі	Основні вихідні дані	Основні результати
1	Перенесення даних із набору топографічної основи до НІГД.	Набір топографічної основи.	Між базою даних топографічної основи та базою даних генерального плану встановлено взаємозв'язки, що дозволяє автоматично перенести топографічні об'єкти, які є цільовими об'єктами містобудування, до бази даних генерального плану. Якщо для об'єкту, який переноситься, визначена достатня кількість атрибутів, то на основі нормативної бази даних будуються зони планувальних обмежень. Для реалізації перенесення даних реалізовано PL/pgSQL-функцію в БГД.
2	Побудова зон планувальних обмежень.	Режимоутворюючі об'єкти.	Зони планувальних обмежень будуються для режимоутворюючих об'єктів на основі встановленого розміру зони користувачем або згідно атрибутів та вимог, зібраних в базі нормативних даних. Для реалізації автоматизованої побудови зон обмежень в ГІС реалізовано набір прикладних PL/pgSQL-функцій, які реалізує процес створення, збереження, вилучення зон обмежень в БГД.
3	Нанесення червоних ліній	Набір осей доріг із визначеним набором елементів поперечного профілю вулиць (доріг) згідно ДБН В.2.3-5:2018 [5].	Червоні лінії будуються згідно визначеного користувачем набору елементів поперечного профілю вулиць, атрибутивних даних про категорію вулиць (доріг), що дає можливість будувати проїжджі частини доріг, червоні лінії з фасками, а також автоматично будувати креслення поперечних профілів вулиць (доріг) згідно вимог [3]. Для реалізації автоматизованої побудови червоних ліній в ГІС реалізовано прикладну PL/pgSQL-функцію, які реалізує процес створення, збереження, вилучення зон обмежень в БГД.
4	Схема вертикального планування вулиць та доріг.	Набір даних з топографічної основи про рельєф (горизонталі та позначки висот), розташування осей існуючих вулиць та доріг, проектне розташування вулиць та доріг з бази даних генерального плану	Основою для схеми вертикального планування є цифрова модель рельєфу (ЦМР) що будується за даними висот із шарів горизонталей і позначок висот. Створена ЦМР використовується для визначення Z координати осей вулицьно-дорожньої мережі. На основі отриманих даних за допомогою набору PL/pgSQL-функцій розраховуються існуючі відмітки та пропонуються проектні відмітки за методом проектних відміток [Сарментов, 1960], створюється графічне відображення схеми вертикального планування вулицьно-дорожньої мережі.

№	Тип задачі	Основні вихідні дані	Основні результати
5	Генерація техніко-економічних показників	Набір профільних геопросторових даних	Документ у форматі *.doc за формою техніко-економічних показників згідно [3] формується на основі просторового аналізу і аналітичних залежностей між об'єктами середовища населеного пункту. Для реалізації генерації документу за формою техніко-економічних показників в ГІС реалізовано прикладну PL/pgSQL-функцію.

Геоінформаційну модель генерального плану реалізовано в середовищі СКБД PostgreSQL/postgis [https://www.postgresql.org/] та ГІС QGIS [https://qgis.org/uk/site/].

Висновки

Запропонована ГІС-модель генерального плану в середовищі об'єктно-реляційної СКБД є шаблоном для створення НПГД. Згідно вимог чинного законодавства України, забезпечуючи систему контролю їх якості на етапах створення та ведення. Збереження даних в СКБД забезпечує незалежність від середовища інструментальних ГІС як даних, так і вбудованих функцій, оскільки дані можуть інтегруватись до середовища будь-якої ГІС системи. Такий підхід виключає необхідність конвертування даних та дублювання робіт. Автоматизація типових робочих процесів, перенесення даних із топографічної основи до БГД генерального плану, побудова зон планувальних обмежень, підготовки вертикального планування тощо дає змогу скоротити час на виконання цих процесів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон України "Про регулювання містобудівної діяльності" (2011). Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2011, № 34, ст.343. Доступно онлайн: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3038-17>.
2. ДБН Б.1.1-16:2013 Склад та зміст містобудівного кадастру (2013). Київ, Мінрегіон України Видання офіційне. Доступно онлайн: <http://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2017/12/20.1.-DBN-B.1.1-162013.-Sklad-ta-zmist-mistobudivnogo-k.pdf>.
3. ДБН Б.1.1-15:2012 Склад та зміст генерального плану населеного пункту (2012) Київ, Мінрегіон України. Видання офіційне
4. Мінрегіон України. Наказ № 193 "Про затвердження Переліку класів об'єктів містобудівного кадастру". Офіційний вісник України. 2015 р.,

№ 90, стор. 215, стаття 3068, код акта 79357/2015. Доступно онлайн: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1293-15>

5. ДБН В.2.3-5:2018. Вулиці та дороги населених пунктів. 2018. Інформаційний бюлетень Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України №5/2018.

6. Сарментов А.Є., Станкеєв В.М., Меркулов О.А. Вертикальне планування міських територій. М., 1960.

IMPLEMENTATION OF MASTER PLANS DEVELOPMENT IN GIS

Oleksii Boiko¹, Julia Maksymova²

1. Department of scientific and methodological support for spatial planning, SE "UKRNDI CIVILBUD", 50, Holosiivsky ave., Kyiv, 03039, Ukraine; e-mail: oleksa.boyko@gmail.com

2. Department of geoinformatics and photogrammetry, Kyiv National University of Construction and Architecture, 31, Povitroflotsky ave., Kyiv, 03037, Ukraine; e-mail: m_ys@ukr.net

This paper discusses a GIS model for the automation of processes, common in creating master plans for settlements. During the study, a technological model for the formation of profile geospatial datasets based on the geodatabase of the master plan has been suggested, implemented and tested along with models for some typical processes in spatial planning. The above model for the master plan is based on the integration between ORDBMS and GIS, ensures independence for data from the tools and formats of the latter, speeding up typical workflows as well.

Keywords automation; master plans; geographic information system; object-relational geospatial database; planning restrictions; spatial planning; digital elevation model.