

УДК 528.001+711

к.т.н. Лазоренко-Гевель Н.Ю., Коршикова А.А.,  
Київський національний університет будівництва і архітектури

## ГЕОПРОСТОРОВЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДОСТУПНОСТІ ДОШКІЛЬНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ ДЛЯ НАСЕЛЕННЯ В МЕЖАХ ТЕРИТОРІЇ ДОСЛІДНОГО ПОЛІГОНУ В М. КИЄВІ

*Запропоновано методикау автоматизації процесу розрахунку доступності дошкільних закладів для населення в межах полігону м. Києва в програмному середовищі Python 2.7.*

*Ключові слова: геоінформаційне моделювання, бази геопросторових даних.*

**Вступ.** Геоінформаційні системи довели свою ефективність в світі в усіх сферах економіки, в тому числі і в містобудуванні в процесі розроблення містобудівної документації. При розробленні документів територіального планування не можна обмежуватися формальним підходом, оскільки в кожному муніципалітеті є особливі проблеми, пов'язані з природними, техногенними і соціально-економічними особливостями його територіального розвитку. Загально відомо, що генеральний план є видом містобудівної документації, що регулює містобудівну діяльність в містах та інших поселеннях, визначає умови безпеки мешкання, збереження історико-культурної спадщини і антропогенних ландшафтів. Для успішного управління міськими територіями важливо не просто створити містобудівну документацію у відповідності до нормативно-методичної бази України в сфері містобудування, серії міжнародних стандартів ISO 19100 “Географічна інформація/Геоматика” та специфікацій INSPIRE засобами ГІС, а вміти її ефективно використовувати. Якраз в цьому можуть істотно допомогти бази геопросторових даних та геоінформаційні технології.

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** Актуальність теми обумовлена необхідністю автоматизації розрахунків одного з показників генерального плану міста в процесі створення, засобами геоінформаційних систем для комплексного управління міськими територіями, забезпечення їх раціонального використання і сталого розвитку.

Завданням статті є в визначення доступності дошкільних навчальних закладів для населення в межах дослідного полігону міста Києва та автоматизація цього процесу засобами геоінформаційних систем та мови програмування Python 2.7. Показник доступності населення до дитячих

дошкільних навчальних закладів (дитсадочків) є одним з важливих показників привабливості території проживання, особливо для молодих сімей з дітьми. В Києві для вибору і реєстрації в електронну чергу дитячих садочків створено і функціонує сайт-геопортал, який можна відвідати за посиланням [www.dnz.kiev.ua](http://www.dnz.kiev.ua), але користування ним досить незручно, інформація оновлюється не часто, тому не завжди можна бути впевненим у достовірності даних. Також, іноді сайт не працює, тому неможливо отримати інформацію про дошкільні заклади взагалі. Отже, можна зробити висновок, що робота цього геопорталу не задовольняє потреб потенційних користувачів.

**Аналіз останніх досліджень.** Основою для написання статті стали наступні джерела: нормативно-методична база в сфері містобудування [1-6], про написання геопросторових застосунків з використанням Python без попереднього знання геопросторових концепцій, інструментів або методів, геопросторові бібліотеки, джерела даних і набори інструментальних засобів, зберігання і отримання доступу до просторових даних за допомогою Python, виконання просторових обчислень і збереження просторових даних в базі даних; базовий синтаксис мови Python [11]; фундаментальні принципи програмування на Python [9]; про сучасний етап створення Генерального плану Києва [8]. Дана публікація є узагальненням наукової роботи авторів [7], яка присвячена автоматизації процесу обчислення доступності дошкільних навчальних закладів у межах полігону у м. Києві. Результати роботи були представлені в рамках Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт у Львівському національному аграрному університеті в кінці березня цього року.

**Виклад основного матеріалу.** На теперішній час в Україні недостатньо методик та моделей, що адаптовані до вимог сучасного просторового та соціально-економічного розвитку регіонів, окремих урбанізованих систем та їх відповідність міжнародним вимогам і критеріям. Існування суттєвих проблем в містобудуванні вимагає розроблення нових методів та підходів автоматизації процесів розрахунків показників генерального плану для забезпечення ефективного регулювання, планування, координації та контролю в процесі гармонійного територіального розвитку міст та соціально-економічних процесів в регіонах України.

Гостро стоїть проблема розширення сфери застосування ГІС-технологій в органах влади, територіального управління. Обумовлено це тим, що сучасні програмно-технологічні засоби ГІС хоча і дуже ефективні, але вимагають спеціальної професійної підготовки користувачів. Зазвичай це вирішується шляхом залучення додаткового персоналу з спеціальною освітою, що часом економічно і організаційно недоцільно. Крім того, виникають додаткові

труднощі опрацювання геопросторових даних, обумовлені нескоординованою взаємодією різних співробітників, з яких одні знають предметну галузь і розв'язувані в ній завдання (але не володіють ГІС-технологіями), а інші вміють застосовувати ГІС, але не знають достатньою мірою специфічних фактів предметної галузі. Тому автоматизація процесів розрахунків показників генерального плану в межах організації, що займається його розробленням є нагальним завданням.

Дослідну реалізацію доступності ДНЗ для населення було здійснено на прикладі дослідного полігону м. Києва в середовищі ArcGIS 10.4, оскільки цей програмний продукт є комплексною системою, яка дозволяє вирішувати завдання, пов'язані з аналізом і моделюванням. Необхідні геопросторові дані у вигляді шейп-файлів було надано КО "Інститутом Генплану міста Києва" для виконання студентської наукової роботи. Дані подані в місцевій системі координат міста Київ.

Технологічна модель доступності дошкільних навчальних закладів для населення в межах території дослідного полігону в м. Києві створена за допомогою ModelBuilder – мови візуального програмування для побудови робочих процесів геоопрацювання. Моделі геоопрацювання автоматизують і документують процеси просторового аналізу і управління даними. За допомогою ModelBuilder можна змінювати моделі геоопрацювання, у цьому середовищі модель подають у вигляді діаграми, що з'єднує послідовності процесів та інструменти геоопрацювання, використовуючи вихідні дані одного процесу в якості вхідних іншого.

За вихідні дані в технологічній схемі (рис.1) було прийнято точковий шар садочків з інформацією про їх потужність та шар житлових будівель з кількістю, по якій було встановлено розрахункову кількість дітей дошкільного віку. Побудувавши по точковому шару полігони Тіссена, було отримано ареал обслуговування кожного садочка, до якого приєднана інформація про потужність та кількість дітей, що необхідно вмістити. За різницею двох показників побудовано тематичну карту, на якій градацією кольорів від зеленого до червоного показано задовільну та незадовільну кількість місць у садочках відповідно. Полігони Тіссена розфарбовано у різні кольори від зеленого (не мають нестачі у місцях) до червоного (мають максимальне значення нестачі місць) за різницею кількості місць у дитячому садочку та кількості дітей, що припадають на його територію. Використовуючи модель, (рис.2) можна проектувати нові дошкільні навчальні заклади та відразу перевіряти результат. Після створення моделі у ModelBuilder її було експортовано у код Python, який потім оптимізували.

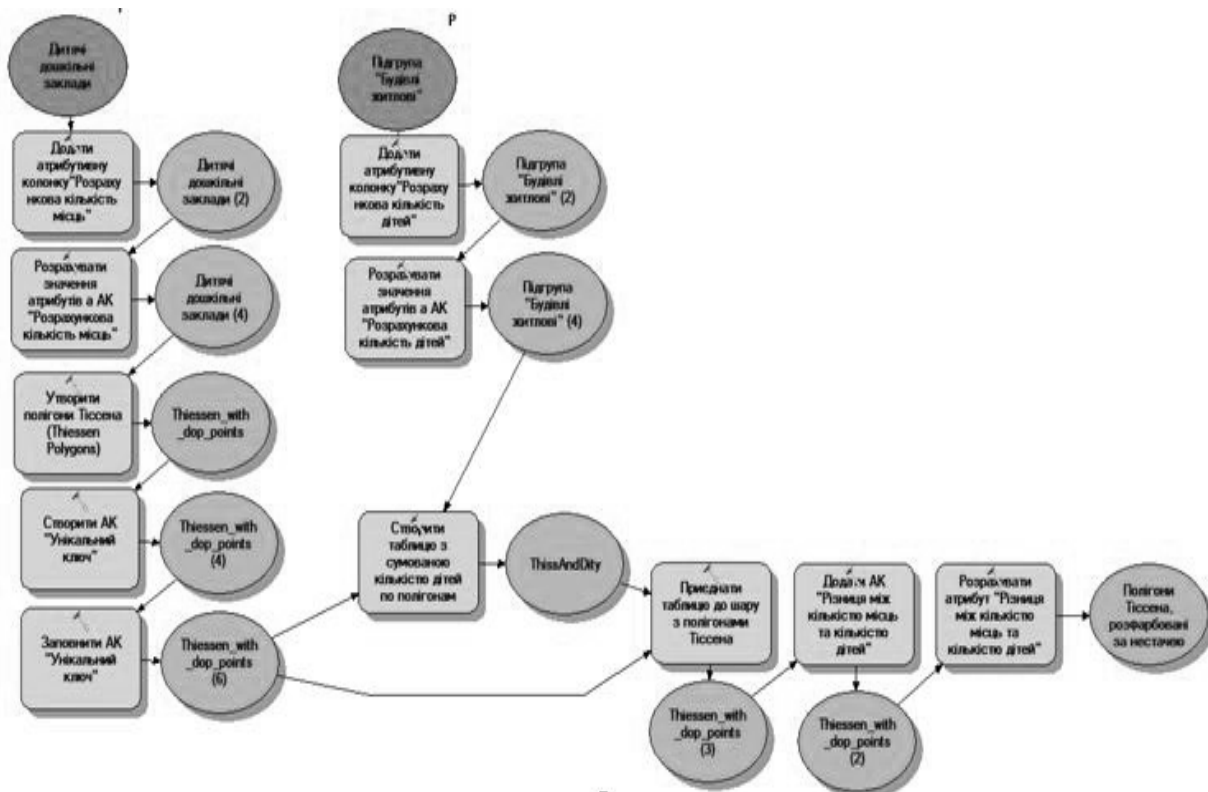


Рис.1. Технологічна модель процесу визначення доступності ДНЗ за допомогою вбудованого в ArcGIS 10.4 модуля Model Builder

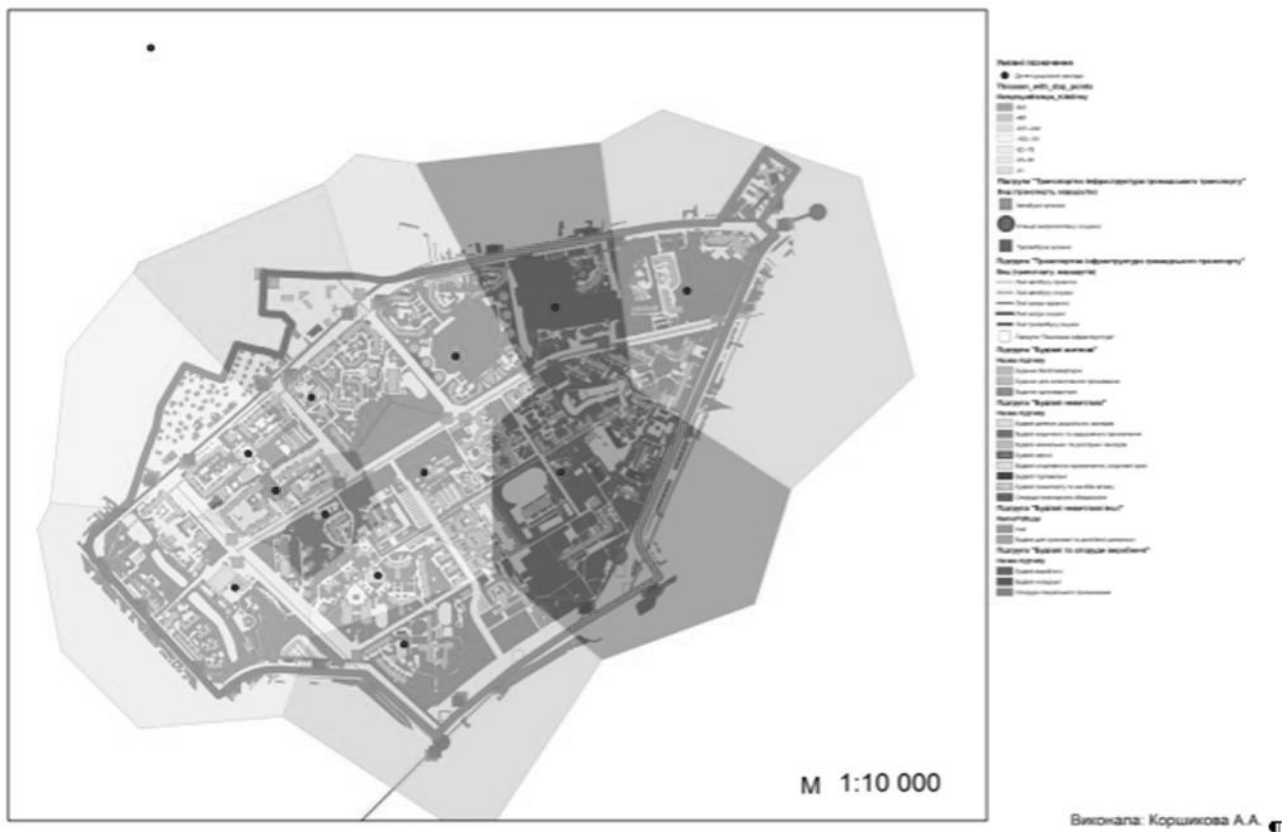


Рис.2. Тематична карт визначення кількості місць у ДНЗ

```

# Import arcpy module
import arcpy
arcpy.ImportToolbox("G:/ПРОГРАМУВАННЯ/2016/Дані/DPTtoolbox.tbx")
# Script arguments
Pidgrupa__Budivli_zhytlovi_ = arcpy.GetParameterAsText(0)
if Pidgrupa__Budivli_zhytlovi_ == '#' or not Pidgrupa__Budivli_zhytlovi_:
    Pidgrupa__Budivli_zhytlovi_ = "Забудова\\Підгрупа \"Будівлі житлові\"" #
provide a default value if unspecified
Dutyachi_doshkilni_zaklady = arcpy.GetParameterAsText(1)
if Dutyachi_doshkilni_zaklady == '#' or not Dutyachi_doshkilni_zaklady:
    Dutyachi_doshkilni_zaklady = "Дитячі дошкільні заклади" # provide a default
value if unspecified
# Local variables:
Dutyachi_doshkilni_zaklady__2_ = Dutyachi_doshkilni_zaklady
Dutyachi_doshkilni_zaklady__4_ = Dutyachi_doshkilni_zaklady__2_
Thiessen_with_dop_points

```

Рис. 3. Фрагмент коду Python 2.7 розрахунку доступності ДНЗ

**Висновки.** Геоінформаційні системи відіграють провідну роль у розвитку та формуванні якісного середовища проживання та життєдіяльності населення на території міста. Найбільшими перевагами ГІС є зручність використання, швидке оновлення та доступність. Використання ArcGIS 10.4 та Python 2.7. для обчислення доступності дошкільних навчальних закладів для населення в межах території дослідного полігону в м. Києві, забезпечують автоматизацію процесу та зменшення часу на розв'язання проблеми. Також моделі, які побудовані у ModelBuilder значно полегшують роботу, та пришвидшують процеси для виконання різних задач.

Подана схема може використовувати для розрахунку доступності дошкільних навчальних закладів для населення різних міст та районів. Що значне полегшить створення якісного геопорталу.

### Література:

1. ДБН Б.1.1-15: 2012 "Склад та зміст Генерального плану населеного пункту".
2. ДБН 360-92\*\* "Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень" -К.:Укрархбудінформ, 1993. – 107 с.

3. Закон України "Про регулювання містобудівної діяльності" № 3038-VI від 17.02.2011 р.
4. Закон України "Про основи містобудування" № 2781-XII від 16.11.1992 р.
5. Закон України "Про архітектурну діяльність" № 687-XIV від 20.05.1999 р.
6. Постанова Кабінету Міністрів України від 25 05.2011 № 548 "Про затвердження Порядку проведення експертизи містобудівної документації".
7. Лазоренко-Гевель Н. Ю. Розроблення програмного комплексу в середовищі Python для геоінформаційного моделювання деяких показників генерального плану м. Києва / Н.Ю. Лазоренко-Гевель, І.О. Галіус, О.С. Шинкар. – Містобудування та територіальне планування. –2016. – В. 60.
8. Марк Саммерфилд Программирование на Python 3. Подробное руководство —СПб, 2009.-609 с.
9. Тузова Л.І. Планування території України на державному, регіональному та місцевому рівні: конспект лекцій / Л.І. Тузова. – К.: КНУБА, 2013. – 56 с.
10. Тузова Л.І. Планування землекористування: конспект лекцій / Л.І. Тузова. – К.: КНУБА, 2008. – 52 с.
11. Прохоренко Н. А. Python 3 и PyQt. Разработка приложений / Н.А. Прохоренко. — СПб.: БХВ-Петербург, 2012.—704 с.

### Аннотация

В статье предложена методика автоматизации процесса расчета доступности дошкольных учебных заведений в границах исследуемого полигона в г. Киеве в программной среде Python 2.7 и ArcGIS 10.4.

Ключевые слова: геоинформационное моделирование, базы геопространственных данных.

### Abstract

The article proposed the methodology of automating the process of calculating the accessibility of Preschool institutions within the boundaries of the investigated landfill of the Kyiv city in the Python 2.7 and ArcGIS 10.4 programming environment.

Key words: geoinformation modeling, geospatial data bases.