

УДК 004.9+004.451+911.3+330.322

Олексій Чуєв, Сергій Костриков

ОЦІНКА ЧЕРЕЗ ГІС-ЗАСОБИ ПРОСТОРОВОЇ ДИФЕРЕНЦІАЦІЇ БЛАГОУСТРОЮ МІСТА ЯК ФУНКЦІЇ УРБОГЕОСИСТЕМИ (НА ПРИКЛАДІ м. ХАРКІВ)

Стаття подає новітній концептуальний підхід щодо дослідження через ГІС-засоби урбогеосистем на прикладі мегалопісу. Зокрема, описується методика, за допомогою якої можна дати оцінку просторової диференціації благоустрою міста / комфортності проживання як функції УГС. Проаналізовано сучасний стан забезпечення населення міста Харків об'єктами соціальної / антропогенної інфраструктури. Класифіковано об'єкти інфраструктури за характером їх впливу на комфортність проживання населення. Виконано просторовий аналіз, який надав змогу районувати територію міста Харків за ступенем благоустрою. Доведено доцільність використання ГІС-засобів для дослідження урбогеосистем в суспільно-географічному аспекті.

Ключові слова: урбогеосистема (УГС), просторова диференціація благоустрою / комфортності, просторовий аналіз, ГІС-засоби, соціальна та антропогенна інфраструктура міста, просторові й атрибутивні дані.

Алексей Чуев, Сергей Костриков. ОЦЕНКА С ПОМОЩЬЮ СРЕДСТВ ГИС ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ БЛАГОУСТРОЙСТВА ГОРОДА КАК ФУНКЦИИ УРБОГЕОСИСТЕМЫ (НА ПРИМЕРЕ г. ХАРЬКОВ). Статья представляет оригинальный концептуальный подход к исследованию урбогеосистем с помощью средств ГИС. В частности, описывается методика, с помощью которой можно дать оценку пространственной дифференциации благоустройства города /комфортности проживания населения как функции УГС. Проанализировано современное состояние обеспечения населения города Харькова объектами социальной / антропогенной инфраструктуры. Классифицированы объекты инфраструктуры по характеру их влияния на комфортность проживания населения. Выполнен пространственный анализ, который дал возможность районировать территорию города Харьков по степени благоустройства. Доказана целесообразность использования ГИС-средств для исследования урбогеосистем в социально-географическом аспекте.

Ключевые слова: урбогеосистема (УГС), пространственная дифференциация благоустройства / комфортности, пространственный анализ, средства ГИС, социальная и антропогенная инфраструктура города, пространственные и атрибутивные данные.

Oleksii Chuiev, Sergiy Kostrikov. CITY WELL-BEING SPATIAL DIFFERENTIATION AS THE URBOGEOSYSTEM FUNCTION ASSESSMENT WITH GIS-TOOLS (CASE STUDY OF KHARKIV). This paper recognizes the original research approach due to the urboecosystem investigation through the GIS-tools with a megalopolis case study. Specifically the city population well-being spatial differentiation methods have been described, and this parameter is considered as the urboecosystem function upon this description. The analysis of city population supply of city social / human infrastructural facilities has been provided. The infrastructural facilities have been classified according to their impact on city population well-being. Consequently Kharkiv city area has been regionalized by the population well-being level. Reasonability of GIS-tool involvement into urboecosystem research has been proved.

Key words: urboecosystem - UGS, well-being / living comfort spatial differentiation, spatial analysis, GIS-tools, city social / human infrastructure, spatial and attribute data.

Наукова проблема та її актуальність. Обговорюючи можливий спектр різноманітних застосувань геоінформаційних систем (ГІС) в суспільно-економічній географії, один з авторів цієї статті в ряді попередніх публікацій вже робив наголос на тому, що предметна спрямованість подібних застосувань є майже необмеженою, а число потенційних користувачів ГІС в кожній предметній галузі скоріше за все зростає по експоненті [15].

Аналіз просторової структури й функцій урбаністичних соціогеосистем є окремим ГІС-застосуванням, актуальність впровадження якого очевидно зростає разом із зростанням урбанізаційного тренду в траєкторії сучасного розвитку людства. В такому разі спеціалізоване програмне забезпечення ГІС виявляється не тільки дуже ефективним інструментом аналізу просторових закономірностей, наприклад, великого мегалопісу, або зв'язаної сукупності міст, але і ефективним засобом аналізу, перевірки й оновлення всього набору суспільно-географічних та економіко-географічних атрибутів, якими є характеристичні властивості певного населеного пункту [5, 6].

Через розгляд відомих понять «урбоекосистема» і «урбосистема», можна стверджувати, що

урбоекосистема на відміну від урбосистеми робить наголос на розгляді не тільки, і не стільки сукупності населених пунктів, скільки на дослідженні окремого міста в якості системного утворення в певному екстенції географічного простору [7]. В такому випадку можна зробити ще одну (після понять «урбосистема» та «урбоекосистема») дефініцію – визначення *урбогеосистеми* (УГС). Це таке системне утворення, що знаходиться в окремому екстенції географічного простору, і є несталою природно-антропогенною системою - взаємозв'язаною сукупністю архітектурно-будівельних об'єктів й різко порушених природничих екосистем [5, с. 46].

Урбаністична система, як будь-яке системне утворення, володіє певною *функціональністю* [13]. Однією з функцій урбогеосистеми, яка визначається прямими та зворотними, від'ємними та додатними зв'язками між її складовими, є *просторова диференціація рівня благоустрою життя населення* по території міста. Також і в зв'язку з цим, оцінка комфортності проживання населення на міському рівні представляє значний науковий інтерес, оскільки саме в такому великому масштабі можна реально проаналізувати як природні, так і соціально-економічні умови території функціонування урбогеосистеми. На цій підставі можлива ефективна розробка заходів щодо поліпшення комфортності проживання насе-

лення та їх впровадження дозволяють сформувати міський ландшафт і середовище, які найкращим чином відповідають вимогам населення до території проживання. Подібний підхід добре узгоджується з основними існуючими напрямками, за якими ведеться пошук шляхів оптимізації середовища життя і господарської діяльності людини в місті [2].

Досвід попередніх досліджень. Місто як просторова система, функціональність якої обумовлює просторовий розподіл її параметричних складових, так або інакше описувалося як в попередніх, так і в сучасних теоріях міст – від класичної чикагської школи до факторно-мережевої теорії останнього десятиріччя [3, 9, 11]. В наших попередніх публікаціях підкреслювалося, що головне місце в предметних дослідженнях УГС із застосуванням спеціалізованого програмного забезпечення ГІС і даних дистанційного зондування має займати інтеграція різноманітних даних із наступною візуалізацією проміжних або кінцевих результатів їх геообробки [5-7, 15]. Зокрема, для досягнення наочних результатів впроваджувалося визначення так званих патернів (певних класів) просторового розповсюдження різноманітних архітектурних форм та міської інфраструктури як однієї з функцій УГС. У вказаному відношенні має бути зрозумілим, що великі обсяги як первинних, так і похідних даних без застосування засобів ГІС важко обробляти та майже неможливо ефективно аналізувати. На нашу думку, фундаментальні публікації минулого сторіччя (наприклад [13]), які певним чином ініціалізували сучасні урбаністичні дослідження, досягли б ще більш ефективніших результатів із застосуванням програмного забезпечення ГІС.

Метою цієї статті є оцінка за допомогою ГІС-засобів просторової диференціації благоустрою проживання населення по території м. Харків як функції урбогеосистеми. Основним способом досягнення мети дослідження є впровадження ГІС-аналізу забез-

печення соціальною інфраструктурою території міста.

Виклад основного матеріалу. Одним з авторів статті вже доводилося, що УГС можна моделювати, а потім візуалізувати за допомогою трьох наступних сутностей: 1) сукупності точкових об'єктів, які подають суспільно-географічні та економічні властивості окремих міст; 2) сукупності лінійних об'єктів, які визначають особливості взаємодій між окремими частинами міста (або різними населеними пунктами); за допомогою 3) сукупності сфер, які описують території різнорангового впливу окремого міста на прилеглі площі урбанізованих ландшафтів іншого типу або вплив одних частин даного міста на інші [5, 6]. В такому разі вказані сутності повністю співпадають із геометричними ГІС-примітивами. Така обставина відкриває неабиякі можливості для просторового аналізу й моделювання просторового розподілу функцій УГС..

Даний концептуальний підхід подає алгоритмічну послідовність дослідження УГС за допомогою ГІС-засобів. Цей підхід можна схематизовано подати наступним чином, якщо прийняти до уваги лише окремі із авторських та інших існуючих розробок в даній предметній галузі [5, 6, 14] (рис. 1). Такий підхід оптимально поєднує різні етапи дослідження й аналізу УГС, починаючи з обрання реперних точок спостереження (про що детальніше – у статті далі), подальшого введення атрибутивних даних, зібраних під час предметного моніторингу міста (наприклад, щодо просторового розподілу певної функції УГС – рівня благоустрою – комфортності проживання населення), продовжуючи застосуванням певної предметної моделі (наприклад, методичної моделі оцінки рівня комфортності населення [2]) і закінчуючи впровадженням ГІС-моделі урбогеосистеми для її подальшої візуалізації через засоби ГІС (див. рис. 1).

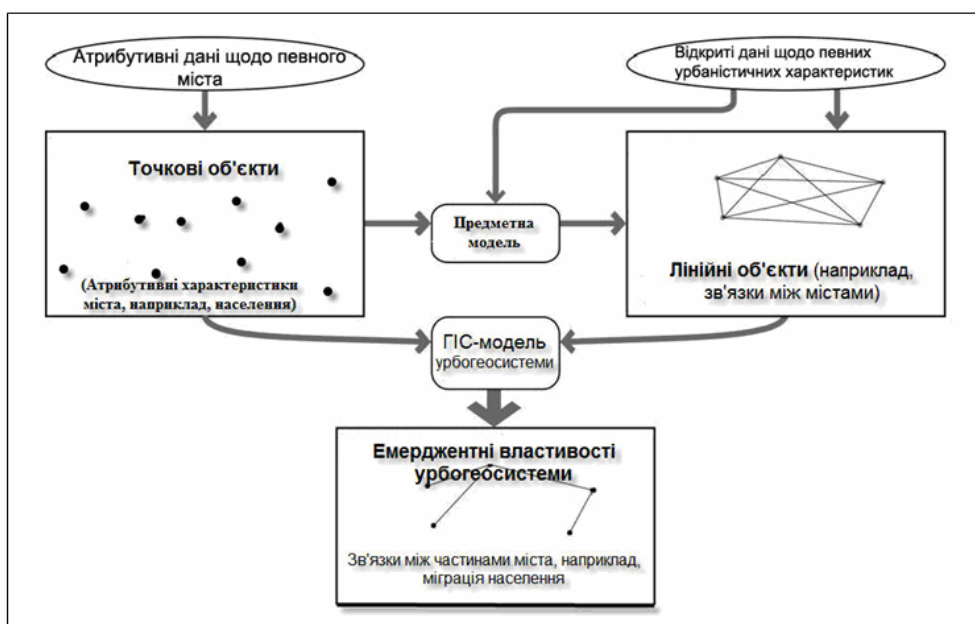


Рис. 1. Концептуальна алгоритмічна послідовність дослідження урбогеосистем на підставі ГІС-засобів [6, с. 33]

Дані первинних спостережень, атрибутивні дані й предметна модель зводяться в ГІС-модель урбогеосистеми, яка і виявляє емерджентні властивості УГС. Вважаємо, що ці властивості можуть бути двох рівнів – нижчого, який має на увазі лише, наприклад, загальні тренди просторового розподілу функцій УГС по території, та вищого, який відноситься вже до складних суспільно-географічних процесів. Щодо вищого рівня, то можуть, наприклад, відтворюватися внутрішні міграційні процеси міського населення, спричинені диференціацією рівня комфортності проживання, що вказано на ілюстрації нижче (див. рис. 1). Головними чинниками цієї міграції є розміщення населення та просторовий розподіл господарського комплексу. Ці чинники розглядаються умовами формування рівня комфортності. Населення виступає основним споживачем комфортності, без якого саме поняття втрачає будь-який сенс, господарський комплекс - найбільший фактор, що впливає на просторовий градієнт комфортності, причому як в позитивний, так і в негативний бік [9].

В рамках нашого дослідження для оцінки комфортності проживання населення у великому місті доцільно використовувати показник забезпеченості окремих районів м. Харків об'єктами, які відносяться до відомої категорії об'єктів *соціальної та антропогенної інфраструктури*. Останні розташовані відповідно до особливостей розподілу господарського комплексу, про що згадувалося вище. Для отримання найбільш актуальних атрибутивних даних відповідно до послідовності дослідження УГС (див. рис. 1) доцільно використовувати глобальний переглядач *Google Планета Земля*, який з певною долею умовності можна відносити до ГІС-засобів [4].

Для оцінки комфортності проживання населення в місті були необхідні реперні точкові об'єкти, які будуть виконувати роль базисів по всій площі просторового аналізу. Такими об'єктами доцільно обрати *виборчі дільниці*, оскільки їх в місті Харкові нараховується майже три сотні (295), і вони рівномірно розподілені територією міста. За даними реєстру виборців був отриманий розподіл населення за територією міста, але такий підхід не враховує підлітків, віком до 18 років. За методикою розрахунку нічного населення до чисельності приписаних людей до кожної виборчої дільниці було додано ще 17%. Розраховується цей показник за формулою [12]:

$$S = S_i * 0,17 + S_i, \quad (1)$$

де S – це сумарна кількість нічного населення; S_i – це кількість людей, приписаних до якоїсь території (в нашому випадку виборчої дільниці).

Після сумування загальної кількості людей за (1) та порівняння цієї цифри з відомою кількістю населення міста Харкова, було з'ясовано, що отримані дані були вірні на 99,6%.

Об'єкти соціальної та антропогенної інфраструктури можуть бути розділені на дві великі категорії за характером їх впливу на рівень комфортності та благоустрою території - *об'єкти з позитивним та негативним впливом*. За відомою методикою інтегральної оцінки комфортності проживання населення в місті до «позитивних» об'єктів відносяться лікарні,

пошта, пасажирські залізничні станції, ринки, сакральні об'єкти, станції метро, станції швидкої медичної допомоги, протипожежні станції, відділи правоохоронних органів (міліції), дитячі сади, цілодобові супермаркети, школи, водойми, паркові зони, стадіони та відкриті спортивні майданчики, кінотеатри. До «негативних» об'єктів автор методики відносить промислові об'єкти, які вкрай негативно впливають на екологічний стан міста, об'єкти, що негативно впливають на естетичну привабливість території [2]. Для Харкова такими об'єктами доцільно вважати цвинтарі, несанкціоновані звалища, в'язниці, ТЕС та великі котельні, аеропорти, сортувальні залізничні станції, очисні споруди, туберкульозні та неврологічні диспансери, великі автомагістралі та заводи.

Відповідно до обраної методики на були знайдені та переведені в цифрову форму наступні просторові об'єкти: 223 школа, 32 сакральних об'єктів (церкви, собори, храми), 105 стадіонів та відкритих спортивних майданчиків, 63 лікарні, 9 пасажирських залізничних станцій, 16 крупних та зареєстрованих ринків, 101 відділення пошти, 29 станцій метро, 11 станцій швидкої медичної допомоги, 25 протипожежних станцій, 19 відділів правоохоронних органів (міліції), 211 дитячих садів, 64 цілодобових супермаркети (*Сільпо, АТБ, SPAR, КЛАСС, Восторг, Посад, Брусничка* та ін.), 66 паркових зон, 9 кінотеатрів, 30 цвинтарів, 38 несанкціонованих звалищ, 7 в'язниць, 10 ТЕС та великих котельні, 2 аеропорти, 5 сортувальних залізничних станцій, 2 очисні споруди, 26 туберкульозних та неврологічних диспансерів, 24 великих заводи. Водойми, річки та автопроспекти за їх кількістю виділяти недоцільно, оскільки вони створюють окремі єдині мережі.

Наступним кроком отримані просторові й атрибутивні дані було необхідно передати за допомогою модуля *Data Interoperability Tools* до повноформатної ГІС-платформи *ArcGIS*. Останню зручно використовувати для аналізу інформації, виділення дискретних (точкових, лінійних і полігональних) об'єктів та побудови предметної моделі відповідно до визначеної послідовності дій (див. рис. 1).

Кожний об'єкт соціальної / антропогенної інфраструктури має власну зону впливу / зону обслуговування, межі й, відповідно, розмір яких прописані в Державних Будівельних Нормах України (ДБН) [1]. Для всіх лінійних, точкових та полігональних об'єктів, які складають атрибути міста, були побудовані *буферні зони*. Ця операція необхідна для аналізу доступності об'єктів соціальної та антропогенної інфраструктури щодо виборчих дільниць міста Харкова. В результаті автори створили *узгаальнену табличну модель* (складову загальної предметної моделі), яка містить інформацію щодо близькості об'єктів соціальної інфраструктури до кожної виборчої дільниці.

Для оцінки забезпеченості окремих районів міста інфраструктурними об'єктами був використаний відомий *метод бальної системи* [10]. Якщо дільниця попадає в межі обслуговування чи впливу якогось об'єкту, вона автоматично отримує додатковий бал, який іде зі знаком «+» чи «-» в залежності

від характеру впливу на привабливість території. Таким чином можна отримати сумарний бальний показник просторової забезпеченості міста об'єктами соціальної інфраструктури із реперною прив'язкою до виборчих дільниць. Максимальне його значення – «16». Воно спостерігається за умови, якщо виборча дільниця знаходиться в межах обслуговування всіх «позитивних» об'єктів, та жодний «негативний» не впливає на неї. Мінімальне значення показника може становити «-10», за умови якщо всі «негативні» об'єкти впливають на дільницю, і жоден «позитивний» не має впливу. Для виборчих дільниць міста Харкова показник коливається в межах від «-2» до «13». Цей метод має один значний недолік, оскільки отримані результати не можуть бути формалізованими та зіставленими. Саме через це доцільним можна вважати використання *методики моделювання оціночних синтетичних характеристик* як альтернативний підхід [10].

Відповідний цій методиці алгоритм дозволяє отримати синтетичні характеристики оціночного становища територіальних одиниць за єдиною шкалою і розподіляти за рангом ці територіальні одиниці на основі зроблених оцінок. Всі територіальні одиниці характеризуються наборами показників, які, перш за все, слід нормувати, для чого, у разі створення оціночних карт, зручно використовувати наступну формулу [10]:

$$x = \frac{|x_{ij} - x_j|}{|\max / \min x_j - x_j|}, \quad i=1,2,3,\dots,n, \\ j=1,2,3,\dots,m, \quad (2)$$

де n - кількість територіальних одиниць; m - кількість показників (x_{ij}): x_j - найкращі (або найгірші) для кожного показника оціночні значення (наприклад, найбільш сприятливі для цілей будівництва, сільського господарства та інших кліматичних характеристик, величини кутів нахилу місцевості і

т.д.); $\max / \min x_j$ - екстремальні значення показників, які найбільш відрізняються від величин:

$$\max / \min x_j = \min x, \quad \text{якщо } |\min x - x_j| > |\max x - x_j|,$$

$$\max / \min x_j = \max x, \quad \text{якщо } |\min x - x_j| \leq |\max x - x_j|,$$

Отриманий через (2) сумарний показник був зіставлений з екстремальними його значеннями (максимальним та мінімальним). Завдяки цій методиці можна врахувати ваги кожного окремого показника, який впливає на формування сумарного показника комфортності окремо взятої території [10].

Моделювання оціночних синтетичних характеристик також дозволило позбутися від'ємних значень сумарного показника. Результативні дані тепер розподілені лише в додатних межах від 0 до 1. Наближення до значення «1» можна зіставити з максимальним значенням сумарного показника забезпеченості території, яка відповідає певній дільниці. Так само, наближення до «0» зіставляється з мінімальним значенням сумарного показника. Значення показників для виборчих дільниць міста Харкова після впровадження моделювання оціночних синтетичних характеристик лежать в межах від 0 до 0,83.

Після побудови зведеної табличної моделі можна перейти до створення ГІС-моделі територіального розподілу явища, яка є вже складовою загальної ГІС-моделі УГС (див. рис. 1). В нашому випадку, цим явищем є описаний вище показник комфортності проживання. Для створення ГІС-моделі була використана платформа ArcGIS та окремо – модуль просторового моделювання *Spatial Analyst*. Була побудована *інтерполяційна модель* за допомогою інструменту «Кригінг». Для створення моделі був обраний різновид кригінгу – «Ординарний кригінг». Ця модель відображає територіальний розподіл явища (в нашому випадку забезпечення об'єктами соціальної інфраструктури територій, прив'язаних до виборчих дільниць міста Харкова) (рис. 2).

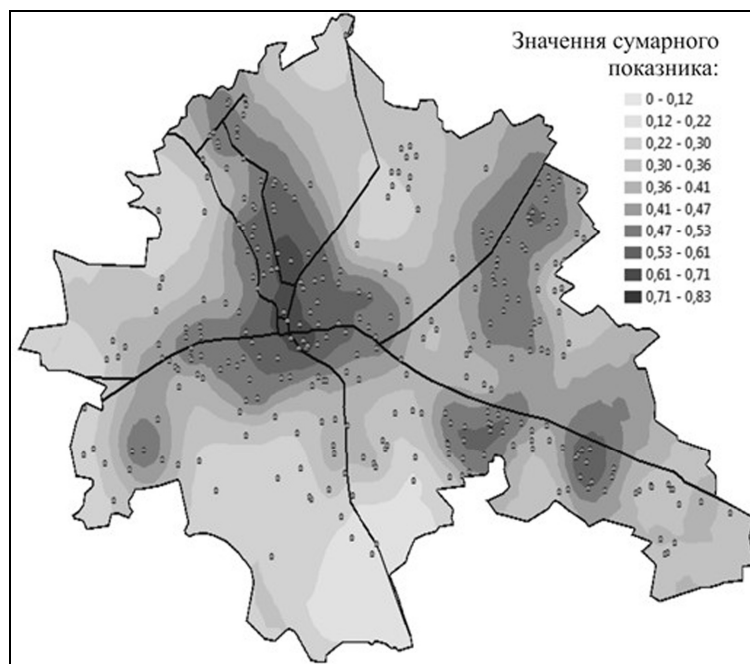


Рис. 2. Інтерполяційна модель, яка відображає територіальний розподіл забезпечення об'єктами соціальної інфраструктури площі виборчих дільниць

Для сумісного перегляду атрибутивних характеристик міста (отриманих як через *Google Earth*, так і через *ArcGIS*, була побудована ізолінійна модель, що відображає територіальний розподіл показника забезпеченості Харкова об'єктами соціальної інфраструктури. Далі модель була конвертована до формату KML (формат *Google Earth*) (рис. 3).

Запропонована методика надала можливість провести просторовий аналіз комфортності та привабливості окремих частин міста. Виходячи з отриманих даних та створених моделей, можна виділити

декілька зон, в залежності від ступеню забезпечення території. Для цього варто скористатись модулем *Geostatistical Analyst*. Загалом сумарний показник для дільниць лежить в межах від 0 до 0,83 (після нормалізації даних). Ранжирування показників можна провести за такою схемою: 1-0,8 – високий рівень забезпечення території об'єктами соціальної інфраструктури; 0,8-0,6 – достатній рівень; 0,6-0,4 – середній рівень; 0,4-0,2 – забезпечення нижче середнього; 0,2-0 – низький рівень.

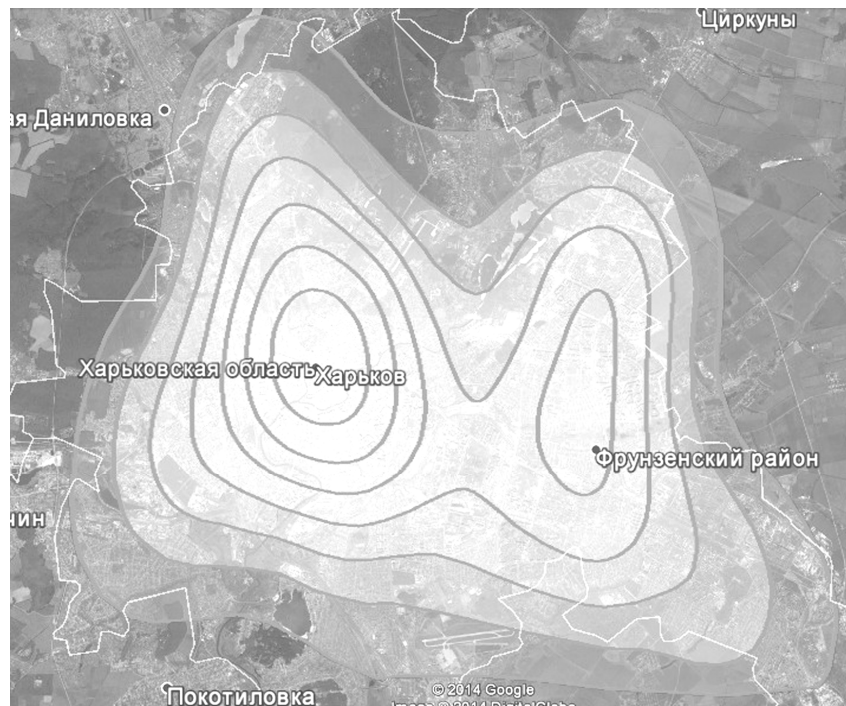


Рис. 3. Візуалізація територіального розподілу комфортності проживання населення в глобальному переглядачеві *Google Планета Земля*

Відповідно до цього ранжирування була побудована ще одна складова ГІС-моделі УГС - наступна картосхема (рис. 4). Було встановлено, що площі, які асоціюються з 11 виборчими дільницями належать до *найнижчого класу* (приблизно 40 тис. людей). *Клас «забезпечення об'єктами нижче середнього»* охоплює 112 виборчих дільниць (приблизно 560 тис. людей). До *середнього класу* відноситься 124 виборчі дільниці (приблизно 610 тис. людей). *Клас достатнього рівню* охоплює 47 дільниць (приблизно 231 тис. людей). Всього одна дільниця потрапила до *класу високого рівня* забезпечення об'єктами соціальної інфраструктури (12321 чоловік). Загалом можна зробити висновок, що всього 16% населення Харкова живуть в районах з високим та достатнім рівнем забезпечення об'єктами соціальної інфраструктури, 42% - з середнім, 42% - з нижчим середнього та низьким. Це свідчить про суттєву *функціональну особливість урбогеосистеми Харкова* - різку неоднорідність в територіальному розміщенні найбільш необхідних для населення об'єктів соціальної інфраструктури.

Крім того, встановлено, що зона обслуговування шкіл асоціюється з 271 виборчою дільницею з 295 (що становить 92% населення міста), зона обслуговування сакральних об'єктів – з 47 (16%), стадіонів та відкритих спортивних майданчиків – з 165 (56%), швидкої медичної допомоги – з 175 (59%), ринків – з 21 (7%), відділень пошти – з 146 (49%), протипожежних станцій – з 235 (80%), паркових зон – з 101 (34%), міліції – з 196 (66%), станцій метро – з 72 (24%), цілодобових супермаркетів – з 101 (34%), кінотеатрів – з 43 (15%), залізничних пасажирських станцій – з 42 (14%), дитячих садів – з 120 (41%), водойм – з 53 (18%), лікарень – з 123 дільницями (42%). Відповідно, можна зробити висновок, що місто Харків добре забезпечено станціями швидкої медичної допомоги, протипожежними станціями та відкритими спортивними майданчиками і стадіонами. Найгіршою є доступність населення до ринків. Очевидно, що переважна більшість харків'ян добираються до ринків на транспорті.

Аналогічні розрахунки були розроблені і для об'єктів з негативним впливом. В зоні впливу в'язниць знаходиться територія, асоційована з 2 ви-

борчими ділянками з 295 (що становить приблизно 1% населення міста), зоні впливу ТЕС та великих котелень – 14 ділянок (5%), сортувальних залізничних станцій – 3 ділянки (1%), очисних споруд – 6 ділянок (2%), несанкціонованих звалищ – 18 ділянок (6%), цвинтарів – 5 ділянок (2%), великих заводів – 11 ділянок (4%), туберкульозних та невро-

логічних диспансерів – 37 ділянок (13%), аеропортів – 13 ділянок (4%), автомобільних проспектів – 26 ділянок (9%). Варто відмітити, що «негативні» об'єкти мають незначний вплив на населення міста (не більше 13%), що може свідчити про в цілому вдале планування забудови Харкова, яка визначила подальше функціонування урбогеосистеми міста.

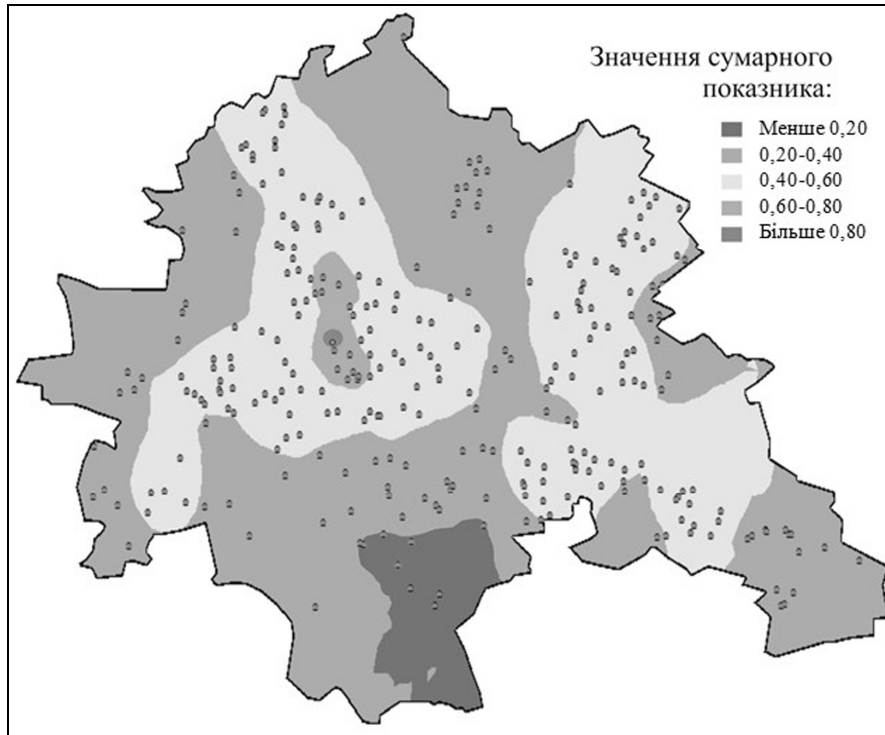


Рис. 4. Територіальний розподіл сумарного показника забезпечення за класами

Висновки. Викладений в статті матеріал доводить ефективність аналітичних можливостей ГІС-засобів щодо аналізу окремої функції урбогеосистеми великого міста. Лише через ці можливості та на підставі сучасних форматів просторових даних можна обґрунтувати необхідні заходи та зробити варіантний аналіз подальшого розвитку соціальної і технічної інфраструктури міста.

Оцінка просторової диференціації благоустрою міста як функції УГС дала можливість зробити класифікацію території Харкова за показником комфортності проживання населення. Обрана і певним

чином дороблена авторами статті методика просторової класифікації через ГІС-засоби довела, що тільки 16% населення в нашому місті мають високий та достатній рівень забезпечення об'єктами соціальної інфраструктури. Інші 42% населення характеризуються середнім рівнем доступності таких об'єктів, і ще 42% - низьким.

Крім прямих об'єктивних чинників, значною мірою такий розподіл вказаних кількісних показників є також обумовленим емерджентними властивостями урбогеосистеми міста Харків.

Список використаних джерел:

1. DBN.360-92. *Planuvannia ta zabudova miskyykh ta silskyykh poselen.* – K., 1993 – 83 s. [ДБН.360-92. *Планування та забудова міських та сільських поселень.* – K., 1993. – 83 с.]
2. Ilin Y.V. *Mekhanizmy povysheniia komfortnosti prozhivaniia naseleniia bolshykh gorodov v usloviakh globalizatsii (na primere Moskvy).* – M.: Izd-vo MGU, 2011. – 117s. [Ильин И.В. *Механизмы повышения комфортности проживания населения больших городов в условиях глобализации (на примере Москвы).* – М.: Изд-во МГУ, 2011. – 117с.]
3. Isachenko A.G. *Ekologicheskaiia geografiia Rossii / A.G. Isachenko.* SPb: Izd-vo S.-Pb. un-ta, 2001. – 328 s. [Исаченко А.Г. *Экологическая география России / А.Г. Исаченко.* СПб: Изд-во С.-Пб. ун-та., 2001. – 328 с.]
4. *Kerivnyitstvo korystuvacha globalnoho perehliadacha Google Planeta Zemlia [Elektronnyi resurs].* – Rezhym dostupu: <http://www.google.com/intl/ru/earth/learn> [Керівництво користувача глобального переглядача Google Планета Земля [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.google.com/intl/ru/earth/learn>].
5. Kostrikov S.V. *Prohramne zabezpechennia GIS dlia LiDAR-tehnologii dystantsiinoho zonduvannia v tsiliakh analizu urbogeosystem / S.V. Kostrikov, D.L. Kulakov, K.Yu. Segida // Problemy bezpererвної geografichnoi osvity i kartografii.* – GIS-forum – 14. *Zbirnyk naukovykh prats.* – 2014. – Вип. 19. – S. 45-52. [Костріков С.В. *Програмне забезпечення ГІС для LiDAR-технології дистанційного зондування в цілях аналізу урбогеосистем /*

- С.В. Костріков, Д.Л. Кулаков, К.Ю. Сегіда // Проблеми безперервної географічної освіти і картографії – ГІС-форум – 14. Збірник наукових праць. – 2014. – Вип. 19. – С. 45-52.].
6. Kostrikov S.V. Geoinformatsiyni pidkhid do analizu urbogeosystem na pidstavi tekhnologii lazernoho dystantsiinoho zonduvannia / S.V. Kostrikov // Region – 2014: strategiiа optimalnoho rozvytku: Materialy mizhnar. nauk.-prakt. konf. – Kharkiv, KhNU im. V.N. Karazina, 2014. – S. 31-34. [Костріков С.В. Геоінформаційний підхід до аналізу urbogeosystem на підставі технології лазерного дистанційного зондування / С.В. Костріков // Регіон – 2014: стратегія оптимального розвитку: Матер. міжнар. наук.-практ. конф. – Харків, ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2014. – С. 31-34].
 7. Kostrikov S.V. Geoinformatsiine modeliuвання pryrodno-antropogennoho dovkillia. Naukova monografiia / S.V. Kostrikov // Kharkiv: Vyd-vo KhNU im. V.N. Karazina, 2014. – 484 s. [Костріков С.В. Геоінформаційне моделювання природно-антропогенного довкілля. Наукова монографія / С.В. Костріков // Харків: Вид-во ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2014. – 484 с.].
 8. Kochurov B.I., Stulishapka V.O., Kostovskaia S.K. Otsenka komfortnosti prozhivaniia naseleniia (na primere lokalnoi territorii vblizi Moskvy) / B.I. Kochurov, V.O. Stulishapka, S.K. Kostovskaia // Geografiia v shkole. – 2006. - № 6. – S. 269-278. [Кочуров Б.И., Стулишапка В.О., Костовская С. К. Оценка комфортности проживания населения (на примере локальной территории вблизи Москвы) / Б.И. Кочуров, В.О. Стулишапка, С.К. Костовская // География в школе. – 2006. - № 6. – С. 269-278].
 9. Likhacheva E.A. Gorod – ekosistema / E.A. Likhacheva, D.A. Timofeev, M.P. Zhidkov i dr. – M.: IGRAN, 1996. – 336 s. [Лихачева Э.А. Город – экосистема / Э.А. Лихачева, Д.А. Тимофеев, М.П. Жидков и др. – М.: ИГРАН, 1996. – 336 с.].
 10. Tikunov V.S. Modelirovanie v sotsialno-ekonomicheskoi geografii / V.S. Tikunov. – M.: Izd-vo MGU, 2005. – 280 s. [Тикунов В.С. Моделирование в социально-экономической географии / В.С. Тикунов. – М.: Изд-во МГУ, 2005. – 280 с.].
 11. Trubina E.G. Gorod v teorssi: opyt osmysleniia prostranstva / E.G. Trubina. – M.: Novoe literaturnoe obozrenie, 2011. – 520 s. [Трубина Е.Г. Город в теории: опыт осмысления пространства / Е.Г. Трубина. – М.: Новое литературное обозрение, 2011. – 520 с.].
 12. Fedotov V.I., Zatuliei K.S., Nesterov Yu.A. Regionalnye modeli kart komfortnosti prirodnoi sredy // Vestnik VGU, seriia geografiia i geokologiiа, 2001. - № 1. – S. 15. [Федотов В.И., Затулей К.С., Нестеров Ю.А. Региональные модели карт комфортности природной среды // Вестник ВГУ, серия география и геоэкология, 2001. - № 1. – С. 15].
 13. Bourne L.S., Simmons J.W. (eds). Systems of Cities: Readings on Structure, Growth, and Policy / L.S. Bourne, J.W. Simmons. – Oxford: Oxford University Press, 1978. – 565 p.
 14. Du G.Q. A Study on the relationship of regional urbanization and socio-economic structure in China / G.Q. Du // Annals of Japanese Association of Economical Geographers. – 1997. – Vol. 43. – P. 151-164 (in Japanese with English abstract).
 15. Kostrikov S. Human geography with geographical information systems / S.V. Kostrikov, K.Yu. Segida // Chasopys sotsialno-ekonomichnoi geografii. – Vyp. 15 (2). – Kharkiv: KhNU im. V.N. Karazina, 2013. – S. 39-47. [Kostrikov S. Human geography with geographical information systems / С.В. Костріков, К.Ю. Сегіда // Часопис соціально-економічної географії. – Вип. 15 (2). – Харків: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2013. – С. 39-47].

Summary

Oleksii Chuiev, Sergiy Kostrikov. CITY WELL-BEING SPATIAL DIFFERENTIATION AS THE URBOSYSTEM FUNCTION ASSESSMENT WITH GIS-TOOLS (CASE STUDY OF KHARKIV).

The paper represents the original research approach due to the urbogeosystem investigation through the GIS-tools with a megalopolis case study. In the narrowest and most traditional sense the research given refers to the urbogeosystem analysis. In this aspect the components and processes of this specified approach have been depicted in one of paper visuals. The city population well-being spatial differentiation methods have been described, and this parameter is considered as the urbogeosystem function upon this description. Several relevant GIS-models have been built and visualized then in the mentioned extent. These models have outlined some peculiarities of spatial distribution for both “positive” and “negative” social/human infrastructural facilities. Global viewer *Google Earth* and *ArcGIS* software have been involved for modeling and visualizing capabilities. The analysis of city population supply of city social / human infrastructural facilities has been provided. The infrastructural facilities have been classified according to their impact on city population well-being. Consequently Kharkiv city area has been regionalized by the population well-being level. Several relevant visuals of city maps have been depicted. Kharkiv urbogeosystem key functional peculiarity has been revealed - a sharp heterogeneity in spatial distribution of city population well-being facilities highly necessary. Reasonability of GIS-tool involvement into urbogeosystem research has been proved as well as the fact of the urbogeosystem final impact on the city population well-being spatial distribution.

Key words: urbogeosystem – UGS, well-being / living comfort spatial differentiation, spatial analysis, GIS-tools, city social / human infrastructure, spatial and attribute data.