

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Міністерство освіти і науки України

Кваліфікаційна наукова праця

на правах рукопису

ЧУЄВ Олексій Сергійович

УДК 911.372.7 (477.56-25): 004.932.2

ДИСЕРТАЦІЯ

ПРОСТОРОВИЙ ГІС-АНАЛІЗ ІНФРАСТРУКТУРНОЇ СКЛАДОВОЇ

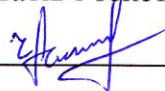
УРБОГЕОСИСТЕМИ (НА ПРИКЛАДІ МІСТА ХАРКІВ)

11.00.02. – економічна та соціальна географія

Природничі науки

Подається на здобуття наукового ступеня кандидата географічних наук

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

 О. С. Чуєв

Науковий керівник Костріков Сергій Васильович, доктор географічних наук, професор

*Цієї присягнув
дисертації ідеї
за звітності
Цієї присягнув
секретар
К. 64. 051. 23
А. В. Кученко*

Харків – 2018

АНОТАЦІЯ

Чуєв О. С. Просторовий ГІС-аналіз інфраструктурної складової урбогеосистеми (на прикладі міста Харків). – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата географічних наук за спеціальністю 11.00.02 – економічна та соціальна географія (Природничі науки). Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна Міністерства освіти і науки України, Харків, 2018 р.

Робота присвячена виявленню суспільно-географічних особливостей інфраструктурної складової урбогеосистеми на основі просторового ГІС-аналізу (на прикладі міста Харкова).

В роботі розкрито науково-методологічні основи суспільно-географічного дослідження інфраструктурної складової урбогеосистеми міста, в тому числі вдосконалено поняттєво-термінологічний апарат дослідження, зокрема уточнено поняття «урбогеосистема» за рахунок акценту на антропогенній складовій урбогеосистеми, обґрунтовано поняття «антропогенна інфраструктура», яка є створеною людьми сукупністю споруд, будівель, систем та служб, необхідних для нормального функціонування галузей матеріального виробництва та забезпечення умов життєдіяльності суспільства. Розкрито сутність, структуру та ознаки урбогеосистеми, роль та місце антропогенної інфраструктури в ній, окреслено методи та методику дослідження.

Розкрито методологічні основи побудови бази даних та аналізу інфраструктурного забезпечення території та населення урбогеосистеми. Обґрунтовано переваги використання автоматизованого підходу щодо збору первинної інформації з електронних довідників *2GIS* та *Google Earth*. Розглянуто етапи побудови бази геоданих в середовищі *ArcGIS*. Окремо вивчено

інфраструктурну складову урбогеосистеми міста Харків, склад та ступінь розвитку, подано класифікацію антропогенної інфраструктури. Розглянуто принцип аналізу інфраструктурної забезпеченості, який базується на вимогах Державних будівельних норм України щодо допустимих відстаней від інфраструктурних об'єктів до місць проживання населення. Порівняно цей підхід з авторською розробкою О. Г. Топчієва. Виконано просторовий ГІС-аналіз розподілу об'єктів антропогенної інфраструктури територією міста та окремо забудовою для всіх категорій з побудованої бази геоданих. Проаналізовано забезпечення населення об'єктами антропогенної інфраструктури (жителів багатоповерхової та садибної забудови).

Представлено результати виконання просторового ГІС-аналізу інфраструктурної складової урбогеосистеми міста Харків. Визначено ключові тенденції розвитку інфраструктурної складової, щільність розподілу інфраструктурних об'єктів. На основі просторового моделювання проведено типізацію території урбогеосистеми Харкова за рівнем інфраструктурного забезпечення з виділенням майже 860 окремих ділянок міста. Дано оцінку привабливості території для різних категорій населення: громадяни міста, родини з дітьми, люди, які займаються спортом, власники тварин, власники авто, люди похилого віку. Обґрунтовано необхідність нових інфраструктурних об'єктів. Визначено проблеми територіального розподілу інфраструктурних об'єктів урбогеосистеми Харкова, шляхи їх вирішення, подано рекомендації щодо оптимізації муніципального планування урбогеосистеми міста Харків та створення сервісу для оцінки привабливості території з точки зору інфраструктурного забезпечення.

Наукова новизна одержаних результатів:

Вперше з позиції суспільної географії:

- проведено комплексне дослідження антропогенної інфраструктури як складової урбогеосистеми;

- виконано ранжирування та типізацію (просторову класифікацію) території міста Харків за показниками забезпечення інфраструктурних об'єктів (за категоріями), сферами їх впливу та доступності;
- розроблено моделі придатності території урбогеосистеми міста Харків для проживання та обґрунтовано необхідність побудови нових закладів з позиції інфраструктурної забезпеченості;
- побудовано базу геоданих для міста Харків, яка включає понад 10 000 інфраструктурних об'єктів та атрибутивні дані про них (такі як години роботи, ціни на послуги, тощо), описано загальний алгоритм збору даних (з максимальною автоматизацією цього процесу);

вдосконалено:

- поняттєво-термінологічний апарат дослідження, зокрема уточнено поняття «урбогеосистема» за рахунок акценту на антропогенній складовій урбогеосистеми, обґрунтовано поняття «антропогенна інфраструктура», яка є створеною людьми сукупністю споруд, будівель, систем та служб, необхідних для нормального функціонування галузей матеріального виробництва та забезпечення умов життєдіяльності суспільства;
- методику просторового аналізу інфраструктури міста, за рахунок поєднання традиційних підходів, використання сучасних ГІС-платформ, автоматизованого збору первинної інформації;

отримали подальший розвиток:

- дослідження структурних та територіальних особливостей інфраструктури урбогеосистеми міста Харків;
- зонування урбогеосистеми міста Харків за окремими категоріями об'єктів інфраструктури;
- обґрунтування можливостей оптимізації муніципального планування урбогеосистеми міста Харків.

Практичне значення:

Теоретичне та практичне значення одержаних результатів полягає у визначенні теоретико-методичних основ суспільної географії, зокрема урбогеосистем та її інфраструктурної складової, на основі аналізу попередніх досліджень, обґрунтуванні методики дослідження та уточнення поняттєво-термінологічного апарату. Розроблена методика, викладена в дисертації, може бути використана при проведенні суспільно-географічних досліджень інфраструктури міст та урбогеосистем загалом. Наукові розробки з оцінки території щодо показника інфраструктурної забезпеченості та групування території відносно привабливості для життя можуть використовуватися при розробці стратегій та програм соціально-економічного розвитку регіону та його окремих адміністративно-територіальних одиниць.

Результати дослідження були впроваджені в НДР «Розроблення методики уніфікованої оцінки рівня екологічної безпеки території та інтегрального показника негативного впливу об'єкта на навколишнє середовище», що включені у тематичний план прикладних наукових досліджень за бюджетною програмою КПКВК 2401040 «Прикладні наукові та науково-технічні розробки, виконання робіт за державними цільовими програмами і державним замовленням у сфері природоохоронної діяльності, фінансова підтримка підготовки наукових кадрів» УКРНДІЕП на 2018 рік (довідка № 287/08-05 від 15.06.2018 р.). Окремі положення дисертаційного дослідження використані Комітетом у справах сім'ї, молоді та спорту по Немишлянському району Департаменту у справах сім'ї, молоді та спорту Харківської міської ради при визначенні інфраструктурної забезпеченості населення міста (довідка № 131 від 18.06.2018 р.).

Результати дисертаційного дослідження впроваджено при виконанні науково-дослідних робіт «Територіальні особливості формування конкурентоспроможності регіону» (номер державної реєстрації 0115U000504), «Розробка методів просторового аналізу та прогнозу демографічного процесу й

системи розселення регіону з метою оптимізації» (номер державної реєстрації 0116U000936), «Суспільно-географічні особливості стійкого регіонального розвитку (на прикладі Харківської області)» (державний реєстраційний номер 0114U005561) та «Територіальне планування Харківської області на основі геодемографічного потенціалу» (державний реєстраційний номер 0116U000964) (довідка № 0301-144 від 14.06.2018 р.) на кафедрі соціально-економічної географії і регіонознавства Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна для аналізу сучасних суспільно-географічних процесів та формування рекомендацій щодо оптимізації муніципального планування інфраструктурної складової урбогеосистеми.

Окремі положення дисертаційного дослідження використані при розробці навчально-методичного забезпечення з дисципліни «Географічні інформаційні системи», «Інформаційні технології в територіальному менеджменті», а також при підготовці та викладанні дисципліни «Інформатика з основами геоінформатики» (акт впровадження від 14.06.2018 р.).

Особистий внесок здобувача. Дисертація є самостійною, завершеною роботою автора, в якій викладено результати власних досліджень щодо розробки теоретико-методичних основ суспільно-географічного дослідження урбогеосистеми міста Харків та її інфраструктурної складової, узагальнено результати аналізу, здійснено групування території щодо інфраструктурного забезпечення та привабливості для життя з точки зору інфраструктурної забезпеченості, розроблено рекомендації стосовно оптимізації муніципального планування щодо розвитку функцій урбогеосистеми міста Харків. Всі конкретні результати дослідження отримано автором особисто на основі аналізу літературних джерел, статистичних даних та особистих дослідженнях. З наукових публікацій, які видано у співавторстві, використано лише ті положення, що належать особисто автору.

Ключові слова: урбогеосистема, антропогенна інфраструктура, геоінформаційні системи, ГІС, просторовий аналіз, інфраструктурна складова, просторовий ГІС-аналіз, інфраструктурне забезпечення, об'єкти антропогенної інфраструктури, привабливість території, муніципальне планування, місто Харків.

ABSTRACT

Chuiev O.S. Spatial GIS analysis of the infrastructure component of the urbogeosystem (on example of the city of Kharkiv). – Qualification scientific paper, manuscript.

Thesis for a Candidate Degree in Geography: Speciality 11.00.02 Economic and Social Geography (Natural sciences). – V. N. Karazin Kharkiv National University, the Ministry of Education and Science of Ukraine, Kharkiv, 2018.

The work is devoted to the identification of socio-geographical features of the infrastructure component of the urbogeosystem based on spatial GIS analysis (on the example of the city of Kharkiv). The scientific and methodological foundations of socio-geographical research of the infrastructure component of the urbogeosystem of the city are disclosed, including the conceptual and terminological research apparatus, in particular the term "urbogeosystem" is clarified, and the notion "anthropogenic infrastructure" is substantiated. The essence, structure and attributes of the urbogeosystem, the role and place of anthropogenic infrastructure in it, the methods and methods of research are revealed.

The methodological bases of database construction and analysis of infrastructure provision for the territory and population of the urbogeosystem are disclosed. The advantages of using an automated approach for collecting primary information from electronic directories of *2GIS* and *Google Earth* are grounded. The stages of construction of the geodatabase in the *ArcGIS* environment are considered. The

infrastructure component of the city of Kharkiv, the composition and the degree of development, the classification of the anthropogenic infrastructure is presented. The principle of analysis of infrastructure security based on the requirements of the State Building Regulations of Ukraine on the permissible distances from infrastructure facilities to the places of residence of the population is considered. Described approach is compared with the O. G. Topchiev approach. Spatial GIS analysis of the distribution of objects of the anthropogenic infrastructure of the city territory and separate construction was carried out. The provision of population with objects of anthropogenic infrastructure has been analyzed (for inhabitants of multistory and estate development).

The results of the spatial GIS analysis of the infrastructure component of the urbogeosystem of the city of Kharkiv are presented. The key trends in the development of the infrastructure component, the density of the distribution of infrastructure facilities are determined. The Kharkiv urbogeosystem was typified according to the level of infrastructure provision, with the allocation of almost 860 separate sections of the city. The estimation of the territory attractiveness for various categories of the population is given: citizens, families with children, people who are engaged in sports, animal owners, car owners, elderly people. The necessity of new infrastructural objects is grounded. The problems of the territorial distribution of infrastructure objects of the Kharkiv urbogeosystem, the ways to solve them, recommendations for optimizing the municipal planning of the city of Kharkiv and the creation of a web-service for assessing the attractiveness of the territory from the point of view of infrastructure provision are given.

Scientific novelty of the obtained results:

For the first time from the standpoint of social geography:

- a comprehensive study of anthropogenic infrastructure as part of the urbogeosystem was performed;

- ranking and classification of the territory of the city of Kharkiv according to the indicators of the provision of infrastructure objects (by categories), their spheres of influence and accessibility were performed;

- models of suitability of the territory of the urbogeosystem of the city of Kharkiv for residence were developed and the necessity of building new institutions from the point of view of infrastructure provision was substantiated;

- a geodatabase for the city of Kharkiv was built, which includes more than 10,000 infrastructure objects and attributive data about them (such as hours of work, prices for services, etc.), general algorithm for data collection (with maximum automation of this process) was described;

improved:

- the concept-terminology apparatus of the study, in particular, the concept of "urbogeosystem" due to the emphasis on the anthropogenic component of the urbogeosystem, the concept of "anthropogenic infrastructure", which is created by people a set of buildings, systems and services which necessary for the normal functioning of the branches of material production and maintenance, living conditions of society;

- method of spatial analysis of the city's infrastructure, due to a combination of traditional approaches, the use of modern GIS platforms, automated collection of primary information;

got further development:

- study of structural and territorial features of the urbogeosystems infrastructure in the city of Kharkiv;

- zoning of urbogeosystem of the city of Kharkiv by separate categories of infrastructure objects;

- substantiation of the possibilities of optimization of municipal planning of the urbogeosystem of the city of Kharkiv.

Practical meaning:

The theoretical and practical significance of the results obtained is to determine the theoretical and methodological foundations of social geography, in particular urbogeosystems and its infrastructure component, on the basis of the analysis of previous studies, the substantiation of the research methodology and the refinement of the concept-terminology apparatus. The developed methodology, set forth in the dissertation, can be used during social and geographical research of the infrastructure of cities and urbogeosystems in general. The scientific developments on the assessment of the territory regarding the indicator of infrastructure provision and the grouping of the territory in relation to the attractiveness of life can be used in the development of strategies and programs of socio-economic development of the region and its separate administrative-territorial units.

The results of the research were implemented in the research project "Development of the methodology of unified assessment of the level of ecological safety of the territory and the integral index of the negative impact of the object on the environment" included in the thematic plan of applied scientific research under the budget program of the CPCMS 2401040 "Applied scientific and technical developments, performance of works on state target programs and government orders in the field of environmental protection activities, financial support for the training of scientific personnel" UKRNDIEP for 2018. Some provisions of the dissertation study were used by the Committee on Family, Youth and Sports in the Nemyshlyan District of the Department on Family, Youth and Sport of the Kharkiv City Council in determining the infrastructure of the city's population.

The results of the dissertation research were introduced during the implementation of the research work "Territorial Peculiarities of the Formation of the Competitiveness of the Region" (state registration number 0115U000504), "Development of methods of spatial analysis and forecasting of the demographic process and the system of resettlement of the region for optimization" (state registration number 0116U000936) and "Geographic features of sustainable regional development (on the example of the

Kharkiv region)" (state registration number 0115U000504) at the department of socio-economic geography and regional studies of Karazin Kharkiv National University for the analysis of modern socio-geographical processes and the formation of recommendations for optimization of municipal planning of the infrastructure component of the urbogeosystem.

Some provisions of the dissertation research were used in the development of teaching and methodological support in the discipline "Geographical information Systems", "Information Technologies in Territorial Management", as well as in the preparation and teaching of disciplines "Geography of the population with the basics of demography", "Fundamentals of social geography" (implementation act from 14.06.2018).

Personal applicant's fee. The dissertation is an independent, completed work of the author, which describes the results of their own research on the development of theoretical and methodological foundations of socio-geographical research urbogeosystem of the city of Kharkiv and its infrastructure component, summarized the results of the analysis, carried out grouping of the territory with regard to infrastructure provision and attractiveness for life from the point of view of infrastructure provision, recommendations for optimization of municipal planning for the development of the functions of the urbogeosystem of the city of Kharkiv. All concrete results of the research were obtained by the author personally on the basis of analysis of literary sources, statistical data and personal research. From scientific publications published in co-authorship, only those provisions belonging to the author belong to the author.

Key words: urbogeosystem, anthropogenic infrastructure, geoinformation systems, GIS, spatial analysis, infrastructure component, spatial GIS analysis, infrastructure provision, objects of anthropogenic infrastructure, territory attractiveness, municipal planning, Kharkiv city.

Список публікацій здобувача за темою дисертації

Наукові праці, в яких опубліковано основні наукові результати дисертації:

1. Чуєв О. С. Оцінка через ГІС-засоби просторової диференціації благоустрою міста як функції урбогеосистеми (на прикладі м. Харків) / О. С. Чуєв, С. В. Костріков // Часопис соціально-економічної географії: міжрег. зб. наук. праць. – 2015. – Вип. 18 (1). – С. 52-62. – 0,78 д.а. *(Особистий внесок автора – 0,39 д.а. – аналіз комфортності проживання населення міста Харків з позиції інфраструктурного забезпечення).*

2. Костріков С. В. Аналіз дворівневих урбогеосистем через засоби ГІС / С. В. Костріков, О. С. Чуєв // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна : зб. наук. праць. Сер. : «Геологія – Географія – Екологія». – 2016. – Вип. 44. – С. 98-109. – 1,02 д.а. *(Особистий внесок автора – 0,51 д.а. – визначення рівнів функціонування урбогеосистеми та можливостей їх дослідження засобами ГІС).*

3. Костріков С. В. ГІС-аналіз функції урбогеосистеми з метою оптимізації розміщення закладів громадського харчування (на прикладі м. Харків) / С. В. Костріков, В. А. Безрук, О. С. Чуєв // Часопис соціально-економічної географії: міжрег. зб. наук. праць. – 2016. – Вип. 21 (2). – С. 91-102. – 0,91 д.а. *(Особистий внесок автора – 0,3 д.а. – побудова моделей транспортної мережі міста Харків, буферних зон для зупинок громадського транспорту).*

4. Чуєв О. С. Антропогенна інфраструктура як складова урбогеосистеми / О. С. Чуєв // Часопис соціально-економічної географії : міжрег. зб. наук. праць. – 2017. – Вип. 23 (1). – С. 136-140. – 0,61 д.а.

5. Чуєв О. С. Використання електронного довідника 2ГІС та ГІС-платформи ArcGIS для дослідження інфраструктури міста / О. С. Чуєв,

С. В. Костріков // Науковий вісник Херсонського державного університету. Сер. «Географічні науки». – 2017. – Вип. 7. – С. 52-62. – 0,48 д.а. *(Особистий внесок автора – 0,24 д.а. – обґрунтування концепції сумісного використання електронного довідника 2ГІС та ГІС-платформи ArcGIS).*

6. Чуєв О. С. Вирішення задачі пошуку придатної ділянки міста за допомогою просторового аналізу / О. С. Чуєв // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна : зб. наук. праць. Сер. «Геологія – Географія – Екологія». – 2017. – Вип. 47. – С. 169-175. – 0,57 д.а.

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації у зарубіжних спеціалізованих виданнях:

7. Estimation of the city providing real social, human and tourism infrastructure with GIS tools (on example of the city of Kharkiv) / L. V. Kluchko, O. S. Chuiev, A. V. Mazurova, E. Y. Telebeneva // Cambridge Journal of Education and Science. – 2016. – V.3. – P. 168-175. – 0,28 д.а. *(Особистий внесок автора - 0,12 д.а. – побудова моделей інфраструктурного забезпечення за різними категоріями для міста Харків).*

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

8. Костріков С. В. Дворівнева ГІС-модель для аналізу урбогеосистем / С. В. Костріков, О. С. Чуєв // Регіон-2015: стратегія оптимального розвитку: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 5-6 листопада 2015 р., Харків / Гол. ред. колегії Л. М. Нємець. – Харків : ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2015. – С. 54-60. – 0,2 д.а. *(Особистий внесок автора – 0,1 д.а. – обґрунтування послідовності виконання дослідження урбогеосистеми з використанням дворівневої ГІС-моделі).*

9. Безрук В. А. Можливості використання концепції концентричних зон міста Ернста Берджесса для дослідження урбогеосистем / В. А. Безрук, С. В. Костріков, О. С. Чуєв // Регіон-2016: стратегія оптимального розвитку: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 10-11 листопада 2016 р., Харків / Гол. ред. колегії В. С. Бакіров. – Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2016. – С. 102-104. – 0,15 д.а. (*Особистий внесок автора – 0,05 д.а. – побудова картографічної моделі концентричних зон Ернста Берджесса урбогеосистеми міста Харків*).

10. Чуєв А. С. Использование пространственного анализа для оптимизации размещения заведений общественного питания (на примере города Харьков) / А. С. Чуєв // Географические аспекты устойчивого развития регионов: материалы Международной научной конференции, 23-24 березня, 2017 г., Гомель / Гл. ред. колегії А. И. Павловский – Гомель: ГГУ, 2017. – С. 406-408. – 0,17 д.а.

11. Чуєв О. С. Дефініція поняття «урбогеосистема» / О. С. Чуєв // Майбутній науковець – 2017: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, 1 грудня, 2017 р., Сєверодонецьк / Гол. ред. колегії В. Ю. Тарасов – Сєверодонецьк: Східноукраїнський національний університет імені В. Даля, 2017. – С. 489-490. – 0,1 д.а.

12. Чуєв О. С. Дослідження «екологічної привабливості» території міста за допомогою ГІС-технологій / О. С. Чуєв // Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування: матеріали Міжнародної наукової конференції, 29-30 листопада, 2017 р., Харків / Гол. ред. колегії А. Н. Некос. – Харків: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2017. – С. 123-125. – 0,14 д.а.

13. Чуєв О. С. Можливості використання електронного довідника 2ГІС для збору первинних даних для суспільно-географічного дослідження / О. С. Чуєв // Регіон-2017: стратегія оптимального розвитку: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 19-20 вересня 2017 р., Харків / Гол. ред. колегії В. С. Бакіров. – Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2017. – С. 66-68. – 0,15 д.а.

14. Чуєв О. С. Оцінка забезпеченості районів міста Харків об'єктами антропогенної інфраструктури / О. С. Чуєв // Регіональні проблеми України: географічний аналіз та пошук шляхів вирішення: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 5-6 жовтня, 2017 р., Херсон / Гол. ред. колегії І. Г. Пилипенко. – Херсон: ВД «Гелветика», 2017. – С. 49-52. – *0,16 д.а.*

15. Чуєв О. С. Просторовий аналіз торгівельної сфери міста Харків / О. С. Чуєв // Другі сумські наукові географічні читання: матеріали Всеукраїнської наукової конференції, 12 листопада, 2017 р., Суми / Гол. ред. колегії А. О. Корнус. – Суми: СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2017. – С. 62-64. – *0,08 д.а.*

16. Чуєв О. С. Пошук оптимального місцезоташування для житла в місті / О. С. Чуєв // Об'єднані наукою: перспективи міждисциплінарних досліджень: матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених, 9-10 листопада, 2017 р., Київ / Гол. ред. колегії О. В. Маринич. – К.: КНУ ім. Т. Шевченко, 2017. – С. 151-152. – *0,1 д.а.*

ЗМІСТ

ВСТУП.....	18
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ СУСПІЛЬНО-ГЕОГРАФІЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ІНФРАСТРУКТУРНОЇ СКЛАДОВОЇ УРБОГЕОСИСТЕМИ.....	26
1.1. Поняттєво-термінологічний апарат дослідження	26
1.2. Урбогеосистеми: сутність, структура, ознаки	44
1.3. Антропогенна інфраструктура та її місце у складі урбогеосистеми.....	58
1.4. Методологічні підходи та методика виконання просторового ГІС-аналізу інфраструктурної складової урбогеосистеми.....	68
Висновки до розділу 1.....	86
РОЗДІЛ 2. ПОБУДОВА БАЗИ ДАНИХ ТА АНАЛІЗ ІНФРАСТРУКТУРНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕРИТОРІЇ ТА НАСЕЛЕННЯ МІСТА ХАРКІВ.....	90
2.1. Збір первинних даних	90
2.2. Побудова бази геоданих	94
2.1.1. Створення класів та наборів просторових об'єктів, генерація таблиць	95
2.1.2. Створення топологічних правил	96
2.1.3. Побудова геометричних (інженерних) мереж	97
2.1.4. Конвертація даних для перегляду через різне програмне забезпечення	99
2.3. Інфраструктурна складова урбогеосистеми міста Харків....	100
2.4. Принцип аналізу інфраструктурної забезпеченості.....	103
2.5. Просторовий ГІС-аналіз розподілу об'єктів антропогенної інфраструктури територією міста Харків	105
2.6. Аналіз забезпечення забудови міста об'єктами антропогенної інфраструктури	115
2.7. Аналіз забезпечення населення об'єктами антропогенної інфраструктури	126
Висновки до розділу 2.....	135

РОЗДІЛ 3. ПРОСТОРОВИЙ ГІС-АНАЛІЗ ІНФРАСТРУКТУРНОЇ СКЛАДОВОЇ УРБОГЕОСИСТЕМИ МІСТА ХАРКІВ.....	138
3.1. Розвиток інфраструктурної складової урбогеосистеми міста Харків	138
3.1.1. Визначення щільності розподілу об'єктів антропогенної інфраструктури та групування території за цим показником.....	138
3.1.2. Інфраструктурне забезпечення населення за всіма категоріями.....	145
3.2. Аналіз привабливості території міста Харків для проживання з точки зору інфраструктурної забезпеченості.	151
3.2.1. Громадяни міста.....	155
3.2.2. Родини з дітьми	160
3.2.3. Люди, які займаються спортом.....	165
3.2.4. Власники тварин	169
3.2.5. Власники авто.....	174
3.2.6. Люди похилого віку	179
3.3. Пошук придатних ділянок міста для відкриття нових закладів.....	184
3.4. Проблеми та перспективи розвитку інфраструктурної складової урбогеосистеми міста Харків.....	195
3.4.1. Проблеми та перспективні шляхи вирішення.....	195
3.4.2. Рекомендації щодо оптимізації муніципального планування урбогеосистеми міста Харків.....	197
3.4.3. Створення програми або веб-сервісу для оцінки привабливості території з точки зору інфраструктурного забезпечення	201
Висновки до розділу 3.....	203
ВИСНОВКИ.....	206
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	211
ДОДАТКИ.....	233

ВСТУП

Обґрунтування вибору теми дослідження. Існуючий державний та ринковий попит на відповідні дослідження щодо аналізу міського середовища, як і виклики, що цей попит супроводжують: швидко зростаючі населені пункти, що функціонують як все більш і більш ускладнені урбогеосистеми; необхідність отримання високоточних семантичних моделей щодо ефективного менеджменту територій міст; потреба в автоматизованих засобах огляду, аналізу і візуалізації повної інфраструктури міста, і особливо – щодо отримання кількісних та якісних характеристик, наприклад, змін атрибутів міста, які мали місце за певний проміжок часу. Причому, традиційні карти міської інфраструктури можуть вже не задовольняти нагальних потреб муніципального менеджменту.

За великим рахунком, головне місце у таких предметних дослідженнях із застосуванням методології суспільної географії, створеної на її підставі методики і відповідної ГІС-платформи має займати інтеграція різноманітних даних із наступною візуалізацією проміжних або кінцевих результатів їх обробки. Наприклад, у предметній галузі аналізу міського середовища і визначення морфології чи динаміки інфраструктурних певного міста дуже важливим для досягнення результатів є визначення так званих патернів (певних класів) просторового розповсюдження різноманітних форм міської інфраструктури. А у цьому відношенні зрозуміло, що великі обсяги як первинних, так і похідних даних без застосування засобів геоінформаційного аналізу і просторового моделювання важко обробляти та майже неможливо ефективно аналізувати.

Ускладнення системи інфраструктурних складових міста Харків обумовлює необхідність її поглибленого дослідження. Вивчення просторових особливостей системи за адміністративними одиницями (районами) не дає чіткої картини забезпечення території та населення послугами, які надають об'єкти

інфраструктури. Є гостра потреба у новітній методиці дослідження якості життя у місті з точки зору інфраструктурного підходу та концепції урбогеосистеми.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційне дослідження пов'язане з напрямками науково-дослідної роботи, що виконується в Харківському національному університеті імені В. Н. Каразіна, а також з науковою тематикою кафедри стосовно досліджень теоретико-методичних та прикладних проблем розвитку регіону.

Мета дослідження полягає у виявленні суспільно-географічних особливостей функціонування і розвитку інфраструктурної складової урбогеосистеми на основі просторового ГІС-аналізу (на прикладі міста Харкова).

Для досягнення поставленої мети треба було вирішити наступні **наукові завдання:**

- виконати аналіз попередніх досліджень, розглянути теоретичні основи дослідження, уточнити поняття «урбогеосистема», обґрунтувати поняття «антропогенна інфраструктура», її структуру та особливості;
- визначити підходи, методи дослідження і розробити алгоритм створення бази геоданих та виконання просторового ГІС-аналізу функціонування і розвитку інфраструктурної складової урбогеосистеми у суспільно-географічному аспекті;
- створити базу геоданих антропогенної інфраструктури урбогеосистеми міста Харків;
- виявити просторові особливості розподілу складових антропогенної інфраструктури урбогеосистеми міста Харкова;
- на основі просторового моделювання провести типізацію (просторову класифікацію) території урбогеосистеми міста Харків за рівнем інфраструктурного забезпечення;
- провести оцінку доступності населення до інфраструктурних об'єктів;

- дати оцінку привабливості території міста для різних категорій населення та обґрунтувати необхідність нових інфраструктурних об'єктів;
- визначити проблеми територіального розподілу інфраструктурних об'єктів Харкова, обґрунтувати рекомендації стосовно оптимізації муніципального планування.

Об'єктом дослідження є інфраструктурна складова урбогеосистеми.

Предметом дослідження є особливості територіального розподілу об'єктів антропогенної інфраструктури як складової урбогеосистеми міста Харків.

Методологічна основа. Теоретичною базою дисертаційного дослідження були праці вітчизняних та закордонних географів, демографів, соціологів, екологів, урбаністів, геоурбаністів, зокрема Т. Андрєєвої, М. Бонс, Л. Борна, А. Буряченко, В. Гаріна, Р. Гершензона, А. Голікова, В. Гончара, С. Горшкова, І. Гукало, Д. Джипса, В. Денісова, Е. Ейда, Г. Еленберга, В. Жаміна, В. Качака, І. Кльонової, Й. Коля, В. Колєснікова, А. Костровицького, С. Кострікова, В. Кристалера, Д. Кузьменко, В. Кучерявого, І. Літвенкової, Л. Маккарті, Г. Мозера, В. Новікової, П. Нокс, К. Нємець, Н. Омельченко, Г. Онищука, Е. Перцика, І. Посацького, М. Реймерса, А. Рибчука, В. Салія, О. Семенова, В. Снакіна, В. Соляра, Дж. Сімонса, О. Терлецької, О. Топчієва, Д. Харві, О. Шаблія та інших.

Методи дослідження. Під час виконання дослідження використано загальнонаукові методи, зокрема аналізу та синтезу, індукції та дедукції (для аналізу основних складових урбогеосистеми міста Харків та поняттєво-термінологічного апарату дослідження), системний аналіз (з метою аналізу структури урбогеосистеми міста Харків та виявлення територіальних особливостей розподілу об'єктів антропогенної інфраструктури), географічний (для визначення місця зон та районів міста Харків у загальноміському вимірі за показниками інфраструктурного забезпечення та виявлення внутрішніх територіальних особливостей розподілу об'єктів антропогенної інфраструктури

територією міста), моделювання (для відображення просторових особливостей розподілу інфраструктурних об'єктів) та узагальнення (для формулювання висновків дослідження), соціальне опитування.

Серед конкретнонаукових методів у дослідженні застосовано порівняльно-географічний, картографічний методи, ранжирування, групування, а також методи просторового ГІС-аналізу, а саме інтерполяцію, *Евклідові буфери*, *Евклідові відстані*, нормальний розподіл, розподіл об'єктів та явищ, щільність точок, *полігони Вороного*, «*калькулятор растрів*», «*алгебра карт*», що дозволило виявити територіальні особливості розподілу об'єктів антропогенної інфраструктури як складової урбогеосистеми міста Харків та візуалізувати отримані результати роботи.

Інформаційна база дослідження сформована на матеріалах Державної служби статистики України, інформації з публічних електронних довідників *2ГІС* та *Google Earth*, літературних джерел, нормативно-правових документів та матеріалів особистих досліджень автора.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у тому, що в дисертаційній роботі з позиції суспільної географії:

вперше:

- проведено комплексне дослідження антропогенної інфраструктури як складової урбогеосистеми;
- виконано ранжирування та типізацію (просторову класифікацію) території міста Харків за показниками забезпечення інфраструктурних об'єктів (за категоріями), сферами їх впливу та доступності;
- розроблено моделі придатності території міста Харків, як просторового екстенту функціонування відповідної урбогеосистеми, для проживання та обґрунтовано необхідність побудови нових закладів з позиції інфраструктурної забезпеченості;

- побудовано базу геоданих для міста Харків, яка включає понад 10 000 інфраструктурних об'єктів та атрибутивні дані про них (такі як години роботи, ціни на послуги, тощо), описано загальний алгоритм збору даних (з максимальною автоматизацією цього процесу);

вдосконалено:

- поняттєво-термінологічний апарат дослідження, зокрема уточнено поняття «урбогеосистема» за рахунок акценту на антропогенній складовій урбогеосистеми, обґрунтовано поняття «антропогенна інфраструктура», яка є створеною людьми сукупністю споруд, будівель, систем та служб, необхідних для нормального функціонування галузей матеріального виробництва та забезпечення умов життєдіяльності суспільства;
- методику просторового аналізу інфраструктури міста за рахунок поєднання традиційних підходів, використання сучасних ГІС-платформ, автоматизованого збору первинної інформації;

отримали подальший розвиток:

- дослідження структурних та територіальних особливостей інфраструктури урбогеосистеми міста Харків;
- зонування урбогеосистеми міста Харків за окремими категоріями об'єктів інфраструктури;
- обґрунтування можливостей оптимізації муніципального планування урбогеосистеми міста Харків.

Теоретичне та практичне значення одержаних результатів полягає у визначенні теоретико-методичних основ суспільної географії, зокрема урбогеосистем та її інфраструктурної складової, на основі аналізу попередніх досліджень, обґрунтуванні методики дослідження та уточнення поняттєво-термінологічного апарату. Розроблена методика, викладена в дисертації, може бути використана при проведенні суспільно-географічних досліджень інфраструктури міст та урбогеосистем загалом. Наукові розробки з оцінки

території щодо показника інфраструктурної забезпеченості та групування територій відносно привабливості для життя можуть використовуватися при розробці стратегій та програм соціально-економічного розвитку регіону та його окремих адміністративно-територіальних одиниць.

Результати дослідження були впроваджені в науково-дослідних роботах «Розроблення методики уніфікованої оцінки рівня екологічної безпеки території та інтегрального показника негативного впливу об'єкта на навколишнє середовище», що включені у тематичний план прикладних наукових досліджень за бюджетною програмою КПКВК 2401040 «Прикладні наукові та науково-технічні розробки, виконання робіт за державними цільовими програмами і державним замовленням у сфері природоохоронної діяльності, фінансова підтримка підготовки наукових кадрів» УКРНДЦЕП на 2018 рік (довідка № 287/08-05 від 15.06.2018 р.). Окремі положення дисертаційного дослідження використані Комітетом у справах сім'ї, молоді та спорту по Немишлянському району Департаменту у справах сім'ї, молоді та спорту Харківської міської ради при визначенні інфраструктурної забезпеченості населення міста (довідка № 131 від 18.06.2018 р.).

Результати дисертаційного дослідження впроваджено при виконанні науково-дослідних робіт «Територіальні особливості формування конкурентоспроможності регіону» (номер державної реєстрації 0115U000504), «Розробка методів просторового аналізу та прогнозу демографічного процесу й системи розселення регіону з метою оптимізації» (номер державної реєстрації 0116U000936), «Суспільно-географічні особливості стійкого регіонального розвитку (на прикладі Харківської області)» (державний реєстраційний номер 0114U005561) та «Територіальне планування Харківської області на основі геодемографічного потенціалу» (державний реєстраційний номер 0116U000964) (довідка № 0301-144 від 14.06.2018 р.) на кафедрі соціально-економічної географії і регіонознавства Харківського національного університету імені

В. Н. Каразіна для аналізу сучасних суспільно-географічних процесів та формування рекомендацій щодо оптимізації муніципального планування інфраструктурної складової урбогеосистеми.

Окремі положення дисертаційного дослідження використані при розробці навчально-методичного забезпечення з дисципліни «Географічні інформаційні системи», «Інформаційні технології в територіальному менеджменті», а також при підготовці та викладанні дисципліни «Інформатика з основами геоінформатики» (акт впровадження від 14.06.2018 р.).

Особистий внесок здобувача. Дисертація є самостійною, завершеною роботою автора, в якій викладено результати власних досліджень щодо розробки теоретико-методичних основ суспільно-географічного дослідження урбогеосистеми міста Харків та її інфраструктурної складової, узагальнено результати аналізу, здійснено групування території щодо інфраструктурного забезпечення та привабливості для життя з точки зору інфраструктурної забезпеченості, розроблено рекомендації стосовно оптимізації муніципального планування щодо розвитку функцій урбогеосистеми міста. Всі конкретні результати дослідження отримано автором особисто на основі аналізу літературних джерел, статистичних даних та особистих досліджень. З наукових публікацій, які видано у співавторстві, використано лише ті положення, що належать особисто автору.

Апробація результатів дисертації. Основні положення та результати дисертаційного дослідження були апробовані на міжнародних, всеукраїнських науково-практичних конференціях, зокрема «Регіон: стратегія оптимального розвитку» (Харків, 2015, 2016, 2017 рр.), «Географические аспекты устойчивого развития регионов» (Гомель, 2017 р.), «Другі сумські наукові географічні читання» (Суми, 2017 р.), «Об'єднані наукою: перспективи міждисциплінарних досліджень» (Київ, 2017 р.), «Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» (Харків, 2017 р.), «Регіональні

проблеми України: географічний аналіз та пошук шляхів вирішення» (Херсон, 2017 р.), «Майбутній науковець – 2017» (Сєверодонецьк, 2017 р.), а також на методичних семінарах і засіданнях кафедри соціально-економічної географії і регіонознавства Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна.

Публікації. Матеріали дисертації опубліковано в 16 наукових працях загальним обсягом 5,9 д.а. (у т.ч. 3,79 д.а. авторських), з них 6 статей у фахових виданнях України, загальним обсягом 4,37 д.а. (у т.ч. 2,62 д.а. – авторські), 1 – в іноземному виданні (загальним обсягом 0,28 д.а., у т. ч. 0,12 д.а. належать особисто автору), 9 тез доповідей на вітчизняних і міжнародних наукових конференціях (загальний обсяг 1,25 д.а., у т.ч. 1,05 д.а – авторські).

Структура та обсяг роботи. Дисертація складається з вступу, трьох розділів, висновків до них, загальних висновків, списку використаних джерел (201 найменування на 22 сторінках) і додатків (8 додатків на 73 сторінках). Загальний обсяг роботи становить 306 сторінок друкованого тексту, з них основну частину викладено на 164 сторінках. Робота містить 19 таблиць (з яких 9 – у додатках), ілюстрована 194 рисунками (з яких 95 – у додатках).

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ СУСПІЛЬНО-ГЕОГРАФІЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ІНФРАСТРУКТУРНОЇ СКЛАДОВОЇ УРБОГЕОСИСТЕМИ

1.1. Поняттєво-термінологічний апарат дослідження

Урбанізаційні процеси, розвиток населених пунктів, міст, інфраструктури, окремо її соціальної та виробничої частин лежать в полі дослідження багатьох дисциплін.

Насправді, світова історія досліджень урбаністичних систем є значно довшою, аніж це загально вважається у вітчизняній науковій спільноті. Обґрунтовані результати щодо досліджень ієрархічної забудови, господарської спеціалізації і просторової сумісності окремих структурованих частин великих міст або окремих населених пунктів у сукупності регіонально зв'язаних міст були опубліковані німецькими економістами і французькими економіко-географами ще у дев'ятнадцятому – на початку двадцятого сторіч [69].

Револьюційним кроком в урбаністичних дослідженнях першої половини минулого сторіччя стала публікація у 1933 р. «Теорії центральних місцезнаходжень» В. Кристалера. Головна ідея останньої полягає в тому, що більш верифікована і ефективна економіка працює саме у великих містах через загальноекономічний закон зниження накладних витрат по мірі збільшення масштабу виробництва чи інфраструктури [75]. На нашу думку, цей масштаб цілком визначає і просторову насиченість певної території унікальними товарами або сервісами, коли, наприклад, симфонічний оркестр або міжбанківська біржа функціонують лише в межах великої урбосистеми, а торговельні точки або автозаправки – в межах будь-якої. Відповідно, великі урбаністичні системи мають тренд до ринку з різноманітною товарною насиченістю, а малі – з обмеженою.

Зрозумілим чином, невеличкі населені пункти знаходяться у зоні ринкового впливу великих міст, і утворюється стала системна урбаністична ієрархія, якщо в межах великого міста виробляються чи надаються всі товари або сервіси, які також виробляються в маленьких містах, а в додаток – і деякі інші. Крім того, зрозуміло, що внаслідок вказаного різні системні елементи насичують різні частини урбаністичного сегменту географічного простору [70]. Це є один із ключових факторів утворення емерджентних властивостей геосистеми, якщо таку визначати в межах окремого міста або відособленої сукупності міст

Сучасні дослідники урбанізації зазначають, що це явище багатовекторне і напряду пов'язане з економічними, соціальними та політичними факторами дослідження. На думку Є. Перцика «... урбанізація являє собою багатогранний глобальний процес, що охопив весь світ, пов'язаний з посиленням у часи науково-технічної революції розвитком і концентрацією виробничих сил і форм соціального спілкування, підвищенням ролі міст та розповсюдженням міського стилю життя на всю мережу населених пунктів» [114, с. 234].

Ю. Смагін вважає, що урбанізація «... це процес зростання чисельності міських поселень, в тому числі й крупних розмірів, концентрацію населення в все більших крупних міських утвореннях, збільшення чисельності і частки міського населення» [131, с. 99].

На думку А. Буряченко «...урбанізація – це вельми складний процес, і його не можна трактувати лише як зростання міст і збільшення чисельності міського населення. ... дане явище треба розуміти як новий етап розвитку суспільства, який характеризується концентрацією економічного, демографічного та політичного потенціалу, котрий дає змогу концентрувати та контролювати значні обсяги фінансових ресурсів, створювати нові технології, нові види послуг, здійснювати інноваційну діяльність» [24, с. 88]. З цього можна зробити висновок, що вчені розглядають поняття урбанізація як процес росту міст та міського населення.

Д. Кузьменко стверджує, що «Урбанізацію розглядають як позитивну тенденцію розвитку світу, як об'єктивний процес, пов'язаний із забезпеченням для все більшого числа жителів планети умов для більш зручного, комфортабельного, здорового життя, для більш повного розвитку здібностей. Урбанізація супроводжується не тільки позитивними змінами в житті людей, але й негативними, зокрема забрудненням навколишнього середовища, перенаселенням території, збільшенням негативних суспільних явищ» [82, с. 73]. На нашу думку, таке визначення відбиває тенденції, які зараз склались в суспільстві та світі взагалі.

І. Гукалова та Н. Омельченко вважають, що «... урбанізація – це всебічний процес підвищення значимості міст у житті суспільства, результатом якого є відносне збільшення міського населення і формування ієрархічної системи міських поселень як центрів поширення міських способу, умов життя населення і міської культури у конкретних суспільно-географічних умовах» [41, с. 25]. Звідси можна дійти висновку, що міська культура – це важливий компонент урбанізації, саме вона має свою специфіку на рівні типів країн, окремих країн та їх частин. Вона охоплює багато аспектів – від технологічних та економічних особливостей способу виробництва і способу життя до особливостей міського «ландшафту».

За Д. Харві, урбанізація – це прояв штучного середовища існування людства, вона спричинена розвитком капіталістичної промисловості [188, с. 76]. Відповідно, таке визначення може бути вихідною основою до дефініції поняття «антропогенна інфраструктура».

За Ю. Півоваровим, урбанізація – це історичний процес підвищення ролі міст, міського способу життя та міської культури у розвитку суспільства, пов'язаний із просторовою концентрацією діяльності у відносно нечисленних центрах і ареалах переважно соціально-економічного розвитку [115, с. 98].

В той же час, Т. Заставецький стверджує, що урбанізація – процес, який виявляється не лише у збільшенні частки міського населення та зростанні ролі

міст у розвитку регіону, але й впливу міст на спосіб життя людей, їх життєдіяльність, а також на існування всієї зони, прилеглої до міста [51, с. 67].

На думку В. Снакіна, «... урбанізація – процес підвищення в суспільстві ролі міст і міського способу життя, супроводжуваний інтенсифікацією всіх видів господарської діяльності» [132, с. 244]. За Д. Джипсом, В. Гарінім, І. Кльоновою та В. Колесніковим процес урбанізації складається з 5 стадій, що виділяються за співвідношенням темпів зростання міського та сільського населення: 1) сільське населення зростає швидше міського, частка городян знижується (оскільки природний приріст в селах вище, міграція незначна); 2) міське населення зростає швидше сільського (період початку індустріалізації); 3) сільське населення зменшується, міське зростає (пік індустріалізації); 4) міське населення зростає повільніше, триває зменшення сільського населення (завершення індустріалізації); 5) міське населення зменшується, сільське зростає (перехід до постіндустріального суспільства) [30]. То ж, можна зробити висновок, що ключові стадії проходять шлях від базового сільського населення до сільського, але в постіндустріальному суспільстві.

За І. Літвенковою, урбанізацією (від лат. Urbs - місто) називається зростання міст, підвищення питомої ваги міського населення, виникнення і розвиток все більш складних мереж і систем міст [92, с. 31]. Загальні риси урбанізації, характерні для більшості країн:

1. Швидкі темпи зростання міського населення, особливо в менш розвинених країнах.
2. Концентрація населення і господарства в основному у великих містах.
3. «Розповзання» міст, розширення їх території. Це відбувається тоді, коли навколо великих міст виникають пояси міст-супутників. Такі утворення називаються міськими агломераціями.

В той же час, І. Літвенкова також стверджує, що під урбанізованим районом розуміють порівняно великий ареал розселення з високою щільністю населення і

високим рівнем розвитку міських поселень, який утворює систему взаємопов'язаних і взаємодоповнюючих один одного агломерацій і багатофункціональних центрів різного рангу [92, с. 32]. З цього, на нашу думку, витікає, що основу урбанізованого району складають зазвичай кілька великих міських агломерацій. Урбанізована зона - складна і велика структура мегалополісного типу, особливо важлива для перспективної просторової організації розселення країни. Урбанізована зона як правило включає кілька урбанізованих районів.

Ц. Таколі, Г. МакГренахан, Д. Сатервейт розглядають основні концепції визначення та тренди урбанізації, аналізують підходи до визначення урбанізації з точки зору демографічних міграційних процесів, а також указують на взаємозв'язок між урбанізацією та економічним зростанням [200]. На нашу думку, наголос на демографічних міграційних процесах є основою для розгляду урбанізації з якісно нового ракурсу.

Д. Кузьменко урбанізацію розглядає як позитивну тенденцію розвитку світу, як об'єктивний процес, пов'язаний із забезпеченням для все більшого числа жителів планети умов для більш зручного, комфортабельного, здорового життя, для більш повного розвитку здібностей [82, с. 74]. Тому урбанізація супроводжується не тільки позитивними змінами в житті людей, але й негативними, зокрема забрудненням навколишнього середовища, перенаселенням території, збільшенням негативних суспільних явищ.

Підсумовуючи вищезазначене, треба додати, що процес урбанізації невід'ємно відбувається на певній території, яка є об'єднаною певною структурною організацією. Зв'язки між окремими взаємодіючими елементами обумовлюють виокремлення додаткової дефініції, а саме урбосистеми.

Вперше поняття «урбосистема» було введено М. Реймерсом. За ним, урбаністична система (урбанізоване середовище проживання) - нестійка

природно-антропогенна система, що складається з архітектурно-будівельних об'єктів і різко порушених екосистем [124, с. 402].

За І. Літвенковою середя урбосистем сильно змінена і по суті стала штучною, тут виникають проблеми утилізації і реутилізації втягнутих в обіг природних ресурсів, забруднення та очищення навколишнього середовища, відбувається все більша ізоляція господарсько-виробничих циклів від природного обміну і потоку енергії в природних екосистемах [92]. Міста є також центрами, що впливають на антропогенну трансформацію прилеглих територій навколо міста і уздовж найбільших транспортних магістралей. З цього витікає, що ступінь і характер впливу міст на природні екосистеми залежать від багатьох факторів: чисельності та щільності міського населення; його економічного становища; від специфіки промислових підприємств; типу забудови; а також від клімату і географічного положення.

М. Реймерс вважає, що «...экологическая система (экосистема) – это совокупность взаимосвязанных и взаимозависимых совместно обитающих различных видов организмов и условий их существования. Все экологические системы существуют длительное время, иногда сотни лет. При этом отдельные популяции системы увеличиваются, численность других уменьшается, но система находится в равновесии. Такое состояние подвижно-стабильного равновесия экосистемы называется гомеостазом. Гомеостаз в природных системах поддерживается тем, что из окружающей среды непрерывно поступает информация, экосистема открыта, накопление вещества сопровождается его распадом. В антропогенных экосистемах нет открытости, для их постоянного функционирования необходимо поддержание гомеостаза, управление им со стороны человека. Например, любой поселок или город пока не может утилизировать все отходы внутри себя, не может обеспечить замкнутый цикл функционирования любых производств, жилых зданий. Везде во всех случаях

требуется вмешательство человека для удаления и утилизации отходов, притока энергии и т.д.» [124, с. 576].

Л. Борн вважає, що урбосистема є спрощеною сукупністю населених пунктів відповідного рангу в одному, окремо взятому регіоні [173]. Ми вважаємо доцільним додати, що вона водночас є такою сукупністю вказаних об'єктів, яка демонструє певні емерджентні властивості.

М. Бонс, Г. Мозер, Е. Пол, Ю. Бернард, Х. Кораліза, В. Гюлані вважають, що урбосистема є концепцією, яка представляє урбаністичне середовище – «екосистема в своїй безпосередній манері», яка складається з елементів і систем здатних зробити «побудоване» середовище міцнішим [195, с. 88]. Вони розглядають урбосистеми як системи невеликого розміру, які є самодостатніми і існують в загальному урбаністичному середовищі великих міст. На нашу думку, урбосистемою можна називати ціле місто, а не тільки його частини.

За А. Тетіором «...урбосистемы (урбанистические системы) – искусственные системы (экосистемы), возникающие в результате развития городов и представляющие собой средоточие населения, жилых зданий, промышленных, бытовых, культурных объектов и т.д.» [139, с. 59]. На нашу думку, таке визначення доцільно використовувати в дослідженнях ГІС спрямування, оскільки розгляд окремих елементів вдало вкладається в концепцію ГІС-примітивів.

С. Колесніков вважає що, урбосистеми - це осередок населення, житлових і промислових будівель і споруд, існування яких залежить від енергії горючих копалин і атомно-енергетичної сировини, штучно регулюється і підтримується людиною [64, с. 208].

В. Коробкін, Л. Передельский зазначають, що сучасні великі міста представляють собою складні урбосистеми, в межах яких існують зони (райони) з переважним розміщенням в них промислових підприємств, соціальних об'єктів,

житлових будинків, об'єктів озеленення [66]. Підсумовуючи, можна стверджувати, що великі міста об'єднують промислову, соціальне та екологічну складові.

Н. Мільков, Є. Ємлін стверджують, що критерієм екологічного районування території великого міста може бути придатність природних комплексів для того чи іншого виду людської діяльності. Стан природно-техногенного середовища оцінюється за ступенем небезпечності умов життєдіяльності населення [47]. Вони також доводять, що найбільш небезпечним в місті є забруднення повітря, яке приймається як основа районування. Сформовані масштаби порушення навколишнього середовища - в значній мірі результат того, що близько 0,5 млн різних хімічних речовин - продуктів «метаболізму» міст - надходять в навколишнє середовище.

Дещо іншу позицію мають В. Сітаров, В. Пустовойтов. За ними, найважливіший компонент міської урбосистеми - населення. Воно виступає як споживач продуктів діяльності виробництва, але в той же час і як носій різноманітних нематеріальних потреб [129]. Відповідно, соціальні інтереси людей включають широкий спектр потреб культурного, екологічного, етичного, національного, економічного і політичного характеру. Ми вважаємо доцільним додати, що інфраструктура міста покликана забезпечувати задоволення всього різноманіття потреб населення і окремих людей як суб'єктів взаємин з іншими компонентами урбосистеми.

В. Гершензон також зазначав, що урбанізацію на початку третього тисячоліття можна охарактеризувати як глобальний соціально-економічний процес, що супроводжується глибокою антропогенною зміною природи, заміною природних екосистем урбосистемами [34].

За С. Горшковим, міста - це типові антропогенні системи. Вдале управління їх функціональними складовими пом'якшує негативні впливи на міських мешканців і на фрагментарно поширену внутрішньоміську живу природу [39, с.

132]. Варто додати, що майже завжди урбосистеми завдають шкоди суміжним, а нерідко і віддаленим продуктивним ландшафтам.

За Т. Андреевою «...крупные города, сливаясь друг с другом, вместе с прилегающими территориями образуют городские агломерации. Здесь особенно интенсивно происходит замещение естественных биогеоценозов урбо- и агроценозами. Многообразная деятельность человека, связанная с преобразованием природы, выходит далеко за городские пределы и оказывает влияние на все компоненты природной среды. Крупные города, агломерации воздействуют на природную среду в радиусе, в 50-65 раз превышающем размеры самого города. Изменения почв, подземных вод и других компонентов литосферы наблюдаются в радиусе 25-30 км. Общие критерии масштаба антропогенной нагрузки на природную среду в пределах урбосистемы – величина города, плотность населения и застройки, развитые отрасли промышленности, степень развития рекреационных зон.» [4, с. 77]. З цього можна зробити висновок, що антропогенне навантаження в великих містах на навколишнє середовище є настільки великим, що в межах щільної розселенської структури взагалі не будуть існувати ареали природних екосистем без порушень з боку суспільства.

Цікаву димку щодо визначення поняття «урбосистема» має В. Денісов. Він стверджує, що урбосистеми (урбаністичні системи) – це штучні системи (екосистеми), що виникають в результаті розвитку міст, і що представляють собою осередок населення, житлових будинків, промислових, побутових, культурних об'єктів. У їх складі можна виділити наступні території: промислові зони, де зосереджені промислові об'єкти різних галузей господарства і є основними джерелами забруднення навколишнього середовища; селитебні зони (житлові або спальні райони) з житловими будинками, адміністративними будівлями, об'єктами побуту, культури і т.п.; рекреаційні зони, призначені для відпочинку людей (лісопарки, бази відпочинку і т.п.); транспортні системи і споруди, які пронизують всю міську систему (автомобільні і залізні дороги, метрополітен, заправні станції,

гаражі, аеродроми і т.п.) [44, с. 372]. На нашу думку варто додати, що існування урбоекосистем підтримується за рахунок агрооекосистем і енергії горючих копалин і атомної промисловості.

О. Терлецька при дослідженні Дрогобицької урбосистеми стверджувала, що у якості безпосередньо урбосистем на сьогодні прийнято вважати складні нестійкі в просторі та часі територіальні поєднання природної основи й антропогенної надбудови, що характеризуються наявністю певної просторової гомогенності ряду природних та антропогенно обумовлених чинників (різновидового забруднення, мікрокліматичних показників тощо) [138].

В свою чергу В. Качак, В. Коберниченко та В. Большаков мають таку думку: місто займає певну частину земної поверхні, містить популяцію людей з високим показником щільності, виробничий комплекс, інфраструктуру і специфічне природне, штучне і соціально-культурне середовище існування і, таким чином, є урбосоціогеосистемою [164, с. 407]. Можна стверджувати також, що системоутворюючу і керівну функції в такій системі виконує соціальний блок.

Дещо іншим на відміну від урбосистем є поняття «урбоекосистема». Так, наприклад, В. Бардов, В. Федоренко, Е. Білецька стверджують, що урбоекосистема – це природно-територіальний комплекс (геокомплекс) зі всією його ієрархічною структурою – від ландшафту до фації, який знаходиться під безпосереднім впливом (минулим, сучасним, майбутнім) міста. Соціоекосистема – це територіальна соціоприродна саморегульована система, динамічна рівновага якої повинна забезпечуватись людським суспільством [10, с. 298].

Ми вважаємо, що урбоекосистема – це природна основа міської системи, яка крім природних компонентів, включає в себе техногенні та соціальні компоненти. За сучасним визначенням В. Кучерявого місто – це урбоекосистема (міська система), яка є функцією трьох основних підсистем: $УЕС = f(П + С + Т)$ де, УЕС – урбоекосистема; П – природна підсистема, С – соціальна підсистема, Т – технічна підсистема [84, с. 155].

Цікавим є підхід до побудови моделі міської екосистеми А. Костровицького, який вирізняв в ній підсистему управління, оскільки вона „відбиває соціальні завдання в будь-яких умовах її автономності”, а також просторову підсистему [172]. В такому випадку, на нашу думку, система міста розглядається як функція не лише природної, соціальної і технічної підсистем, а ще й простору і управління.

А. Костровицький цілком обґрунтовано і закономірно вводить підсистему „просторова структура”, оскільки за весь період історії міст крім природного середовища (біотичних і абіотичних компонентів ландшафту) освоювався і простір [172].

І. Блехцин вважає, що урбоекосистема – це місце, де людина розриває природний біогеохімічний кругообіг речовин і цілком залежить від енергії зовнішніх ресурсів і екосистем, у тому числі й агроекосистем [18, с. 83]. У результаті разом з природними геологічним і біотичними кругообігами речовин у біосфері виник і набув могутніх обертів третій кругообіг речовин – антропогенний, який спрямовує техногенні потоки речовин і енергії, що порушують рівновагу в біосфері, спотворюють і деформують сталу структуру взаємозв'язків складових біосфери, привносять у довкілля чужорідні речовини і зумовлюють аномальні швидкоплинні процеси.

За природничими ознаками міську територію неможливо не аналізувати під екосистемологічним кутом зору. За цими ознаками місто (без соціального компонента) наближається до штучних антропогенних екосистем такого типу, як рукотворний ставок, лісове насадження в степу, сільськогосподарський посів тощо. Існування цього типу екосистем забезпечується за рахунок постійного підпрямувального і регуляторного впливу людини (формування видового складу і просторової будови, міжблочних взаємовідносин, очищення від забруднення і захист від шкідників і хвороб га ін.) [149]. У зв'язку з цим, ми вважаємо, що найдоречніше міську територію (міський об'єм біосфери) розглядати як екологічний блок (екологічну підсистему) міської соціогеосистеми, і називати її

урбоєкосистемою (міською екосистемою), маючи на увазі, що вона ніколи не існує самостійно, а завжди є структурою, підпорядкованою міській соціогеосистемі. Незалежно від останньої урбоєкосистема в природі не існує. Вона виконує середовищну роль в соціогеосистемі, а також служить відходоприймачем, з якого ці відходи водою, повітрям чи технічними засобами переносяться в суміжні природні екосистеми. Через урбоєкосистеми здійснюється безпосередній матеріально-енергетичний контакт між містом і суміжними природними екосистемами. Цим самим, опосередковано, через урбоєкосистему місто (зайнята ним територія) вмонтовується в загальну структуру біогеоценотичного покриву. Урбоєкосистема, таким чином, являє собою сукупність живих (крім людини) компонентів міста (рослинних, тваринних, мікробних), середовища їх існування та процесів, що відбуваються внаслідок їх взаємодії та взаємодії з іншими компонентами міської соціогеосистеми. Соціальна людина, людська громада і пов'язані з ними виробничі, суспільно-економічні і культурні процеси як прояви суспільної форми руху і соціосистемної організації, безумовно, не є і не можуть бути компонентами урбанізованої екосистеми [56]. Навпаки, остання є структурно і функціонально підпорядкованим блоком міської соціогеосистеми - системи вищого рівня організації, створеної і керованої людським інтелектом. Зображення людей в працях іноземних авторів як хижака чи деструктора в складі екосистеми - методологічно помилкове. Людина впливає на всі структурні компоненти, на всі внутрішні речовинно-енергетичні зв'язки і біогеопотоки екосистеми, на характер і величину міжекосистемної взаємодії. Тому її відношення до будь-якої природної чи штучної екосистеми графічно можна зобразити у вигляді загального впливу, що пронизує її структурно-функціональну організацію загалом.

З останніх визначень випливає, що урбоєкосистема є штучно створеним і підтримуваним людиною середовищем, наприклад, різнорангові міста та інші урбанізовані території. Крім того, урбоєкосистема на відміну від урбосистеми робить наголос на розгляді не стільки системи декількох міст, скільки на вивченні

окремого міста як системної сутності, розташованої у певному екстенті географічного простору.

На підставі цих двох дефініцій (понять «урбосистема» і «урбоекосистема») доцільно зробити ще одну із ряду відповідного понятійного апарату – дефініцію урбогеосистеми. Це така, що знаходиться у певному екстенті географічного простору, нестала природно-антропогенна система. За С. Костріковим, вона є взаємозв'язаною сукупністю архітектурно-будівельних об'єктів та різко порушених природничих екосистем, які колись існували на території певного міста [74, с. 49].

На нашу думку, це поняття може бути ще уточнено. Урбогеосистема – нестала природно-антропогенна система, яка є сукупністю архітектурно-будівельних об'єктів та різко порушених природничих екосистем, які колись існували і існують на території певного міста в визначеному екстенті географічного простору, що знаходиться під впливом міста та його жителів.

Невід'ємною складовою урбогеосистеми є інфраструктура. За А. Голіковим власне термін інфраструктура (в перекладі з латинської інфра-нижче, під, структура – будова, розташування) спочатку використовувався у військовому лексиконі та означав комплекс допоміжних споруд, що забезпечують дії збройних сил (склади боєприпасів та інших військових матеріалів, полігони тощо) [36].

В економічній літературі згаданий термін з'явився в працях зарубіжних вчених наприкінці 40-х рр., характеризуючи комплекс галузей, що обслуговують промисловість та сільське господарство. З розвитком суспільного поділу праці та посиленням ролі обслуговуючих ланок у 50-ті рр. були опубліковані матеріали Р. Нурксе, П. Розенштейна-Родана, А. Хіршмана, А. Янгсона та ін., де збереглося розуміння інфраструктури як допоміжного утворення, а також робилася спроба обґрунтувати її значення для ефективного функціонування виробництва [46]. Так, американський учений П. Розенштейн-

Родан визначив інфраструктуру як комплекс умов, що забезпечують сприятливий розвиток підприємництва в основних галузях економіки та задовольняють потреби населення. Він виділив два основних види: господарську (або виробничу) і соціальну інфраструктуру [46].

На думку В. Новікової, сучасне розуміння інфраструктури сприймається як комплекс взаємопов'язаних обслуговуючих структур, які складають або забезпечують основу для вирішення проблеми (завдання). У науковій літературі термін «інфраструктура» найчастіше тлумачиться у двох таких напрямках: 1) сукупність галузей, видів діяльності, спеціалізованих на конкретних діях систем у широкому розумінні, які безпосередньо забезпечують умови та процеси діяльності основної системи, маючи підпорядкований, допоміжний характер по відношенню до неї; 2) матеріально-технічна база, необхідна для функціонування самої спеціалізованої (галузевої) системи [2]. У першому випадку йдеться про взаємовідносини однієї системи з іншими, коли вона виступає основною (головним видом діяльності) і є системи, що допомагають їй здійснювати цю діяльність, обслуговуючи її [107, с. 164]. Вважаємо за доцільне для означення такої інфраструктури застосовувати термін «інфраструктури галузі конкретної галузі», маючи на увазі обслуговуючі певний вид діяльності галузі, що самі можуть являти окремі самостійні системи у широкому розумінні, діяльність в яких щодо вироблення конкретної продукції (товарів, послуг) є основною (головним видом діяльності). При тлумаченні інфраструктури у другому аспекті мають на увазі сукупність споруд, будівель, технічних комплексів, інженерних систем і служб, механізмів і машин, обладнання та устаткування, предметів і пристроїв та ін. Інфраструктура у цьому разі виступає складовою будь-якої спеціалізованої (галузевої) системи, без якої неможливо виробництво конкретної продукції (товару або послуги) для задоволення специфічних потреб як кінцевого результату функціонування самої системи

Зважаючи на зазначене, сприймаємо поняття «інфраструктура» (будь-якого виду діяльності) у другій дефініції і розуміємо як сукупність засобів, закладів, споруд, мереж та інших елементів матеріально-технічної бази, що допомагають здійснювати конкретний вид діяльності.

Відповідно за відомими класифікаціями інфраструктуру прийнято поділяти на соціальну та виробничу. За В. Жаміним «соціальна інфраструктура – це стійка сукупність матеріально-речових елементів, що забезпечують загальні умови для раціональної організації основних видів діяльності людини – трудовій, суспільно-політичній та інших, – розвиваються в інтересах робітничого класу, всіх трудящих соціалістичного суспільства» [48, с. 14].

Н. Утенков визначає соціальну інфраструктуру як «...комплекс споруд, підприємств, закладів, які забезпечують необхідні житлово-побутові та соціально-культурні умови для розміщення та нормального життя населення, що бере участь у суспільному виробництві району (промислового комплексу міста)» [147, с. 14].

Для прикладу, О. Топчієв під соціальною інфраструктурою розуміє «...заклади, підприємства і комунікаційні мережі сфери послуг, що створюють умови для нормальної суспільної життєдіяльності, для відтворення населення та трудових ресурсів, для побутового і культурно-освітнього обслуговування населення» [142, с. 299].

Ю. Рандалов та Ц. Будаєва соціальну інфраструктуру трактують як «...матеріально-речові елементи, що створюють умови ефективної діяльності людини в усіх сферах суспільного життя» [147, с. 245]. Фактично наведені твердження характеризують ті самі елементи урбогеосистеми.

В. Соляр має дещо іншу думку стосовно терміну «соціальна інфраструктура» – «це цілісна система господарських структур, метою яких є здійснення видів економічної діяльності, що забезпечують матеріальні умови для функціонування і відтворення виробничого комплексу та життєзабезпечення

населення регіону, а також специфічні нематеріальні умови розвитку людського капіталу відносно до сучасних напрямів суспільного прогресу» [133, с. 203].

Для прикладу, Н. Лукьянова під соціальною інфраструктурою розуміє «...складну, мозаїчну, ієрархічну систему, що включає галузі різного ступеня розвитку та функціонального призначення, загальною метою яких є задоволення потреб населення в різних видах послуг» [94, с. 8].

В той же час, М. Паламарчук та О. Паламарчук розглядають соціальну інфраструктуру як «...частину загальної інфраструктури, сукупність галузей, міжгалузеve утворення, що спеціалізуються на обслуговуванні населення, забезпечує потреби населення у різноманітних послугах» [113, с. 321]. При цьому наголос на окремих інфраструктурних об'єктах не робиться.

Підбиваючи вищезазначене, можна зробити висновок, що соціальна інфраструктура є частиною комплексу будівель, споруд, систем та взагалі системи, інфраструктуру загалом доцільно розглядати з позиції ключового інструменту життєзабезпечення суспільства.

Друга категорія інфраструктури – виробнича. А. Рибчук вважає, що виробнича інфраструктура - це така підсистема господарства, яка створює і реалізує загальні умови для функціонування виробництва і життя населення, в рівній мірі необхідні для діяльності всіх сфер суспільного виробництва [125].

Виробнича інфраструктура виконує унікальну функцію в її формуванні. Вона забезпечує обмін, служить матеріальною базою здійснення просторових економічних зв'язків, сполучною ланкою між іншими компонентами територіальної структури, «судинною системою господарського організму, забезпечує збереження створеного виробничого потенціалу і продукції, що в кінцевому рахунку рівнозначно її збільшення. [126]

Так, в ряді економічних праць досі під виробничою інфраструктурою розуміється «сукупність інженерних, меліоративних та інших споруд,

забезпечують нормальне функціонування всього комплексу виробництва в межах певної території» [125, с. 74].

Але є інфраструктура, що задовольняє як потреби населення, так і виробничої сфери, тобто суспільства в цілому, тому її можна назвати антропогенною.

Антропогенна інфраструктура - це сукупність споруд, будівель, систем и служб, необхідних для нормального функціонування галузей матеріального виробництва та забезпечення умов життєдіяльності суспільства. Вона об'єднує соціальну та виробничу інфраструктури.

Так, наприклад, С. Браян, С. Стевенс вважають, що антропогенна інфраструктура є основним та переважючим чинником глобальної кризи біорізноманіття фактично у всьому світі [178]. В першу чергу, на нашу думку, це стосується територій, які є найбільш наближеними до центрів скупчення інфраструктури – міст.

Аналогічної думки притримують Е. Ейд, У. Йохансен, котрі вважають, що антропогенна інфраструктура негативним чином впливає на навколишнє середовище з точки зору існування «дикої природи» [184]. В своїх працях ці вчені приводить приклади того, як антропогенна інфраструктура підвищує смертність наземних хребетних видів. Наголос робиться на ступені урбанізованості територій.

Підсумовуючи вищеописані твердження дослідників можна зробити таблицю доробку науковців урбаністів, які займались вивченням урбосистем, інфраструктури (табл. 1.1).

З розглянутої таблиці можна дійти висновку, що фактично всі напрямки сучасних урбаністичних досліджень є актуальними і науковці активно працюють над ними.

Таблиця 1.1

Напрямки урбаністичних досліджень та науковці, які працювали в них

Напрямок дослідження	Науковці
Урбаністичні дослідження	Й. Коль, Р. Ренауд, О. Реклюс, П. Левасер, В. Кристалер
Урбанізація	Є. Перцик, Ю. Смагін, А. Буряченко, Д. Кузьменко, К. Мезенцев, І. Гукалова, Н. Омельченко, Д. Харві, Ю. Півоваров, Т. Заставецький, В. Снакін, І. Літвенкова, Ц. Таколі, В. Гершензон, С. Костріков
Урбосистеми	І. Літвенкова, М. Реймерс, Л. Борн, М. Бонс, Г. Мозер, Е. Пол, Ю. Бернард, Х. Кораліза, В. Гюлані, А. Тетіор, С. Колусніков, В. Коробкін, Л. Передельський, В. Сітаров, В. Пустовойтов, В. Денісов, О. Терлецька
Міста	Н. Мільков, Є. Ємлін, С. Горшков, Т. Андреева, В. Качак, В. Коберниченко, В. Большаков
Урбоекосистема	В. Бардов, В. Федоренко, Е. Білецька, В. Кучерявий, І. Блехцин
Міська екосистема	А. Костровицький, Ю. Одум
Урбогеосистеми	С. Костріков
Інфраструктура	А. Голіков, Р. Нурксе, П. Розенштейн-Родан, А. Хіршман, А. Янгсон, В. Новікова
Соціальна інфраструктура	В. Жамін, Н. Утенков, О. Топчієв, Ю. Рандалов, Ц. Будаєва, В. Соляр, Н. Лукьянова, М. Паламарчук, О. Паламарчук
Виробнича інфраструктура	А. Рибчук, О. Топчієв, Н. Утенков, Ю. Рандаров, В. Соляр
Антропогенна інфраструктура	С. Браян, С. Стевенс, Е. Ейд, У. Йохансен, Ю. Одум

Більшість вчених виділяють інфраструктуру як важливу складову функціонування урбосистем, невід’ємну ланку в життєдіяльності суспільства.

1.2. Урбогеосистеми: сутність, структура, ознаки

Останнім часом у світі все більшого значення набувають урбанізаційні процеси, міське населення Землі продовжує зростати. Всебічна урбанізація суспільства виступає однією з характерних рис розвитку людства [41].

Варто зазначити, що в сучасному світі налічується безліч міст, які відрізняються між собою за рівнем економічного розвитку, географічним положенням, величиною природно-ресурсного, трудового, інтелектуального, фінансового потенціалу та ін.

Внаслідок розвитку міст виникають штучні системи (екосистеми), які являють собою, перш за все, частину земної поверхні, яка володіє певними фізико-географічними, кліматичними, ландшафтними особливостями, а також характеризується певними геологічними та геоморфологічними умовами та на якій сконцентовано населення, житлові приміщення, промислові, побутові, культурні об’єкти, транспортні шляхи та ін. [57].

Міську екосистему, що оточує людину, можна поділити на власне природне середовище і природне середовище, перетворене людиною (антропогенні ландшафти – будівлі, асфальтовані дороги, штучні джерела освітлення тощо) [37]. Вдале управління функціонуванням антропогенної складової міст пом’якшує негативні наслідки впливу людської діяльності на природні ландшафти [51]. При цьому майже завжди міські урбосистеми завдають шкоди не лише суміжним, а часто і віддаленим продуктивним ландшафтам.

Міста стали своєрідними ядрами антропогенного порушення природи. Їх зростання завжди супроводжується скороченням кількості чистого повітря, води, ґрунту, зеленого простору. З життєдіяльністю міста пов’язана зміна геологічної

будови, рельєфу, клімату території, умов харчування підземних вод, їх хімічного складу.

В повітрі, ґрунті, воді міста відбувається постійне накопичення речовин, викликане розривом трофічних ланцюгів і впливом міста на процеси теплового і газового обміну [55].

Місто є відкритою системою, так як обмінюється з навколишнім середовищем речовиною та енергією. Воно складається з безлічі взаємозалежних компонентів. Місто як урбосистема докорінно відрізняється від природних екосистем (рис. 1.1).

В урбосистемах процеси біологічного кругообігу речовин порушені. Людина повинна регулювати як споживання містом енергії і ресурсів - сировини і їжі, так і кількість забруднюючих речовин, що надходять в атмосферу, воду і ґрунт в результаті діяльності промисловості і транспорту [71]. Таким чином, міське середовище в більшій мірі відходить від рівноважної системи і вимагає істотних зусиль для підтримки системи життєзабезпечення людей: достатності їжі, виробленої за межами міста, якості води і атмосферного повітря.

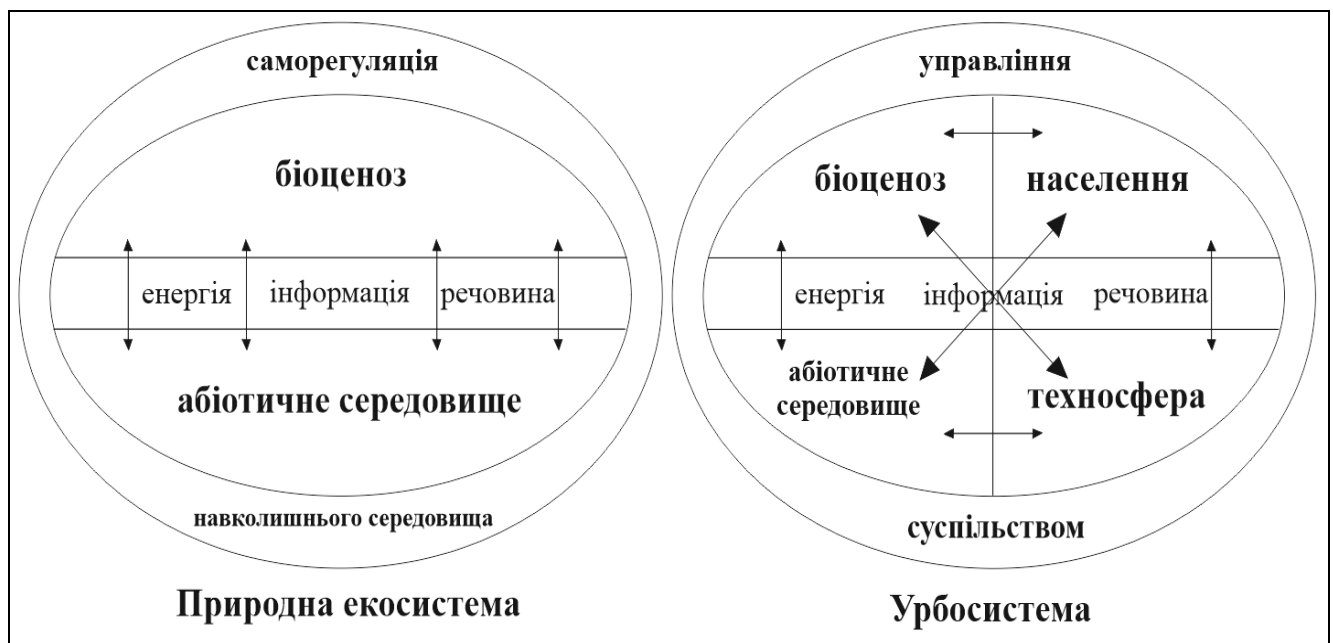


Рис.1.1. Структура функціонування природних екосистем та урбосистем (побудовано автором за [104])

Сучасні великі міста – нестійкі системи. Крихкість екологічного балансу міського середовища проявляється в тому, що порушуються фундаментальні закони і правила екології (закон оптимуму, закон обмежує фактори, правило 10%) (табл. 1.2).

В 1986 році Ю. Одум запропонував нове поняття «антропогенна екосистема», яка є нетиповим прикладом екосистеми, яка функціонує в умовах порушення природних умов суспільством [108]. З ознак таких систем – потреба людства перетворювати екосистеми для задоволення потреб, які постійно зростають.

Відповідно за Одумом існує чотири види екосистем: ті, що функціонують за рахунок сонця, ті, які функціонують за рахунок сонця та інших природничих джерел, ті, які отримують речовину і енергію від сонця і людства, та індустріально-міські, рушійною силою яких є паливо (видобуте, органічне чи ядерне). Саме остання категорія пов'язана з урбосистемами, оскільки навколишнє середовище в таких екосистемах вже повністю залежить від діяльності суспільства [108].

Сучасні соціально-географічні дослідження все частіше спрямовуються на висвітлення окремих характеристик життєдіяльності суспільства в межах території його проживання. Географічний простір, який попадає в сферу інтересу людей, в загальному розумінні можна назвати урбосферою, за умови, що він освоюється чи вже освоєний містобудуванням. Цей простір охоплює місця роботи, відпочинку, комунікації, буферні зони, джерела ресурсів – все, що активно використовується суспільством [13]. Відповідно до цього урбосфера є неперервною і охоплює територію, яка будь-яким чином була порушена людиною.

Так звана «тиха революція XX століття», якою називають урбанізацію, призвела до того, що роль міського способу життя стала домінантною в порівнянні з селищною, а укрупнення населених пунктів відбувається в десятки разів швидше за рахунок будівництва житлових, промислових, транспортних

комплексів. Галузі обслуговування, комунікації все більше приваблювали нових працівників, а традиційні професії відходять на другий план [10]. Що важливо, в суспільства почала формуватися міська ієрархія цінностей, що вплинуло на тренди географічних досліджень. Підтвердженням цих слів можна вважати постійно зростаючу кількість робіт, присвячених суспільній географії.

Без використання ГІС-технологій виконання комплексних досліджень урбосфери було б неможливим. Крім того, інновації відкривають численні шляхи вивчення якісних та кількісних характеристик урбосфери [17].

Таблиця 1.2

Порівняння природних та міських екосистем

Природна екосистема	Міська екосистема
Основні компоненти екосистеми (продуценти, консументи, редуценти, запас біогенних елементів) пов'язані один з одним кругообігом речовини та енергії.	Порушений круговорот речовин внаслідок забруднення навколишнього середовища, скорочення біорізноманіття.
У природі відходів не існує, так як всі живі організми і продукти їх життєдіяльності є окремими ланками в ланцюгах харчування.	У господарській діяльності людини відходи неминучі. Тому необхідно думати про зменшення їх кількості, переробці і вторинному використанні.
У результаті діяльності людини відбувається порушення природних екосистем. На їх відновлення і створення особливо охоронюваних природних територій повинні витрачатися значні кошти.	Необхідно вкладати кошти в розробку і впровадження безвідходних технологій і будівництво надійних очисних споруд.
З екосистеми можна вилучати стільки біологічних ресурсів, скільки вона сама може відновити за допомогою механізмів підтримання екологічної рівноваги.	Для підтримки стійкості міських екосистем необхідно враховувати структуру природних екосистем і біорізноманіття.

Для виділення локальних екстенсів науковцям потрібно було ділити неперервні оболонки існування людства на локальні частини. Це стало поштовхом до виокремлення такого поняття як урбосистема. Фактично це системи природно-антропогенного характеру, які характеризуються відсутністю стійкості (оскільки вони є порушеними суспільством і знаходяться під його постійним впливом, що призводить до активних змін) [6]. Основними складовими урбосистем є архітектурно-будівельні об'єкти, до яких відносяться усі споруди, які використовуються людьми в повсякденному житті. Якщо ж спростити розуміння того, чим є урбосистема, то це перш за все міське поселення та прилегла до нього територія.

Урбосистема складається з декількох складових, серед яких слід виділити населення, яке проживає на певній території, абіотичні природні умови, різко порушену екосистему (біота), техносферу, якою є середовище, створене та експлуатоване суспільством (рис. 1.2) [29]. Остання ланка є однією з найцікавіших з точки зору вивчення міських поселень, оскільки інфраструктурні об'єкти, взаємозв'язки між ними, особливості їх розташування та скупчення характеризують розвиток населеного пункту.

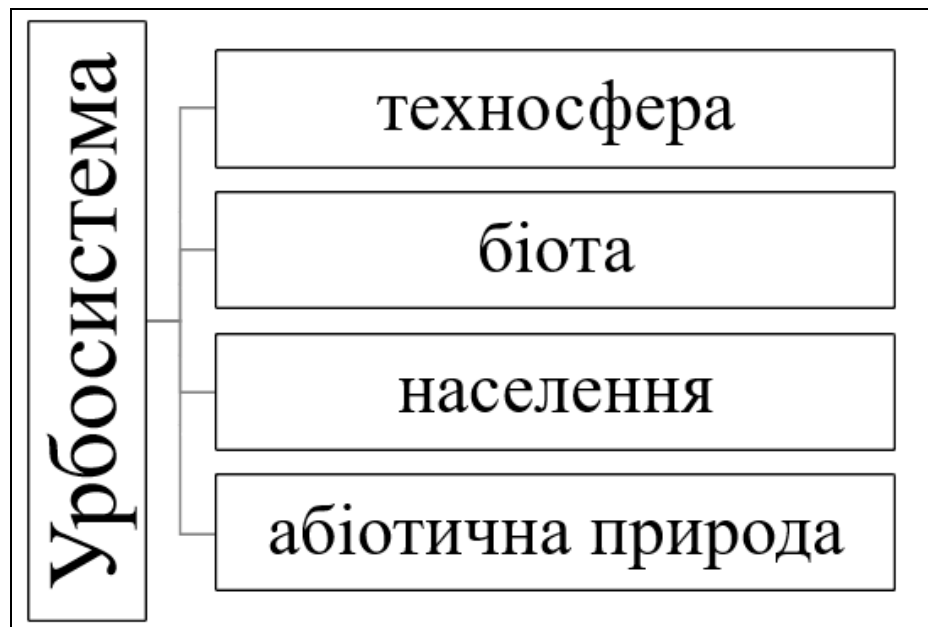


Рис. 1.2. Склад урбосистеми (побудовано автором за [68])

У процесі розвитку міста його функціональні зони все більше диференціюються, виникають чітко виявлені промислові, селітебні, лісопаркові зони [76].

Промислові зони – це території концентрації промислових об'єктів галузей промисловості [59]. Вони є головними забруднювачами природного середовища в містах.

Селітебні зони – це райони розташування об'єктів культури, освіти, адміністративних будівель, житлових будинків тощо [59].

Лісопаркова зона – це зелені зони в межах міста, призначені для масового відпочинку, оздоровлення населення тощо [59].

Посилення процесів урбанізації призводить до зростання ролі транспорту і транспортних споруд (автомобільні дороги, гаражі, автозаправні станції, станції обслуговування, залізничні шляхи та тощо) [74]. Транспортні системи перетинають всі функціональні зони міста і ускладнюють урбосередовище.

Урбанізація впливає як на життя людства, так і на існування природних екосистем. Звідси з'являється поняття урбоекосистема, яке розуміється як просторово обмежена природно-техногенна система зі складним комплексом взаємопов'язаних обміном енергії та речовини складових [83]. Такі системи роблять наголос на унікальності кожного окремого міста та створеного для нього середовища, а не мережі населених пунктів. Це ще один крок на шляху до виконання локальних суспільно-географічних досліджень, які обмежені територією міста [82].

Описані дефініції «урбосфера», «урбосистема» та «урбоекосистема» дозволяють прийти до ще однієї, а саме «урбогеосистеми» [78]. У нашому розумінні це обмежена конкретним географічним простором система природно-антропогенного характеру, яка об'єднує архітектурно-будівельні об'єкти та різко порушені екосистеми, які існували та існують на території конкретного міста [59].

Прив'язка до певного населеного пункту робиться для того, щоб зосередити масштабування не на регіональному рівні, а більш локальному [15].

На нашу думку доцільно зробити дещо більший акцент на важливості антропогенного фактору в формуванні урбогеосистеми, тому уточнено визначення може звучати так: *урбогеосистема – це нестала природно-антропогенна система, яка є сукупністю архітектурно-будівельних об'єктів та різко порушених екосистем, які колись існували і існують на території певного міста в визначеному екстенті географічного простору, що знаходиться під впливом жителів цього географічного простору.*

Складно влаштовану внутрішню просторову диференціацію урбосистеми можна пояснити широким розмаїттям різновидів професійної діяльності містян, тому виділення окремих зон в межах населених пунктів (зонування) – є однією з найважливіших умов їх сталого розвитку [57]. Сучасні урбогеосистеми мають безліч складових і їх класифікацією можна займатись довго, оскільки такі системи об'єднують все, що знаходиться та функціонує в межах населених пунктів.

Урбосистема є концепцією, яка розглядає міське середовище як "власну екосистему", яка містить елементи та системи, які можуть створити довготривале за часом існування середовище. Замість того, щоб пригнітити природне середовище, урбаністична система допомагає розвивати та жити три домени, які становлять суспільну стійкість: суспільство, навколишнє середовище та економіку [77].

Концептуально урбогеосистеми представляють собою частину поняття дещо вищого рівня абстрагування – соціогеосистеми. Вона є гетерогенною системою, яка містить різні за рівнем узагальнення та ієрархії соціальні елементи чи підсистеми, а також техногенні, кісні та біогенні елементи (підсистеми), що знаходяться у взаємодії через потоки речовини, енергії та інформації в географічному просторово-часовому континуумі [106]. З визначення можна зробити висновок, що дефініції відрізняються, в першу чергу, підходами – один

діяльнісний, а другий морфологічний. Урбогеосистеми пов'язані з порушеними екосистемами, в той час як соціогеосистеми роблять акцент на взаємозв'язки між частинами, структурні особливості, ознаки системи.

Відповідно до визначеного складу урбосистеми, урбогеосистема фактично так само може бути описана як сукупність техносфери, біоти, населення та абіотичної природи, які існують і взаємодіють в певному екстенті географічного простору (рис. 1.3).



Рис. 1.3. Склад урбогеосистеми (побудовано автором за [73])

Відповідно, урбогеосистема може бути представлена як сукупність біогеоценозу, населення, техносфери та абіотичного середовища, які взаємодіють між собою та обмінюються енергією, інформацією та речовиною, знаходяться під впливом та управлінням суспільством і існують в певному екстенті географічного простору (рис. 1.4).

Однією з особливостей урбогеосистем є те, що такі системи можуть бути змодельовані та візуалізовані за допомогою сукупності точкових і лінійних об'єктів та сфер [76]. Точки використовуються для подання суспільно-географічних та економічних властивостей окремих міст, лінії – для визначення особливостей взаємодії між окремими частинами міста (або різними містами), сфери – для опису впливу міста на прилеглі до нього площі урбанізованих ландшафтів іншого типу або вплив одних частин даного міста на інші [119]. Можна побачити, що ці сукупності співпадають з примітивами, які

використовуються в ГІС. Це дає численні можливості для використання геоінформаційних систем для просторового аналізу і моделювання просторового розподілу функцій урбогеосистем.

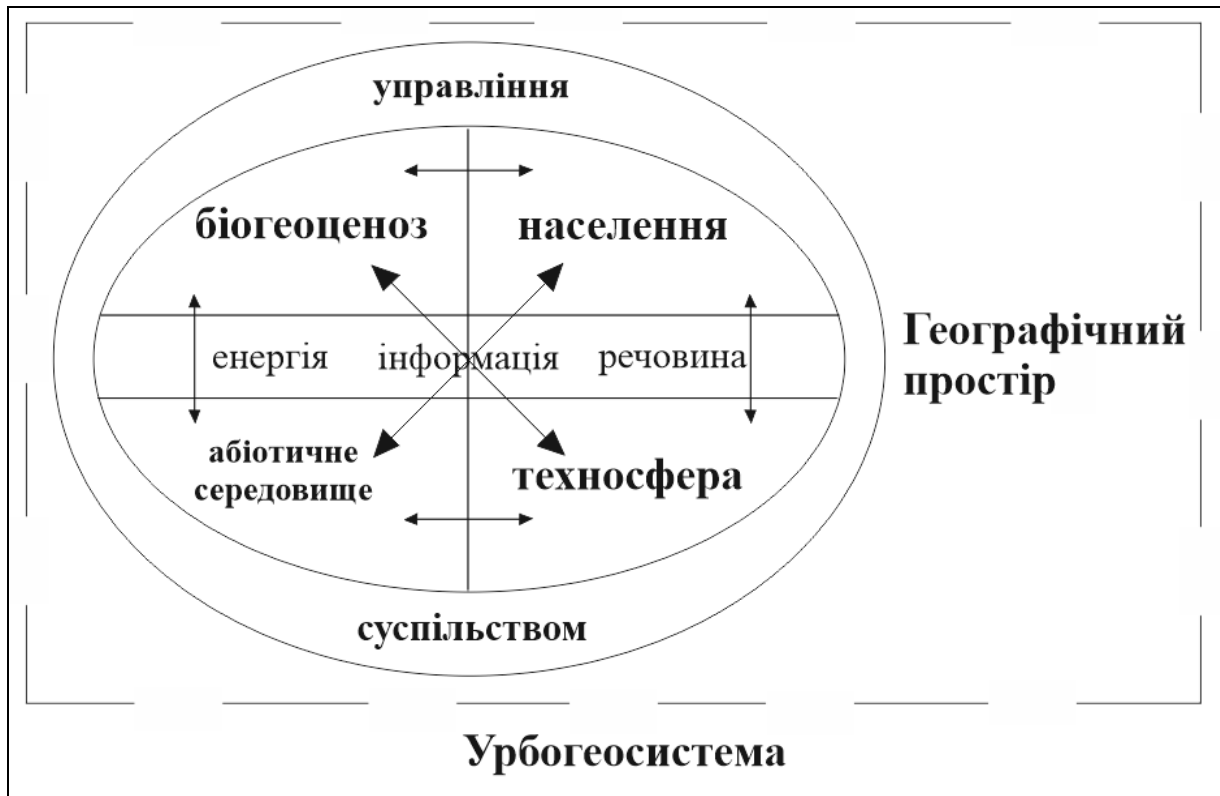


Рис.1.4. Взаємозв'язки в урбогеосистемі (побудовано автором за [73])

Відповідно до цього формується концептуальний підхід, який може бути використаний для побудови алгоритмічної послідовності дослідження урбогеосистем за допомогою ГІС-засобів. Такий підхід оптимально поєднує різні етапи дослідження й аналізу урбогеосистеми, 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 урбогеосистеми – рівня благоустрою – комфортності проживання населення), продовжуючи застосуванням певної предметної моделі (наприклад, методичної моделі оцінки рівня комфортності населення [151]) і закінчуючи впровадженням ГІС-моделі урбогеосистеми для її подальшої візуалізації через засоби ГІС (рис. 1.5).

Дані первинних спостережень, атрибутивні дані й предметна модель зводяться в ГІС-модель урбогеосистеми, яка і виявляє емерджентні властивості урбогеосистеми [155]. Вважаємо, що ці властивості можуть бути двох рівнів – нижчого, який має на увазі лише, наприклад, загальні тренди просторового розподілу функцій урбогеосистеми по території, та вищого, який відноситься вже до складних суспільно-географічних процесів [157]. Щодо вищого рівня, то можуть, наприклад, відтворюватися внутрішні міграційні процеси міського населення, спричинені диференціацією рівня комфортності проживання. Головними чинниками такої 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 [158].

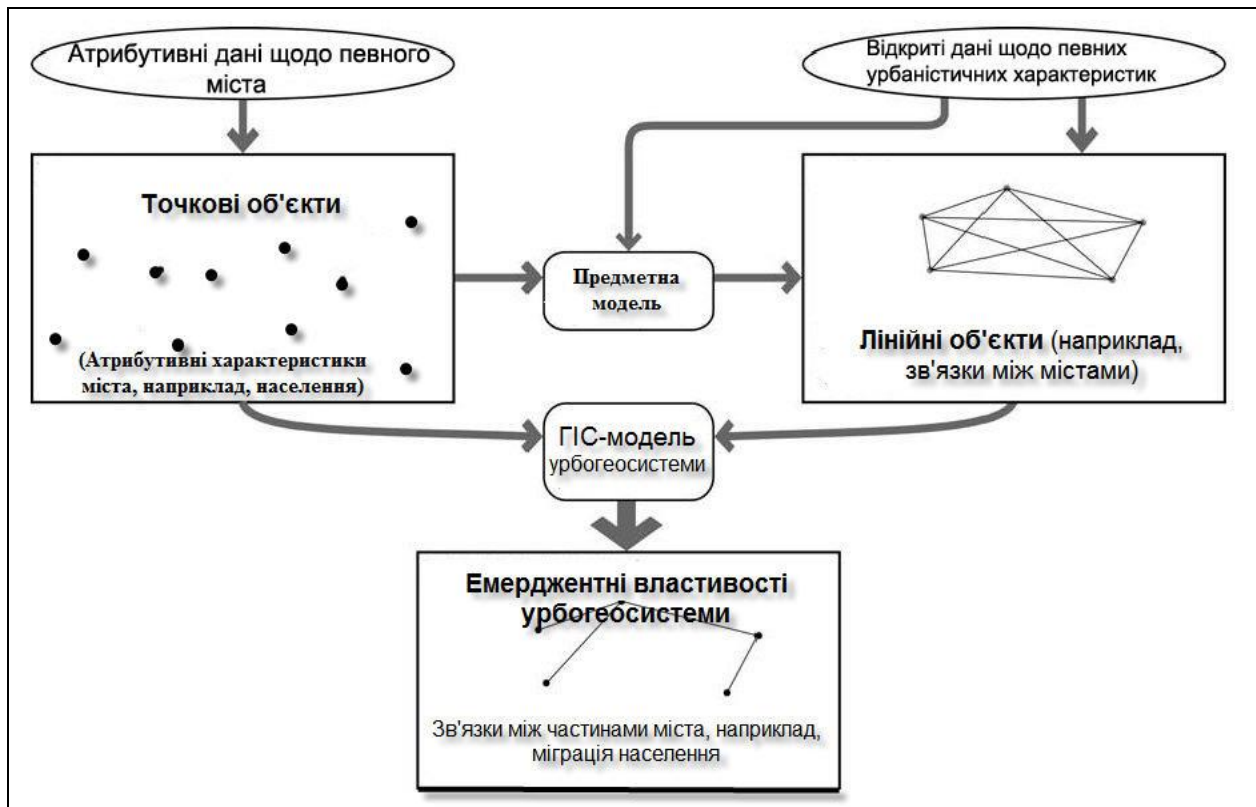


Рис. 1.5. Загальна методологічна схема дослідження урбогеосистем за допомогою ГІС-засобів [159]

Існування урбогеосистем невід’ємно пов’язано з концепцією сталого розвитку. В такому випадку сталий розвиток територій – забезпечення при здійсненні містобудівної діяльності безпеки і сприятливих умов життєдіяльності людини, обмеження негативного впливу господарської та іншої діяльності на навколишнє середовище і забезпечення охорони та раціонального використання природних ресурсів в інтересах нинішнього і майбутнього поколінь [154].

Структурні архітектурно-планувальні риси міста ґрунтуються на функціональному зонуванні міської території та історично є динамічною системою [160]. Виділяються кілька основних майданних зон – промислова, селітебна, складська, сільськогосподарська, рекреаційна; лінійні об’єкти – транспортні коридори, зелені зони; відокремлюється резервні площі. У ряді випадків територіальні виділи визначаються як полі функціональні [152].

Величезна різноманітність типів поселень, створених людським суспільством з часу його виникнення, і пов’язаних між собою елементами інженерної інфраструктури (транспортними мережами, надземними і підземними комунікаціями тощо), є унікальною властивістю урбанізованого простору. Урбосфера, як і будь-яка інша геосфера, має ряд глобальних закономірностей [156]:

1. Наявність просторових границь, що позначають верхню і нижню межі поширення процесу урбанізації. Верхню межу вмісту урбосфери в такому випадку будуть визначати піки найвищих інженерних споруд – хмарочосів, веж, вишок, а нижню – елементи глибоких технічних комунікацій та мереж (шахти метро, об’єкти військового призначення, гірничорудні шахти та ін.).

2. Урбанізована сфера має чітко визначений вік, фіксований моментом виникнення поселень з елементами міської багатофункціональності, міського способу життя, відповідними комунікаціями, залучення і перетворення навколишнього середовища в сферу енергетичних, ресурсних, інформаційних та духовних інтересів.

3. Взаємодія урбосфери з іншими геосферами призводить до формування морфологічно і динамічно різноманітних форм та об'єктів, залучених до сфери діяльності людини [148]. Найбільш суттєвими є результати взаємодії урбосфери з літосферою, оскільки саме геолого-геоморфологічний субстрат формує основний обсяг урбанізованого простору і надає людині відкриту площину для глобальних перетворень рельєфу. Вся сукупність природних, техногенних та архітектурних форм урбанізованого простору формує рельєф міської території [147], визначає безліч штучних (антропогенних) форм рельєфу.

4. У зв'язку з тим, що все розмаїття природно-техногенних форм земної поверхні є загальним геоморфологічним каркасом урбанізованого простору, слід позначати ще одну важливу глобальну закономірність урбосфери – загальний напрямок розвитку (еволюційну спрямованість), виражену у зміні своїх розмірів, обрисів, обсягу, перерозподілі речовини і зв'язків як усередині урбосистем, так і в обсязі прикордонних геосфер.

Міські простори в перспективі здатні поглинути елементи антропосфери (техносфери) і являють собою точки зростання урбогеосистем [151]. Урбогеосистема просторово перекривається з географічною оболонкою, охоплюючи верхню частину літосфери і нижню частину атмосфери.

Кожна система насамперед є сукупністю елементів. За певних умов елементи можуть розглядатись як системи, і урбогеосистема не є виключенням. Між елементами урбогеосистеми існують істотні зв'язки або властивості, що за силою зв'язку перевищують зв'язки між елементами системи та елементами, які не входять до системи [162]. Ці істотні зв'язки визначають систему, відділяючи її від простої сукупності і виділяють її з навколишнього середовища (географічного простору) у вигляді цілого об'єкта, межі якого можуть бути досить чітко визначені.

Урбогеосистемі властива певна організація, що виявляється у зменшенні ентропії системи порівняно з ентропією сукупності елементів, що складають

систему. Ентропія визначає ступінь неорганізованості, безладу, хаосу. Організація системи приводить до зменшення безладу, зменшення кількості можливих станів системи.

Існування інтеграційних властивостей, тобто властивостей, що властиві системі в цілому і не властиві жодному елементу системи, обумовлює ще декілька ознак урбогеосистеми (рис. 1.6).

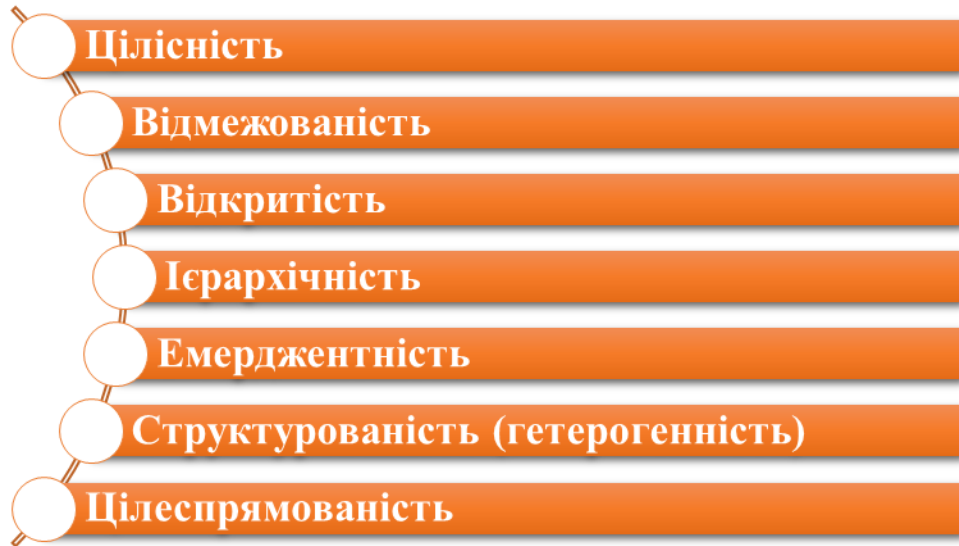


Рис. 1.6. Ознаки урбогеосистеми

Перш за все, це цілісність означає, що урбогеосистема – це об'єднання частин, що по відношенню до географічного простору виступає як одне ціле. Під якісною визначеністю розуміють, що урбогеосистема – це така сукупність елементів, яка має свої якісні ознаки, характерні лише для даної системи і відсутні в інших системах. Ці ознаки проявляються лише у даній системі. Вони визначають відношення до інших систем.

Відмежованість системи від середовища означає, що всяка система має свої межі. Межі відділяють систему від навколишнього середовища. Вони визначають, що входить до системи і що до неї не входить, є зовнішнім по відношенню до системи [161]. Переважна більшість систем має чіткі межі. Проте межі системи не завжди можуть визначатись однозначно. Іноколи визначити межі дуже складно.

Під гетерогенністю розуміють неоднорідність, тобто те, що система складається з різних частин, що цілком збігається з визначенням урбогеосистеми, яка те ж складається з окремих частин. Структурованість означає, що система є певним чином організованою сукупністю, має певну структуру. Взаємодія частин урбогеосистеми між собою означає, що в системі частини взаємодіють між собою і лише у даній взаємодії вони утворюють певну систему.

За характером взаємодії з навколишнім середовищем урбогеосистема є відкритою системою, яка активно обмінюється з ним речовиною, енергією та інформацією.

Під поняттям інтегрованості розуміють, що в системі властивості окремих елементів об'єднуються і виступають разом у новій якості [135]. Емерджентність – це поява нових якостей, не властивих елементам, що становлять систему. Емерджентні властивості є превалюючими при розгляді урбогеосистеми, оскільки саме ознаки, які характерні системі загалом, а не окремій її частинам, визначають межі урбогеосистеми та особливості її функціонування. З емерджентності систем випливає те, що майже ідеальна система може бути створена з неідеальних елементів.

Емерджентність системи може характеризувати ступінь організованості системи. Чим більше характеристики системи відрізняються від характеристик елементів, з яких вона утворена, тим більш організованою є система.

Наявність цілей, цілеспрямованість – одна з головних ознак системи. Кожна система має певну мету існування або створена для певної мети. У системи може бути одна мета або сукупність цілей. У разі сукупності цілей всі вони утворюють певну ієрархію, в якій є головні, першочергові цілі й другорядні підпорядковані головним. Визначення цілей системи є завданням, що має свої особливості. Цілі по-різному визначаються для систем штучного походження й природних систем. Головна мета функціонування урбогеосистеми – всебічне забезпечення існування

населення (антропогенна складова) та біоти з можливістю їх розвитку та процвітання [140].

Як правило, в системах можна виділити множину рівнів, де підсистеми розміщені в порядку підпорядкованості від більш високого рівня до нижчого. Таке розміщення підсистем називається ієрархією. Складність структури урбогеосистеми визначає кількість рівнів цієї ієрархії. Наприклад, місто матиме не менше 2-3 рівнів за характером розгляду складових.

Як і будь яка інша система, урбогеосистема має певну кількість чинників, які впливають на її організацію. Відповідно до них, в першу чергу, можна віднести наявну просторову організацію, історичні, природно-географічні, демографічні, соціально-економічні, суспільно-географічні, екологічні та політичні чинники [136].

1.3. Антропогенна інфраструктура та її місце у складі урбогеосистеми

Інфраструктура – сфера діяльності, що забезпечує умови (матеріально-технічні, фінансові, трудові) для відтворювального процесу, розміщення й функціонування сучасних господарських об'єктів. Інфраструктура є розподільною, комунікаційною, регулювальною, обслуговувальною, забезпечувальною, системотвірною, відтворювальною сферою діяльності, яка розміщує продуктивні сили та ін [135].

Суб'єктами інфраструктури є фізичні та юридичні особи, що вступають в економічні відносини з надання продуктів інфраструктурного забезпечення в одному випадку як генератори (виробники), а в другому – як користувачі (споживачі) на платній і безоплатній основі. До суб'єктів також належать інститути, пов'язані з формуванням і споживанням результатів інфраструктурної діяльності у вигляді різних установ (транспортних підприємств, фондів) і

приватних фірм (готелів, підприємств торгівлі, підприємств побутового обслуговування).

Об'єктами інфраструктури є, з одного боку, інженерно-технічні спорудження та інші матеріальні об'єкти, а з другого – сфера діяльності, що забезпечує необхідні матеріально-технічні й соціальні умови для відтворювального процесу, розміщення й функціонування сучасних господарських об'єктів [135].

Сутність інфраструктури найбільш повно розкривається через її функції. В економічній науці описані такі функції інфраструктури:

- розподільна – відображення процесу розподілу всіх видів ресурсів за галузями економіки й окремими видами ринків;
- комунікаційна – забезпечення всього спектра еквівалентного обміну продуктами праці (товарами, послугами, інформацією та ін.), необхідними споживачеві;
- регулювальна – забезпечення відновлення (реновації) рівня збалансованості попиту та пропонування на різних об'єктах діяльності;
- обслуговувальна – сприяння реалізації всіх видів людської діяльності на певному просторі та формування умов матеріального виробництва і споживання, умов функціонування технологічного процесу виробництва, а також формування міжгалузевих зв'язків у економіці (транспорт, інформаційні системи, зв'язок) [48];
- системотвірна – забезпечення єдності в усіх фазах відтворення в національному господарстві в цілому та в окремих його структурних ланках за допомогою встановлення взаємозв'язку в процесі відтворення, забезпечення нерозривності товарних, грошових, інформаційних і інших потоків, що створюють умови для прискорення обігу капіталу, стійкості відтворення й раціоналізації;
- відтворювальна – припускає забезпечення циклічного процесу виробництва, поновлення трудових ресурсів, інноваційний розвиток. До неї слід

віднести охорону навколишнього середовища, здоров'я людини, забезпечення збереження майна, різних виробничих і невиробничих об'єктів;

- територіальна – полягає в тому, що інфраструктура є чинником територіального розміщення нових об'єктів і (або) трансформації старих і забезпечує їхні внутрішні й зовнішні зв'язки та викликає зміни територіальних структур розселення, господарства, природокористування.

Становлення й розвиток об'єктів інфраструктури здебільшого не збігаються в часі. Чим динамічніше розбудовується сама галузь, тем швидше відбувається й розвиток відповідної інфраструктури [133]. У зв'язку із цим можемо виділити такі види інфраструктури: таку, що формується, розвинену і таку, що прогресує. Така класифікація важлива для поточного й особливо перспективного планування, а також для виявлення резервів її розвитку на майбутній період. Удосконалення способів організації роботи в одній сфері обумовлює інтенсифікацію розвитку в інших, пов'язаних з нею сферах.

Об'єкти інфраструктури вважаються розвиненими, якщо вони відповідають потребам господарюючих суб'єктів основного виду діяльності в цілому.

Розрізняють виробничу (дороги, канали, порти, склади, системи зв'язку, тощо) і соціальну (школи, лікарні, бібліотеки, театри, стадіони та ін.) інфраструктури [94] (рис. 1.7). Іноді терміном «антропогенна інфраструктура» позначають комплекс так званих інфраструктурних галузей господарства (транспорт, зв'язок, освіта, охорона здоров'я та ін.). Саме сукупність виробничої та соціальної інфраструктури можна назвати антропогенною інфраструктурою, тобто створеною людиною [107].

Виробнича інфраструктура включає елементи національної економіки, що забезпечують функціонування суспільного виробництва і створюють умови для руху товарів і послуг. До виробничої інфраструктури відносять (рис. 1.7):

- Виробничі споруди та пристрої, в тому числі іригаційної системи;

- Інженерні комунікації та мережі виробничого призначення, серед них – лінії електропередач, нафто- і газопроводи, теплотраси, водогони;
- Матеріально-технічне постачання, що обслуговує виробництво;
- Торгівля, в тій її частині, в якій вона продовжує виробничий процес і надає окремі послуги виробничим підприємствам.

Розвиток виробничої інфраструктури потребує значних інвестицій для оновлення, визначення національних фінансових джерел для модернізації, проведення структурних перетворень з метою надання виробничій інфраструктурі характеристик ринкової економіки.

Соціальна інфраструктура – це сукупність, або комплекс, галузей, призначенням яких у суспільному поділі праці є задоволення потреб населення у соціально-побутових і соціально-духовних послугах [94].

Елементи соціальної інфраструктури (рис):

- торгівля і громадське харчування в тій частині, що забезпечує реалізацію продукції;
- житлово-комунальне господарство та побутове обслуговування;
- освіта і охорона здоров'я, фізкультура і спорт;
- туристично-експлуатаційні організації;
- соціальне забезпечення; культура і мистецтво;
- масова інформація;
- наука і наукове обслуговування;
- підготовка кадрів, кредит та державне страхування;
- органи державного управління та громадські організації.

У загальному вигляді соціальну інфраструктуру поділяють на соціально-побутову та соціально-культурну частини [125] (рис. 1.7):

- соціально-побутова інфраструктура спрямована на створення умов для відтворення людини та задоволення її потреб у належних умовах життя.

- соціально-культурна інфраструктура сприяє духовному та інтелектуальному розвитку.

Розвиток галузей соціальної інфраструктури створює передумови для запобігання необґрунтованої міжрегіональної міграції населення [126].

Розвиток усіх ланок обслуговування населення має бути комплексним. Умовами комплексного розвитку соціальної інфраструктури в регіонах є [126]:

- врахування регіональних чинників, що визначають обсяг і структуру потреб населення в послугах;
- розроблення і використання нормативів з урахуванням особливостей статей видатків;
- досягнення оптимальних меж і внутрішньо-регіональних пропорцій у розвитку соціальної інфраструктури;
- обґрунтоване визначення обсягів капітальних вкладень у галузі соціальної інфраструктури та їх розподіл за підгалузями.

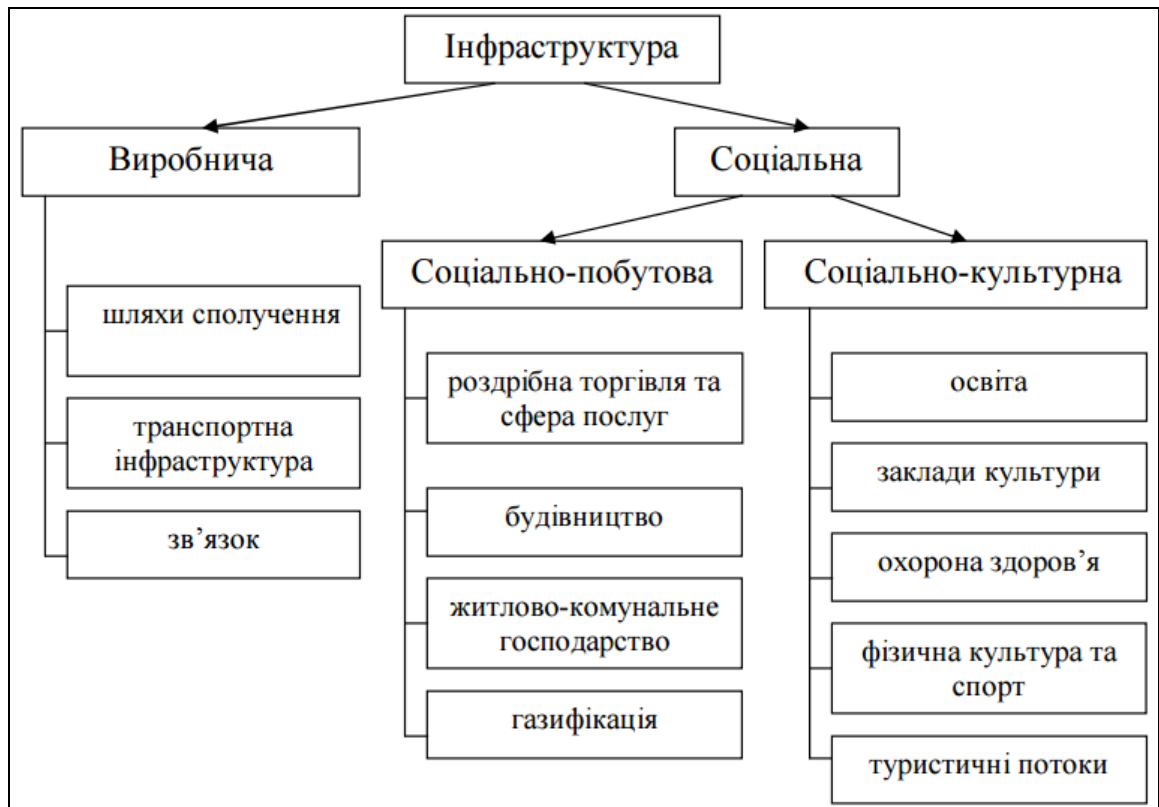


Рис. 1.7. Складові виробничої та соціальної інфраструктур [125]

Перш за все у виробничій інфраструктурі необхідно підкреслити постійно зростаючу роль науково-інформаційної галузі виробництва, яка розглядається як специфічна складова інвестиційно-будівельної інфраструктури [126].

Територіальне поєднання освіти, науки, наукоємних виробництв нині є типовим для великих столичних агломерацій і провідних промислових районів.

Функціонування транспортної системи забезпечує транспортна інфраструктура, яка включає в себе шляхи сполучення, рухомий склад, вантажно-розвантажувальні господарства, а також засоби управління і зв'язку, технічне обладнання для обслуговування транспортної сфери. Формами територіальної організації транспорту є моно- та багатогалузеві транспортні вузли, станції, морські і річкові порти, пристані, аеропорти [48].

Важливим є й місце інженерної інфраструктури. Вона відіграє провідну роль у функціонуванні промисловості та життєдіяльності населення країни. Подальший розвиток і вдосконалення інженерної інфраструктури значною мірою впливатиме на підвищення добробуту населення, а також якості життя.

Важливою особливістю інфраструктури є її гнучкість. Розвинена інфраструктура здатна швидко реагувати на зміну умов виробництва і життя населення [94]. Наприклад, якщо змінюється напрям транспортних потоків при імпорті сировини, то територія з добре розвинутою інфраструктурою може переорієнтуватися на новий напрямок постачання. Інфраструктура може бути стимулятором або стабілізатором територіальної структури господарства.

Інфраструктура не тільки прискорює (сповільнює) процеси суспільного виробництва, поліпшує умови життя суспільства, а і матеріалізує результати людських знань [133]. Вона може виступати як джерело отримання інформації і водночас слугувати для перевірки наукових відкриттів. Тому вона є важливим чинником прискорення соціально-економічного розвитку території.

Особливим видом інфраструктури є ринкова. Кожен з її елементів має досить чітке територіальне забарвлення. У розвинутому світі вона має повсюдне

розташування. В Україні її розвиток гальмується невизначеністю економічних та політичних орієнтирів внутрішньої політики [147].

Підсумовуючи вищезазначене можна стверджувати, що інфраструктура може класифікуватись за декількома ознаками та є досить диференційованим поняттям (табл. 1.3).

В західній літературі екологічного та урбаністичного спрямування вживається поняття *антропогенна інфраструктура*. В загальному розумінні, це створена людьми сукупність споруд, будівель, систем та служб, необхідних для нормального функціонування галузей матеріального виробництва та забезпечення умов життєдіяльності суспільства, з різним ступенем порушення існуючих екосистем [94].

Таблиця 1.3

Класифікація інфраструктури за різними ознаками

Ознака класифікації	Вид інфраструктури	Характеристика
За належністю до країни	Інфраструктура однієї країни	
	Світова інфраструктура	
За рівнем охоплення відносин економіці в	Макроекономічна інфраструктура	На рівні всієї економіки, усього національного господарства
	Мезоекономічна інфраструктура	На рівні окремого регіону
	Мікроекономічна інфраструктура	На рівні окремо взятої галузі
Макропідсистеми інфраструктури	Виробнича	Галузі та сфери господарської діяльності, що забезпечують загальні умови розвитку виробництва (транспорт, зв'язок, енергосистеми)
	Соціальна (невиробнича)	Стійка сукупність матеріально-речових елементів створення умов для раціональної організації основних видів діяльності людини (надання соціальних послуг – ЖКГ, охорона здоров'я, туризм, торгівля)
	Інституціональна	Методологія соціальної науки, пов'язана з роботою державних

(продовження таблиці 1.3)

		органів влади й місцевого самоврядування
	Інфраструктура малого бізнесу	Система організацій, метою яких є створення сприятливих умов для функціонування суб'єктів малого підприємництва через забезпечення комплексної й адресної їх підтримки, компенсації недостатності наявних ресурсів
	Інфраструктура ринку цінних паперів	Сукупність організацій, що підтримують торгівлю цінними паперами та беруть участь у ній на професійній основі
	Економічна інфраструктура	Сукупність галузей і видів діяльності, що створює суспільні блага та забезпечує нормальне функціонування всіх галузей господарства і життєзабезпечення всього суспільства
	Ринкова інфраструктура	Сукупність об'єктів матеріально-технічного, організаційного, інформаційного, фінансового й правового характеру, що забезпечують безперебійне функціонування ринкового механізму та безперервність відтворювального процесу на основі прагнення до рівноваги попиту та пропонування
	Інформаційна інфраструктура	Сукупність об'єктів, що надають інформаційні послуги фізичним і юридичним особам на платній і безоплатній основі
За видовою ознакою	Виробнича інфраструктура	Промислова, сільськогосподарська, транспорту й зв'язку, матеріально-технічного постачання, будівельна та ін.
	Соціальна інфраструктура	Інфраструктура охорони здоров'я: наукова, побутова, торгівлі й громадського харчування, житлова, екологічна
За просторовою	Магістральна	На рівні всієї економіки, усієї

(продовження таблиці 1.3)

належністю		національної економіки
	Регіональна	На рівні окремих регіонів
	Локальна	На рівні окремих суб'єктів господарювання або окремих видів ринків
За фактором часу	Одночасна	Розвиток економіки або окремих галузей відбувається одночасно з розвитком інфраструктури
	Випереджальна	Розвиток економіки або окремих галузей відбувається більш швидкими темпами, ніж розвиток інфраструктури
	Запізнювальна	Розвиток економіки або окремих галузей відбувається більш повільними темпами, ніж розвиток інфраструктури
За фінансуванням	Централізована	Фінансування здійснюється коштом одного бюджету
	Відомча	Фінансування здійснюється за кошти окремих відомств
За формою власності	Державна	Державна власність
	Колективна	Об'єднання, товариства
	Індивідуальна	Приватне підприємство
За способом управління діяльністю	Адміністративно-командна	Методи твердого директивного управління
	Ринкова	Методи ринкового управління
	Ринково-адміністративна	Співіснування адміністративних, директивних і ринкових методів управління
За ступенем розвитку	Така, що формується	На стадії формування інфраструктури
	Розвинена	Фактично сформована за базовими галузями економіки
	Така, що прогресує	Спроможна до дальшого розвитку, виходячи з умов розвитку базової галузі
За масштабом застосування	Міжгалузева	Існує в базових галузях і сферах діяльності
	Внутрішньогалузева	Існує в межах єдиної галузі
	Внутрішньо-виробнича	Виокремлюється всередині виробництва

Якщо порівнювати поняття «інфраструктура» та «антропогенна інфраструктура», можна зробити висновок, що поняття «антропогенна інфраструктура» є в деякому сенсі окремим випадком поняття «інфраструктура». Якщо інфраструктура в цілому охоплює інколи масштаби країни, то антропогенна інфраструктура здебільшого розглядається в дещо більш локальних масштабах [147]. Фокус антропогенної інфраструктури на двох ключових ознаках: по-перше, це сукупність архітектурно-будівельних споруд та комунікаційних, інженерних комунікацій, а по-друге, це щось, створене суспільством для задоволення власних потреб в умовах порушення існуючих екосистем. Тобто наголос робиться на «антропогенному» та «екологічному» факторах, які є базисом для формування нового поняття.

Вчені «західної» школи здебільшого вживають поняття «антропогенна інфраструктура», коли мова заходить про вплив створених людиною будівель та споруд на навколишнє середовище і біоту загалом. Тобто, це здебільшого роботи екологічного спрямування [152]. У зв'язку з тим, що поняття «урбогеосистема» робить наголос на факті існування системи в умовах різкого порушення існуючих екосистем, на нашу думку, доцільно розглядати і інфраструктурну складову в аналогічному руслі, роблячи наголос на впливі інфраструктури на ці екосистеми.

При визначенні місця антропогенної інфраструктури необхідно врахувати наведені вище два фактори, які є основними чинниками при виокремленні цього роду інфраструктури (рис. 1.8).

Відповідно, можна стверджувати, що антропогенна інфраструктура знаходиться на перетині існуючих екосистем і інфраструктурної складової урбогеосистеми, тобто тієї, що відповідає за забезпечення умови (матеріально-технічні, фінансові, трудові) для відтворювального процесу, розміщення й функціонування сучасних господарських об'єктів [152]. В ізольованому варіанті екосистеми існують на межі біотичного та абіотичного середовищ, а інфраструктурна складова – між населенням та техносферою. Звичайно, що в

умовах сучасних міст всі ці складові мають досить тісні зв'язки, тому неможливо їх розглядати в ізоляції.

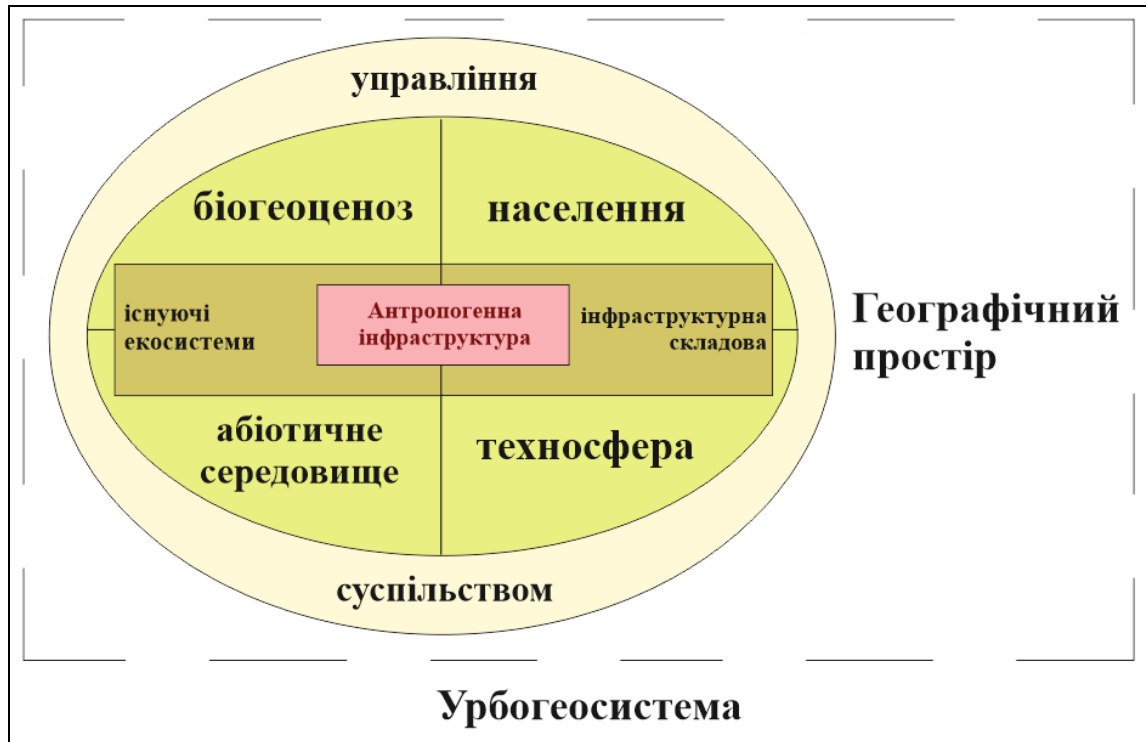


Рис. 1.8. Місце антропогенної інфраструктури у складі урбогеосистеми (побудовано автором за [73])

Антропогенну інфраструктуру слід розглядати виключно як сукупність будівель, об'єктів та інженерних мереж, створених людьми, без класифікування за належністю до країни, за рівнем охоплення відносин в економіці, фактором часу, фінансуванню, способом управління діяльністю, ступенем розвитку чи масштабом застосування [152]. Антропогенну інфраструктуру здебільшого доцільно розглядати в локальних масштабах на прикладі окремих суб'єктів господарювання.

1.4. Методологічні підходи та методика виконання просторового ГІС-аналізу інфраструктурної складової урбогеосистеми

Суспільно-географічне дослідження інфраструктурної складової урбогеосистеми – складний процес, він охоплює не тільки безпосередньо аналіз

антропогенної інфраструктури на певній території, а й оцінку її місця в складі урбогеосистеми. Методика дослідження визначається метою, поставленими завданнями, структурою та наявними вихідними матеріалами (наукова література, періодичні видання, офіційні матеріали електронних довідників, особисті розрахунки автора тощо). Таким чином, представимо алгоритм суспільно-географічного дослідження інфраструктурної складової урбогеосистеми.

Суспільно-географічне дослідження має певну логічну будову, яка впливає із загальної методології суспільної географії. У даному випадку об'єктом дослідження є антропогенна інфраструктура міста як складова урбогеосистеми, яка має безпосередній вплив на населення, яка проживає в межах території, на якій функціонує система. Тому суспільно-географічне дослідження урбогеосистеми повинно бути організоване таким чином, щоб мінімізувати вплив випадкових факторів і оптимально використати наявну інформацію.

Перш за все, необхідно побудувати загальний алгоритм дослідження (стадійність), який показує загальну логіку наукового пізнання і забезпечує послідовне нарощування знань і інформації про об'єкт від стадії до стадії (рис. 1.9).

Стадійність дослідження дає можливість реалізувати основні принципи наукового дослідження: від простого до складного, від аналізу до синтезу, послідовного накопичення інформації, цілісності, відповідності отриманого результату поставлених меті тощо.

На першому етапі (підготовчому) було сформовано предметно-об'єктну область дослідження, визначено мету та завдання дослідження, вивчено теоретичні засади дослідження із попереднім аналізом літературних та інформаційних джерел за тематикою, обґрунтовано актуальність роботи та її логічну структуру, уточнено поняття «урбогеосистема» та «антропогенна інфраструктура» з позиції суспільної географії. Також було обрано методологічні

підходи, конкретні методи та методика дослідження, виходячи із завдань і спрямованості дослідження.

Другий етап (емпіричний) охоплює формування бази геоданих з первинних джерел, а саме електронних довідників щодо інфраструктури міста Харків. Так, на даному етапі було сформовано інформаційну базу даних дослідження, виконано збір і верифікацію вихідних даних, створена робоча база даних для використання на базі комп'ютерних платформ та програм ГІС спрямування. Особлива увага приділялась відбору вихідної інформації, її надійності, точності, вірогідності. Для збору інформації використовувалися в першу чергу електронні довідники *2GIS* та *Google Earth*.

Для комп'ютерної обробки вихідних даних використовувались стандартні програми з пакету *Microsoft Office 2016* та програмний комплекс *ArcGIS* з програмами *ArcMap*, *ArcCatalog*, інструментальна панель *ArcToolBox*, модулі *Spatial Analyst*, *Geostatistical Analyst*. Також був виконаний аналіз ваги факторів для оцінки придатності території для проживання і первинна обробка вихідних даних.

На третьому етапі (аналітичному) виконано аналіз забезпечення території міста Харків об'єктами антропогенної інфраструктури, проведено дослідження доступності об'єктів інфраструктури забудовою Харкова, забезпечення населення послугами, які надають інфраструктурні об'єкти. Окрема увага приділена характеристиці особливостей просторового розподілу інфраструктурних об'єктів міста Харків та кількісному аналізу особливостей просторового розвитку інфраструктурної складової урбогеосистеми міста.

Четвертий етап – інтерпретаційний. Він був присвячений обробці отриманих результатів та аналізу побудованих картосхем, моделей, графіків. Безпосередньо була виконана інтерпретація результатів кількісного та просторового аналізу з метою зонування території урбогеосистеми з позиції забезпечення інфраструктурними об'єктами та привабливості для життя чи перспективності відкриття нових закладів.



Рис. 1.9. Етапи виконання дослідження

Останній етап дослідження (підсумковий) характеризується узагальненням опрацьованої інформації для отримання загальних результатів дослідження, зокрема розробці рекомендацій стосовно придатності території для проживання населення, відкриття нових закладів, оптимізації інфраструктурної сфери Харкова. Було узагальнено отримані результати, за результатами дослідження визначені проблеми та окреслені перспективи та пропозиції основних напрямків оптимізації муніципального планування щодо розвитку функцій урбогеосистеми міста Харків. Останній етап також передбачав формування основних висновків дослідження.

Методологічні підходи. Основним методологічним підходом у даному дослідженні є *географічний підхід*, який включає невід’ємні вимоги. Перша з них вимагає забезпечення комплексності дослідження, тобто, всебічного розгляду та аналізу досліджуваної проблеми. Стосовно суспільно-географічного дослідження ця вимога означає використання максимально можливої кількості різної інформації про об’єкт дослідження. Друга вимога географічного підходу полягає в обов’язковому просторовому розгляді досліджуваних явищ і процесів. Відповідно до цього, у суспільно-географічному дослідженні повинен бути просторовий аспект. Необхідним елементом дослідження має бути аналіз просторового розподілу характеристик досліджуваного об’єкту [142].

Важливе значення у процесі нашого дослідження приділялося *системному підходу*. Сучасні методи системного аналізу застосовуються для дослідження складних систем зі складними взаємозв’язками елементів, які характеризуються безперервністю і детермінованістю, а також дискретністю і випадковістю. Найбільш складним етапом системного аналізу є складання математичної моделі досліджуваної системи. Спочатку здійснюється параметризація системи, описуються виділені компоненти системи та елементарний вплив на неї за допомогою тих чи інших параметрів. При цьому розрізняються параметри, які характеризують безперервні та дискретні, детерміновані та імовірні процеси. Залежно від особливостей процесів використовується відповідний математичний

апарат. Завдяки *системному підходу*, з одного боку, забезпечується цілісність і комплексність дослідження, а з іншого – можливість використання універсальних алгоритмів системного аналізу щодо досліджуваних аспектів [68].

Виконання комплексного просторового аналізу суспільно-географічної інформації фактично неможливе в сучасних умовах без використання передового програмного забезпечення та ГІС-технологій. Це обумовлює використання в дослідженні *геоінформаційного методологічного підходу*. Його ключова особливість в тому, що все дослідження базується на максимальній автоматизації процесів збору первинних даних, їх геообробки та побудові моделей з використанням сучасних ГІС-засобів та програмних комплексів. Частковий акцент дослідження робиться саме на особливостях ГІС-технологій взагалі, ролі геоінформаційних систем в суспільно-географічних дослідженнях з точки зору комплексного аналізу явищ та зав'язків [106]. Саме неможливість вивчення деяких аспектів розвитку інфраструктурної складової урбогеосистеми без ГІС-засобів обумовлює необхідність застосування *геоінформаційного підходу*.

Описані методологічні підходи забезпечують вирішення поставлених наукових завдань і отримання вірогідних наукових результатів.

Методи дослідження. У дослідженні інфраструктурної складової урбогеосистеми з позиції суспільної географії використовуються філософські, загальнонаукові, конкретно наукові та спеціальні методи [106].

Метод діалектики, який відноситься до філософських методів, передбачає вивчення процесів у постійній зміні, розвитку та взаємозв'язку. Близькі до діалектичного методу принципи взаємозв'язку і взаємозумовленості між процесами, які передбачають урахування впливу одних на інші, а також їх взаємовплив, що призводить до якісних змін. Наведений принцип дозволяє виявляти причинно-наслідкові зв'язки, враховувати вплив окремих факторів на формування антропогенної інфраструктури міста. Філософські методи застосовані

переважно на стадіях організації та підготовки дослідження, бо саме вони визначають методологічну спрямованість і методичну основу роботи [106].

В будь-якому суспільно-географічному дослідженні обов'язковими є методи *аналізу й синтезу*, перший з яких передбачає розкладання об'єкта на складові частини для більш детального їх дослідження; другий – отримання нового знання на основі узагальнення даних аналізу та для формування цілісного уявлення про об'єкт дослідження [161]. Методи аналізу та синтезу, конкретизації та абстрагування визначають послідовність дослідження. На аналітичній стадії об'єкт дослідження послідовно членується на складові, які максимально позбавлені впливу випадковості, несуттєвих для дослідження сторін. Інформація, отримана після їхнього аналізу характеризує найсуттєвіші, найважливіші окремі ознаки об'єкту [68]. На стадії синтезу аналітична інформація інтегрується і в результаті створюється модель об'єкту в абстрактному вигляді, тобто така, що показує його істотні ознаки чи властивості [106].

Доповнюють аналіз і синтез в дослідженні методи *дедукції та індукції*, перший передбачає побудову висновків на основі аналізу узагальнених положень, направлених на отримання нового знання шляхом від загального до конкретного, другий передбачає висновок на основі часткових суджень шляхом виявлення загального спільного [106]. Зокрема методи індукції та дедукції дозволяють органічно поєднати теоретичні та емпіричні аспекти дослідження, створити його загальну характеристику, яка далі деталізується загальнонауковими та спеціальними методами.

Метод порівняння набув широкого застосування, адже дозволяє виявити найбільш істотні риси подібності та відмінності у декількох предметах, явищах або процесах. У даному дослідженні за допомогою порівняльного методу визначається ступінь розвитку окремих категорій антропогенної інфраструктури урбогеосистеми [161].

Порівняльно-географічний метод використовувався на аналітичному етапі дослідження для оцінки відносного стану розвитку досліджуваних територій, групування і аналізу проблем розвитку. В результаті порівняння виділених зон міста Харкова з позиції їх інфраструктурного розвитку було виконано зонування території урбогеосистеми з позиції привабливості для населення.

Важливим методом для відображення просторово-часових особливостей об'єкта дослідження є *картографічний метод*, суть якого полягає в побудові та використанні картосхем для аналізу просторових процесів та явищ [142]. Використання картографічного методу дозволяє отримувати кількісні та якісні характеристики досліджуваних процесів, аналізувати взаємозв'язки й взаємодії в геосистемах, їх динаміку та еволюцію в часі та просторі. Картографічний метод використовувався на стадії синтезу та узагальнення для графічного відображення отриманих результатів у вигляді картосхем.

Методи систематизації дозволяють виявити певний порядок у процесах та явищах, які досліджуються, узагальнити їх спільні та відмінні риси, виявити внутрішні особливості, систематизувати отримані внаслідок інших методів дані, зокрема території за подібністю або відмінністю інфраструктурного забезпечення [142]. Методи систематизації визначають напрям дослідження на аналітичному етапі, коли накопичена інформація використовується для багатовимірної класифікації або групування об'єктів [106].

Особливу роль в дослідженні займають методи просторового аналізу та геообробки.

Точкові, лінійні і територіальні об'єкти можуть бути використані для побудови нових територіальних об'єктів, межі яких знаходяться на певній відстані від вихідних [25]. Ці нові територіальні об'єкти в ГІС-технології називаються буферами. Буфери можуть будуватися навколо точкових (лікарні, школи, дитячі садки, цілодобові супермаркети), лінійних (ріка, траса автомобільної дороги або

залізниці) і просторових (територіальних) об'єктів (заводи з прилеглою територією, водоймище, парковий масив та ін.).

Існує два основні методи побудови буферних зон: *Евклідові і геодезичні буферні зони*. У нашому випадку використовувався *Евклідовий буфер* (рис. 1.10), який вимірює відстані на двомірної координатної площини, де відстань між двома точками на площині вимірюється по прямій, тобто як *евклідова відстань*. *Евклідові буфери* є найбільш поширеними і добре підходять для аналізу відстаней навколо об'єктів в системі координат проекції, які зосереджені на відносно невеликій території (такий як одна зона *UTM*) [26]. В дослідженні буферні зони за алгоритмом Евкліда використовувались для обрахунку зон обслуговування чи доступності об'єктів певної категорії.

Значне місце в дослідженні виділено алгоритму *Евклідових відстаней*. *Евклідова відстань* обчислюється з центру осередків джерел до центру кожного з навколишніх осередків. В інструментах визначення відстані справжня *Евклідова відстань* обчислюється до кожної клітинки. З концептуальної точки зору Евклідов алгоритм працює наступним чином. Для кожного осередку відстань до кожної клітинки джерела обчислюється шляхом обчислення гіпотенузи, при цьому катетами служать значення x_max і y_max [90]. Це обчислення дає справжню *Евклідову відстань*, а не відстань між осередками. Визначається найкоротша відстань до джерела, і якщо вона менше, ніж задана максимальна відстань, розташування на вихідному растрі присвоюється значення (рис.1.11).

Вихідні значення для растру *Евклідової відстані* – це значення відстаней, виражені числами з плаваючою точкою [137]. Якщо осередок розташований на однаковій відстані від двох або кількох джерел, він буде віднесений до того джерела, який був першим знайдений в процесі сканування.

Для визначення особливостей розподілу об'єктів територією міста використовувався обрахунок нормального розподілу. *Нормальний розподіл* моделює безперервні довільні змінні, які зазвичай виникають. Він будується на

теоремі центральної межі, яка заснована на тому принципі, що сума довільних змінних нормально розподілена, якщо є велика кількість.

Нормальний розподіл також знаний як *розподіл Гауса* або *Гауса-Лапласа* – розподіл ймовірностей, який в одновимірному випадку задається функцією щільності ймовірності, що збігається з *функцією Гауса*:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} \quad (1.1)$$

де параметр μ – математичне очікування (середній розподіл), медіана і мода розподілу, а параметр σ – середньоквадратичне відхилення (в квадраті цей параметр – дисперсія) розподілу [26].

Для обрахунку якості забезпечення інфраструктурними об'єктами різних зон використовувався інструмент «*щільність точок*». Він обчислює кількість на одиницю площі (щільність) точкових об'єктів, що потрапляють в околиці навколо кожного осередку [26]. Використання більш високих значень для параметра радіуса призводить до побудови більш генералізованого растру щільності. Більш низькі значення призводять до побудови растру, на якому показано більшу кількість осередків. При обчисленні щільності враховуються тільки ті точки, які потрапляють в задану область сусідства.

Якщо коефіцієнт перетворення для одиниць вимірювання площі малий щодо відстаней між точками, вихідні значення можуть бути дуже маленькими [88]. Щоб отримати більш високі значення, необхідний коефіцієнт масштабу для одиниць площі для більших одиниць вимірювання (наприклад, квадратні кілометри, а не квадратні метри). Значення на вихідному растрі завжди представлені значеннями з плаваючою точкою (рис. 1.12).

Функція «*Розподіл*» дозволяє визначити, які комірки до якого джерела відносяться, на підставі значення відстані (по прямій). Створюється вихідний растр, в якому кожна комірка приписується до найближчого до неї джерела (рис.

1.13). Кожна комірка вихідного реєстрового набору даних отримує значення комірки того джерела, до якого вона приписана [89].

Функцію розподілу можна виконувати і з функцією відстані по прямій і з функцією відстані з виваженою вартістю. Виконання *функції розподілу* з функцією відстані по прямій дозволяє знайти всі комірки, які повинні бути приписані до кожного джерела на підставі того, що відстань по прямій лінії до нього менше, ніж до інших джерел. Виконання *функції розподілу* з функцією відстані з зваженою вартістю враховує при обчислення не відстань по прямій, а відстань з виваженою вартістю [153].

Функція розподілу використовується для виконання різних завдань, таких як:

- Визначення клієнтів, що обслуговуються групою торговельних точок;
- Пошук найближчої лікарні;
- Пошук найближчих пожежних гідрантів;
- Пошук областей, не охоплених мережею супермаркетів.

Обчислення щільності означає розподіл точкових значень поверхнею. Виміряні кількісні дані у вхідному векторному наборі даних (лінійному або точковому) розподіляються по ландшафту, і для кожного осередку вихідного растра обчислюється значення щільності [26].

Карти щільності в основному створюються з точкових даних, і для кожного осередку вихідного растру застосовується пошук значень по круговій області. Область пошуку визначає відстань, в межах якої шукають точки, щоб обрахувати значення комірки вихідного растру. *Щільність* можна обчислювати простим методом, або методом ядра [27]. При обчисленні щільності підсумовуються значення точок в області пошуку, а потім діляться на розмір області.

Інтерполяція розраховує значення комірок растра на підставі обмеженого числа точок вимірювань. Її можна використовувати для обчислення невідомих значень будь-яких географічних точкових даних: висоти над рівнем моря, рівня опадів, концентрації хімічних речовин, рівня шуму і т.п. [43].

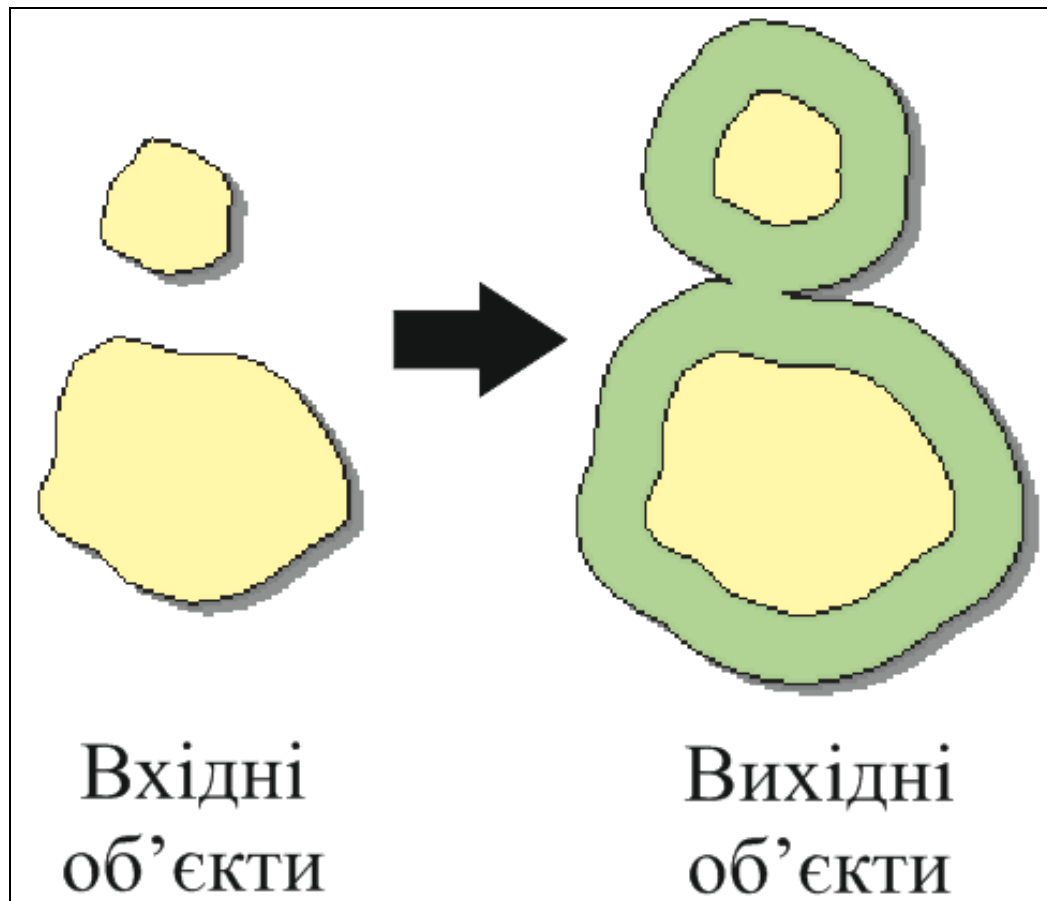


Рис. 1.10. Методика побудови буферних зон (побудовано автором за [89])

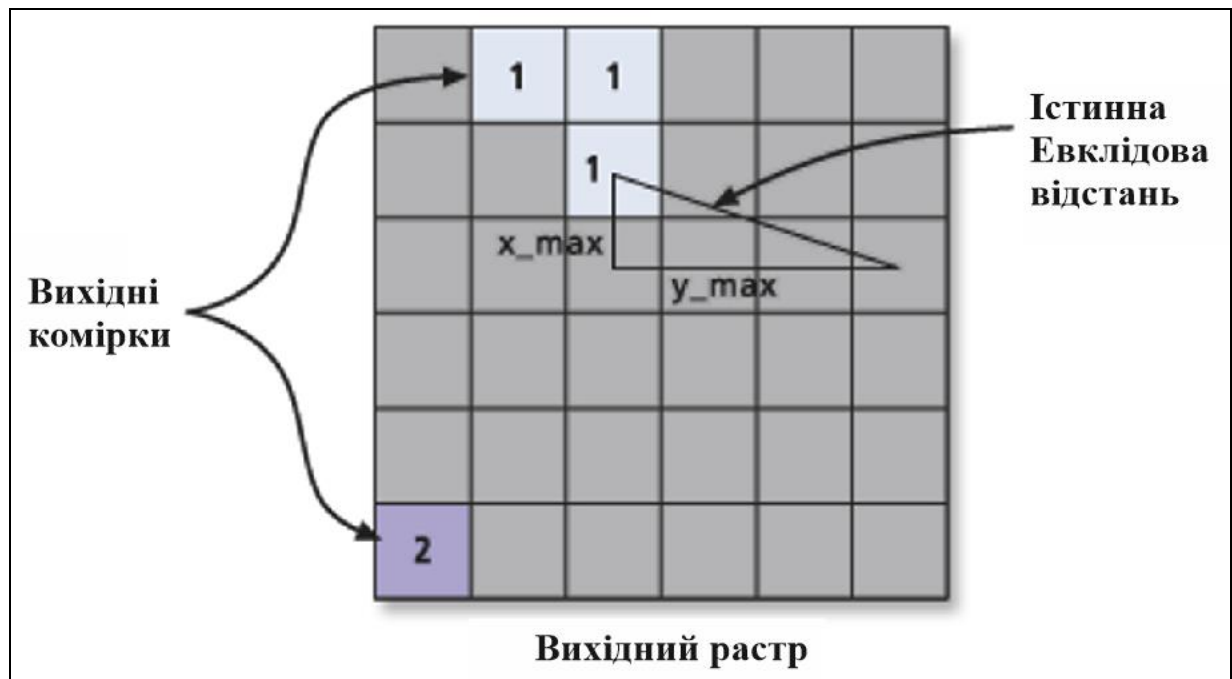


Рис. 1.11. Методика обрахунку *Евклідових відстаней* (побудовано автором за [89])

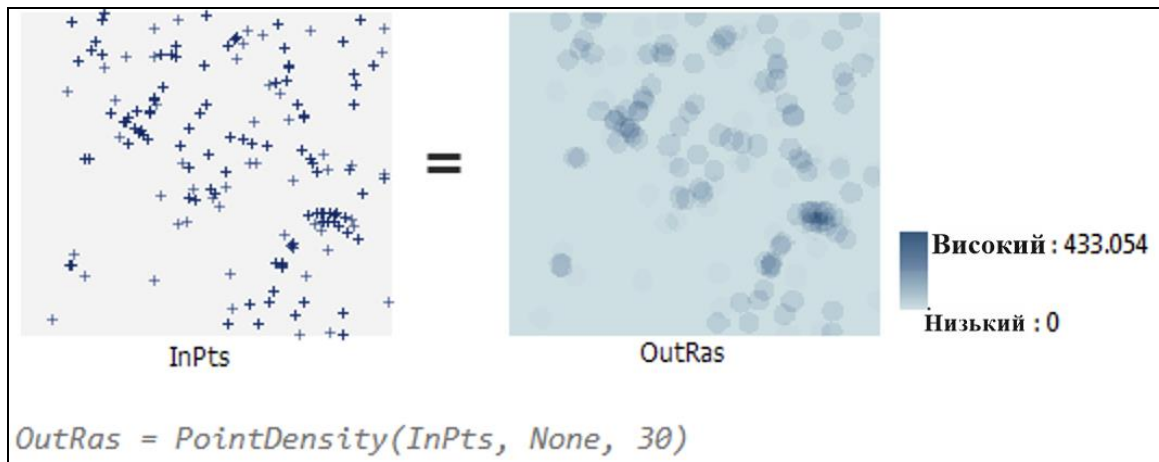


Рис. 1.12. Приклад візуалізації результату роботи інструменту «щільність точок» (побудовано автором за [90])

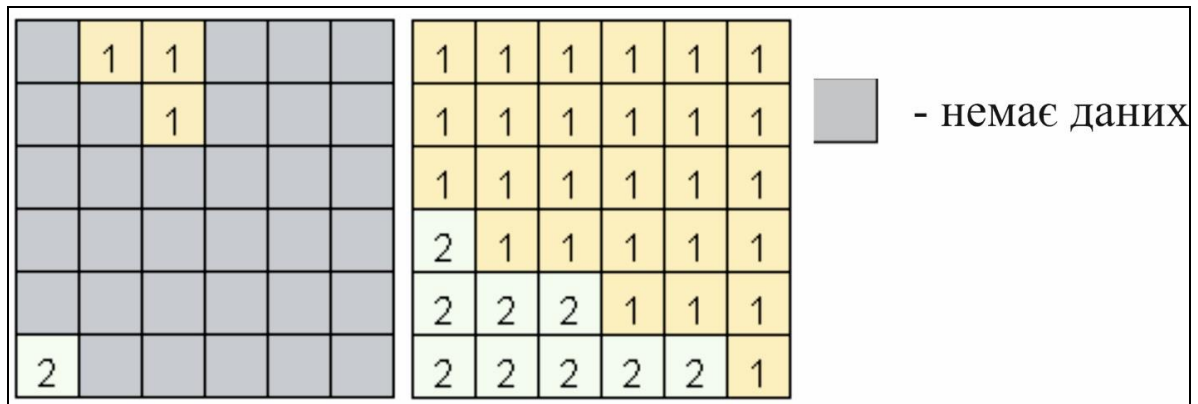


Рис. 1.13. Алгоритм дії інструменту «Розподіл» платформи *ArcGIS* (побудовано автором за [71])

Виміряти висоту, величину або концентрацію речовини в кожній точці досліджуваної області зазвичай важко або дорого. Замість цього можна вибрати набір розподілених по якійсь схемі точок замірів і по них розрахувати значення в інших точках. Вихідні точки, що містять значення висоти, величини або концентрації властивості, можуть бути розподілені рівномірно або випадковим чином.

У модуль *Spatial Analyst* включені наступні методи інтерполяції: інтерполяція методом «Натуральна околиця», обернено зваженими відстанями, Сплайн і Кригінг. Кожен з них спирається на окреме припущення про те, як точніше обчислити значення осередків. Для найкращої відповідності

розрахункових значень реальним у різних випадках слід використовувати різні способи інтерполяції, залежно від того, яке явище зображують значення і як розподілені точки вимірів. Однак при будь-якому методі інтерполяції якість результату прямо пропорційна кількості вихідних точок [49].

Інтерполяція методом обернено зважених відстаней (ОЗВ) є ключовим в дослідженні серед інших методів інтерполяції. Він обчислює значення осередків по середньому від суми значень точок замірів, що знаходяться поблизу кожного осередку. Чим ближче точка до центру оцінюваної комірки, тим більшу вагу, або вплив, має її значення в процесі обчислення середнього (рис. 1.14). Цей метод припускає, що вплив значення вимірюваної змінної зменшується в міру збільшення відстані від точки виміру [32]. Наприклад, при інтерполяції поверхні купівельної спроможності клієнтів для аналізу продажів магазинів купівельна спроможність в більш віддаленій точці матиме менше значення, оскільки люди воліють робити покупки ближче до дому.

В *ОЗВ* можна контролювати вплив точок замірів на обчислення на підставі їх відстані від осередку. При завданні великого значення мірою вплив ближніх точок буде більш значним, поверхня вийде більш детальною і менш гладкою [54]. Завдання меншого значення ступеня збільшить вплив далеких точок, і поверхня вийде більш гладкою.

Характеристиками інтерпольованої поверхні управляє також вибір радіуса (фіксованого або змінного), який обмежує кількість вихідних точок, що беруть участь в інтерполяції значення території.

Фіксований радіус пошуку визначається відстанню і мінімальною кількістю точок. Відстань визначає радіус околиці (в одиницях виміру карти). Величина радіусу постійна, тому, для всіх інтерпольованих осередків кругова околиця пошуку точок однакова. Параметр мінімального числа точок визначає мінімальну кількість вимірюваних точок, яке необхідно знайти в заданій околиці. При обчисленні значення комірки будуть використані всі точки вимірів, які потрапили

в задану околиця. Якщо точок в околиці менше заданого мінімуму, радіус пошуку буде розширений, поки не вдасться знайти необхідну кількість точок [53]. Заданий фіксований радіус пошуку буде застосований до кожної інтерпольованої комірки в досліджуваній області. Таким чином, якщо точки вимірів розподілені нерівномірно (а вони не часто бувають розподілені рівномірно), ймовірно, в заданих околицях для різних осередків виявиться різна кількість точок замірів.

При використанні змінного радіусу пошуку задається кількість точок, які приймають участь у обчисленні значення інтерпольованої комірки, тому радіус пошуку для кожного осередку індивідуальний і залежить від того, як далеко від кожного осередку вдається знайти задане число точок.

Таким чином, одні околиці будуть маленькими, а інші великими, залежно від частоти точок замірів в районі інтерпольованої комірки [61]. Можна задати максимальну відстань (в одиницях виміру карти). Якщо радіус певної околиці досягає максимальної відстані, обчислення значення цього осередку буде виконано на основі тієї кількості точок, яке виявилось в околиці максимального радіуса.

Бар'єр – це полілінія, використовується для установки кордону пошуку точок вимірювань [32]. Полілінія може представляти обрив, гірський хребет або інший розрив у ландшафті. При обчисленні значення комірки будуть враховуватися тільки точки, розміщені по ту ж сторону бар'єру, що і осередок.

ОЗВ враховує вагу оточуючих вимірних значень для того, щоб визначити розрахункове значення для комірки, в якій не було даних. Загальна формула для методу являє собою підсумовування даних з урахуванням ваги [63]:

$$Z(s_0) = \sum_{i=1}^N h_i Z(s_i) \quad (1.2)$$

де $Z(s_i)$ – вимірне значення в комірці i ;

h_i – невідома вага виміряного значення комірки i ;

s_0 – розташування комірки, для якої обчислюється прогноз;

N – кількість вимірних значень.

Для роботи з уніфікованою системою одиниць необхідним є процес перекласифікації даних. В рамках дослідження відбувалося групування значень растру *Евклідової відстані* з метою бальної оцінки зон за мірою їх віддаленості від об'єктів певної категорії антропогенної інфраструктури. Інструменти перекласифікації змінюють значення осередків на альтернативні значення за допомогою різних методів [65]. Можна перекласифікувати одночасно одне значення або відразу групу значень, використовуючи альтернативні поля; на основі критеріїв, таких як задані інтервали (наприклад, група значень з 10 інтервалів), або за площею (наприклад, група значень з 10 груп, що містять однакову кількість осередків).

Найпоширеніші причини, за якими використовується перекласифікація це:

- Заміна значень на підставі нової інформації.
- Угрупування певних значень.
- Перекласифікація значень в загальну шкалу (наприклад, для використання в аналізі придатності або для створення растра вартості).



Рис. 1.14. Алгоритм дії інтерполяції за методом «Обернено зважених відстаней» (побудовано автором за даними [25])

Виконання зонування міста за показником інфраструктурної забезпеченості виконувалось з використанням методу *карти Вороного* – серій полігонів, утворених коло опорних точок.

Полігони Вороного створюються таким чином, щоб кожна точка всередині полігону перебувала ближче до розглянутої опорної точки, ніж до будь-якої іншої опорної точки. Після того, як полігони створені, сусіди опорної точки визначаються як будь-яка інша опорна точка, чий полігон має спільний кордон з обраною опорною точкою [79].

Використовуючи визначення сусідів, можна обчислити цілий ряд локальних статистичних показників. Наприклад, локальне середовище може бути знайдено, як середнє із значень опорних точок, що потрапляють в два різні полігони. Потім це середнє значення присвоюється другому полігону. Після того, як ця операція буде виконана для всіх полігонів та їхніх сусідів, за допомогою колірної шкали будуть показані значення локальних середніх, що допоможе візуалізувати регіони високих і низьких значень [80]. Базовий алгоритм обрахунку зон за методикою *карти Вороного* виконується за допомогою формули:

$$V_p = \bigcap_{q \in S/\{p\}} H_{pq}. \quad (1.3)$$

де H_{pq} – напівплощина, на яку розбивається поверхня,

q, p – опорні точки для побудови діаграми Вороного,

S – загальна площа поверхні, за якою обраховується перетин напівплощин.

Таким чином, рішення задачі зводиться до обчислення такого перетину для кожної точки p . Алгоритм може бути реалізований з обчислювальною складністю $O(n^2 \log n)$ [85].

Напевно, один із головних інструментів дослідження – це «*калькулятор растрів*». З його назви зрозуміло, що він необхідний для сумування растрових поверхонь. Він дозволяє створювати і виконувати вирази алгебри карт в середовищі платформи *ArcGIS*.

Інструмент Калькулятор растра спеціально спроектований для забезпечення наступних переваг:

- Реалізувати алгебраїчні вираження однієї лінії.
- Застосувати оператори додаткового модуля *Spatial Analyst* на трьох або більше вхідних даних в одному вираженні.
- Використовувати кілька інструментів додаткового модуля *Spatial Analyst* в одному вираженні.

Калькулятор растру призначений для виконання однострокового алгебраїчного виразу з використанням декількох інструментів і операторів [101]. Якщо кілька інструментів або операторів використовуються в одному вираженні, то продуктивність цього виразу, як правило, буде вищою, ніж продуктивність кожного з операторів або інструментів окремо.

Алгебра карт - це проста і потужна алгебра, за допомогою якої можна виконувати всі інструменти додаткового модуля *Spatial Analyst*, оператори і функції для виконання географічного аналізу [90].

Приклад сумування значень для кожної комірки растрових поверхонь приведений на рис. 1.15.

Аналогічний підхід може бути використаний для ускладнення виразів алгебри карт за рахунок використання не тільки чисельних значень, але й відносних (рис. 1.16).

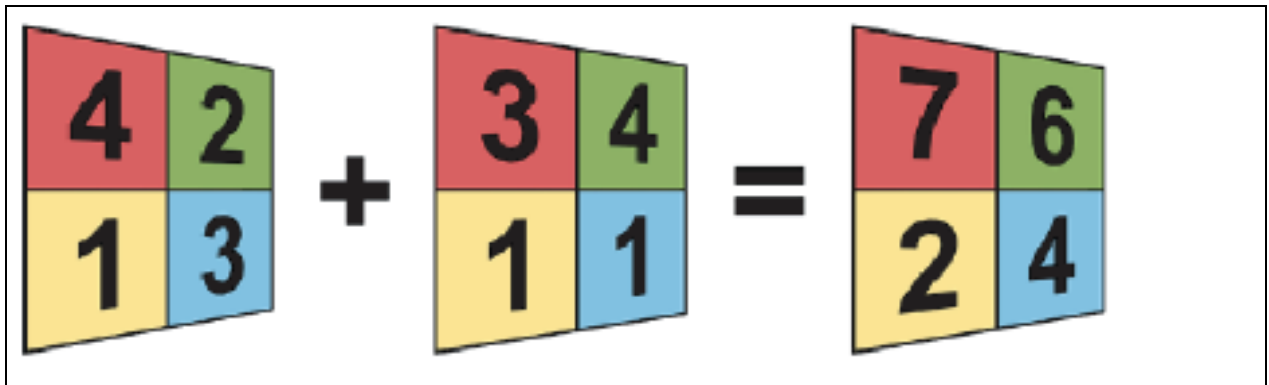


Рис. 1.15. Сумування значень для кожної комірки растрових поверхонь (побудовано автором за [26])

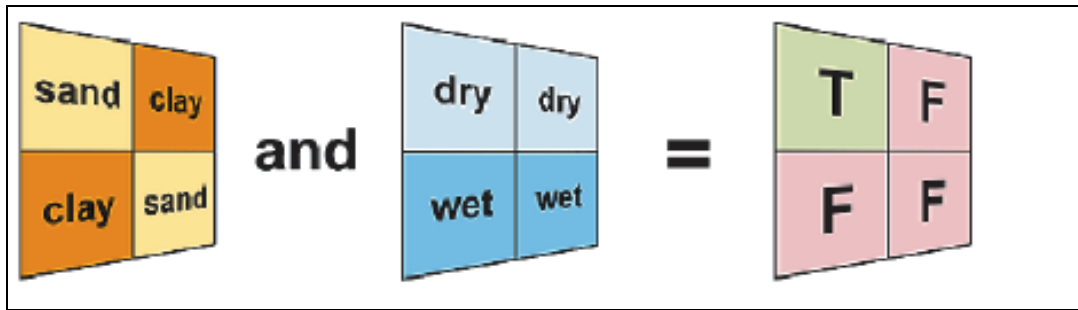


Рис. 1.16. Сумування значень для кожної комірки растрових поверхонь з використанням відносних величин (побудовано автором за [26])

Ускладнення може нести характер виокремлення з растру певних комірок, які задовольняють вимогам до конкретного растру, що призведе до не повного сумування растрів, а лише часткового обрахунку за заданим виразом (рис. 1.17).

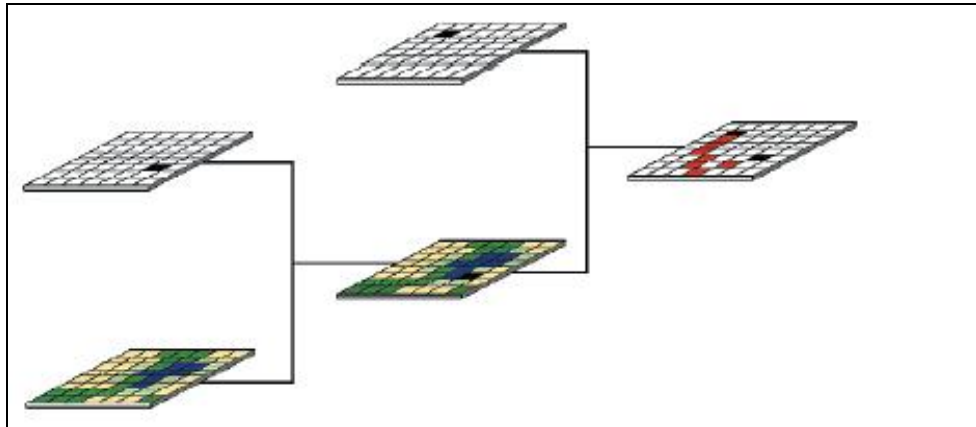


Рис. 1.17. Принцип обрахунку растрової суми за заданим виразом (побудовано автором за [60])

Послідовне виконання завдань дослідження за допомогою зазначених методів, на нашу думку, дасть змогу найбільш повно вивчити інфраструктурну складову урбогеосистеми.

Висновки до розділу 1

1. Аналіз попередніх досліджень показав, що проблема дослідження урбосистем, урбаністичних територій, інфраструктури вже давно знаходиться у центрі уваги вчених різних наукових напрямів, зокрема географів, соціологів, демографів, урбаністів, екологів та інших. Урбогеосистеми та антропогенна інфраструктура – нові поняття, які більш активно використовуються вченими

західних шкіл. Першим визначення дефініції «урбосистема» дав М. Реймерс. За ним, урбосистеми – це нестійкі природно-антропогенні системи, що складаються з архітектурно-будівельних об'єктів і різко порушених екосистем. Вчені переважно екологічного спрямування вважають доцільним виокремлення ще одного поняття – «урбоекосистема». Вона є штучно створеним і підтримуваним людиною середовищем, наприклад, різнорангові міста та інші урбанізовані території. Крім того, урбоекосистема на відміну від урбосистеми робить наголос на розгляді не стільки системи декількох міст, скільки на вивченні окремого міста як системної сутності, розташованої у певному екстенсті географічного простору. Відповідно до понять «урбосистема» та «урбоекосистема» можна обґрунтувати ще одне – «урбогеосистема». *Це нестала природно-антропогенна система, яка є сукупністю архітектурно-будівельних об'єктів та різко порушених екосистем, які колись існували і існують на території певного міста в визначеному екстенсті географічного простору, що знаходиться під впливом жителів цього географічного простору. Інфраструктурна складова є невід'ємною частиною урбогеосистеми. Розглядаючи інфраструктуру з позиції урбогеосистеми можна виокремити ще одну дефініцію – «антропогенна інфраструктура». На нашу думку, це створена людьми сукупність споруд, будівель, систем та служб, необхідних для нормального функціонування галузей матеріального виробництва та забезпечення умов життєдіяльності суспільства, з різним ступенем порушення існуючих екосистем*

2. Урбогеосистеми є новим етапом еволюції міських поселень, які існують на певній території без відриву від порушених екосистем. Якщо типова урбосистема представляє собою симбіоз співіснування біоти, соціуму, техносфери та абіотичної природи, то урбогеосистема в свою чергу робить наголос саме на географічному аспекті такого конгломерату, виокремленні певного екстенту географічного простору з визначеними межами. Урбогеосистема як і урбосистема складається з чотирьох складових, в рамках яких виділяються менші частини

(антропогенна інфраструктура на стику техносфери, соціуму та абіотичної природи). Вона управляється суспільством, а екосистеми існують завдяки саморегуляції та процесам навколишнього середовища. Ознаками урбогеосистеми є цілісність, відмежованість, відкритість, ієрархічність, емерджентність, структурованість, гетерогенність, цілеспрямованість.

3. Інфраструктура – це сфера діяльності, що забезпечує умови для відтворювального процесу, розміщення й функціонування сучасних господарських об'єктів. Відповідно вона поділяється на дві великі категорії: соціальну та виробничу. Перша розбита на соціально-побутову та соціально-культурну. Відмінність пояснюється функціональними особливостями споруд, мереж та систем, які об'єднуються в ту чи іншу категорію інфраструктури. Існують класифікації за належністю до країни, рівнем охоплення відносин в економіці, макropідсистемам, видовою ознакою, просторовою належністю, фактором часу, фінансуванню, формою власності, способом управління діяльністю, ступенем розвитку, масштабом застосування. Відмінність антропогенної інфраструктури від звичайної в фокусі на двох ключових ознаках: по-перше, це сукупність архітектурно-будівельних споруд та комунікаційних, інженерних комунікацій, а по-друге, це щось, створене суспільством для задоволення власних потреб в умовах порушення існуючих екосистем. Наголос робиться на «антропогенному» та «екологічному» факторах. Антропогенна складова знаходиться на стику інфраструктурної складової та екосистем в рамках урбогеосистеми (з участю в процесах обміну інформацією, речовиною та енергією з соціумом, біотою, абіотичною природою та техносферою).

4. Дослідження інфраструктурної складової урбогеосистеми виконувалось в 5 етапів: підготовчий, емпіричний, аналітичний, інтерпретаційний та підсумковий, які відповідно до мети та поставлених завдань, взаємопов'язані між собою та поділені на стадії. На кожній стадії виконувалися певні наукові завдання і використовувалися відповідні методи. У ході дослідження

застосовувалися філософські (діалектичний, індукції та дедукції), загальнонаукові (аналізу, синтезу, системний аналіз, моделювання, систематизації), конкретно-наукові методи (порівняльно-географічний, картографічний), методи просторового аналізу (інтерполяція, *Евклідові буфери*, *Евклідові відстані*, нормальний розподіл, розподіл об'єктів та явищ, щільність точок, *полігони Вороного*, «*калькулятор растрів*», «*алгебра карт*»). Зібрана база геоданих включає 10 000 об'єктів та атрибутивну інформацію.

Основні положення цього розділу викладено у публікаціях автора:

[71, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160].

РОЗДІЛ 2

ПОБУДОВА БАЗИ ДАНИХ ТА АНАЛІЗ ІНФРАСТРУКТУРНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕРИТОРІЇ ТА НАСЕЛЕННЯ МІСТА ХАРКІВ

2.1. Збір первинних даних

Вихідні дані є основою будь-якого дослідження. Вивчення інфраструктурної складової урбогеосистеми повинно базуватись на просторовій інформації щодо об'єктів антропогенної інфраструктури, які знаходяться в межах системи [91]. Створення бази даних для дослідження інфраструктурної складової урбогеосистеми відбувалось в декілька етапів: збір первинних даних в автоматизованому і ручному режимах, конвертація та імпорт інформації до середовища *ArcGIS*, співставлення даних (узгодження проєкцій та системи координат), налагодження зав'язків, топології, створення вихідних *Shape-файлів* та окремих файлів шарів (*layers*) [157]. Загальна схема побудови бази геоданих представлена на рис 2.1.

База даних повинна охопити всі галузі життєдіяльності суспільства, щоб відповідати потребам всебічного суспільно-географічного дослідження. Збірники, статистичні щорічники найчастіше надають відомості про розвиток адміністративної одиниці загалом чи по окремих районах міста, але така інформація не зображає територіальних особливостей забезпечення населення тими чи іншими об'єктами інфраструктури. Саме тому найкращим джерелом даних ми вважаємо різноманітні електронні довідники, які використовуються людьми для пошуку інформації про заклади міст [91].

Одним з таким довідників є *2ГИС*. В його каталозі зберігається інформація про більшість великих міст України та інших країн східної Європи [110]. Наприклад, для міста Харків в базі даних *2ГИС* налічується понад 36 тисяч закладів в 1122 категоріях. Компанія стверджує, що існуючі дані постійно оновлюються, а похибка ніколи не перевищує 5%.

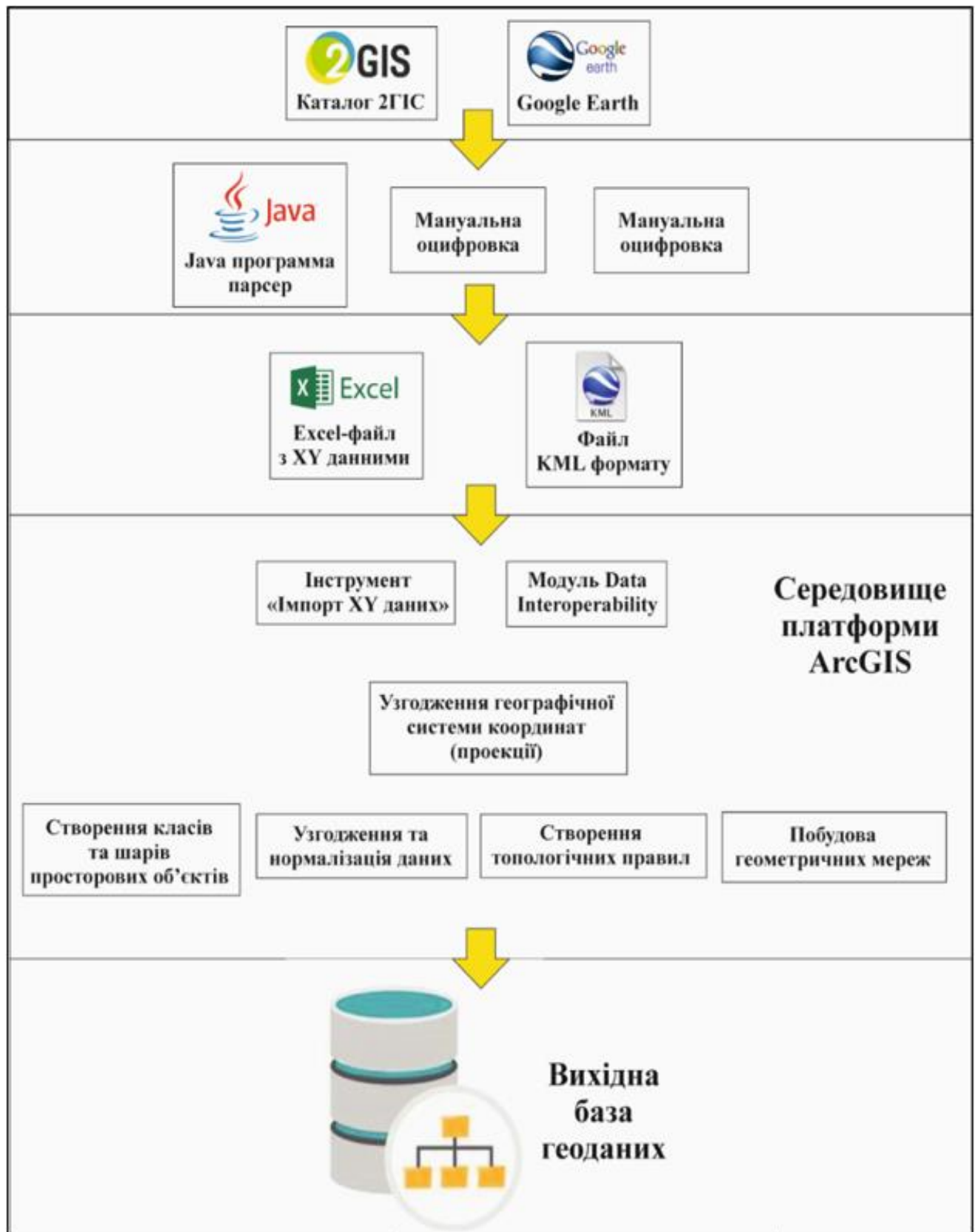


Рис. 2.1. Схема побудови бази геоданих

Для утримання інформації в такому стані в великих містах функціонують локальні філії, співробітники яких на місцевості вносять корективи в каталог, відвідуючи заклади. Важливим є те, що база даних *2GIS* надає інформацію не тільки про місцезнаходження організації, але й її контактні дані (телефони, email), часи роботи, місцезнаходження входів в будівлю. Для специфічних закладів пропонується також додаткові відомості (перелік послуг, способи оплати, середній чек, кількість номерів в готелі, рейтинг, складений за даними відвідувачів) [157].

Оскільки більшість об'єктів антропогенної інфраструктури є окремими закладами, вони вдало співставляються з таким ГІС примітивом, як точка. Для цілей дослідження необхідно було отримати інформацію щодо більше ніж 10000 закладів по місту Харків. Оцифрування їх вручну зайняло б декілька місяців, тому було прийнято рішення стосовно автоматизації цього процесу. Оскільки *2GIS* має власний сайт та веб-інтерфейс, компанії також був потрібен і публічний *API* (*Application Programming Interface*, прикладний програмний інтерфейс) задля того, щоб передавати дані мережею Інтернет по *HTTP* (*Hyper Text Transfer Protocol*, протокол передачі гіпер-текстових документів) протоколу [42].

Відповідно, кожен об'єкт має такі обов'язкові поля (які можуть бути використані в суспільно-географічному дослідженні інфраструктурної складової урбогеосистеми): *point* (координати точки), *name* (назва закладу), *contacts* (контакти, номери телефонів, посилання на веб-сайти та соціальні мережі), *rubrics* (категорії, до яких було віднесено заклад), *schedule* (розклад роботи за днями тижня), *address* (адреса), *org* (інформація, яка відноситься до організації в цілому, а не до окремого об'єкта). На представленому рисунку можна побачити, що запит робився за ключовим словом «банк», а першою в отриманих результатах є філія «КБ ПриватБанк».

Наступним кроком було написання програми на програмній мові *Java*, яка б приймала на вхід ключові слова, робила за ними пошук в каталозі *2GIS*,

використовуючи публічний *API* та *HTTP* протокол, а отримані результати зберігала до *Excel* файлу, який в подальшому можна буде імпортувати до середовища *ArcGIS* та створити з нього повноцінний *Shape-файл* з територіальною прив'язкою. Мова *Java* була обрана без вагомих причин. Альтернативою може бути будь-яка інша, за допомогою якої може бути досягнута мета [42].

Таким чином база даних була наповнена відомостями про більш ніж 10000 об'єктів в 20 категоріях (67 субкатегорій). Приклад даних для торговельних центрів представлений в додатках А.1 та А.2.

Розроблений автоматизований спосіб збору первинних даних має один значний недолік – він дозволяє отримати інформацію виключно про точкові об'єкти. Полігони та лінії, які в термінах ГІС співставляються з дорогами, лісонасадженнями, великими промисловими зонами, річками, в такий спосіб оцифрувати неможливо [12]. В цьому випадку зручною стає програма, яку *2ГІС* пропонує встановити на комп'ютери користувачів, які не хочуть залежати від наявності доступу в Інтернет. Фактично, це як автономний каталог даних про організації конкретно взятого міста. За допомогою цієї програми були оцифровані полігональні та лінійні об'єкти, які потім конвертувались до формату *KML*, який в свою чергу може бути імпортованим до середовища *ArcGIS* [88].

Альтернативним джерелом інформації, використаним для оцифрування даних, є глобальний переглядач *Google Планета Земля*. Він дозволяє створювати точкові, лінійні та полігональні просторові об'єкти (мітки, шляхи та багатокутники).

Таким чином завдяки можливостям довідника *2ГІС* та глобального переглядача *Google Планета Земля* [62, 159] була зібрана просторова інформація стосовно паркових зон, водойм, доріг, промислових (заводи), торговельних зон, кладовищ та ін.

Обраний підхід щодо збору первинних даних є максимально гнучким, оскільки він вимагає мінімальних зусиль з боку дослідника при необхідності

оновлення БД [88]. Недоліком підходу можна назвати необхідність оцифровувати полігональні та лінійні об'єкти власноруч.

2.2. Побудова бази геоданих

Наступним кроком зібрані в *2GIS* та *Google Планета Земля* дані було необхідно передати до ГІС-платформи *ArcGIS*.

У *ArcGIS* база геоданих – це комплекс географічних наборів даних різних типів. База підтримує різні типи даних, які використовуються в *ArcGIS* [167]. Серед них представлені:

- Атрибутивні таблиці;
- Географічні об'єкти;
- Супутникові і аерофотознімки;
- Дані моделювання земної поверхні;
- Вимірювання геодезичної зйомки місцевості.

До ключових принципів створення та функціонування системи управління базою (в географічному аспекті) даних можна віднести [196]:

- організація даних в таблицях;
- таблиця – це набір рядків;
- в кожному рядку однаковий набір стовпців;
- стовпець має інформацію лише одного типу;
- для створення відносин між таблицями використовуються спеціалізовані стовпці, які називають первинним чи зовнішнім ключем;
- повинна зберігатись реляційна цінність;
- це для роботи з даними використовується мова *SQL*.

Робота з базами геоданих дозволяє структурувати географічну інформацію, що допомагає при створенні різних проблемно-орієнтованих моделей даних, спрямованих на вирішення конкретних завдань [137]. База геоданих (БГД)

підтримує об'єктно-орієнтовані векторні і растрові дані, в яких інформація представляється у вигляді об'єктів з індивідуальними властивостями, поведінкою і відносинами [91]. У систему вже вбудовані можливості роботи з різними типами об'єктів. Це можуть бути прості об'єкти, географічні просторові об'єкти, мережеві об'єктів, анотації, а також інші, більш спеціалізовані типи об'єктів. Ця модель даних дозволяє визначати відносини між об'єктами, а також правила для підтримки цілісності зв'язків між ними [154].

2.2.1. Створення класів та наборів просторових об'єктів, генерація таблиць. Всі дані в базі геоданих організовані у вигляді ієрархії об'єктів. Об'єкти зберігаються в класах просторових об'єктів, об'єктних класах і наборах класів об'єктів. Об'єктний клас – це таблиця бази геоданих, в якій зберігається непросторова інформація. Класом просторових об'єктів називається сукупність просторових об'єктів одного геометричного типу, які мають загальний набір атрибутів [163].

Набір класів об'єктів – це група класів просторових об'єктів, які мають загальну просторову прив'язку. Класи просторових об'єктів, що зберігають прості об'єкти, можуть розміщуватися як всередині наборів класів об'єктів, так і поза ними [149]. В останньому випадку такі класи просторових об'єктів називаються автономними. Класи просторових об'єктів, що зберігають топологічні об'єкти, повинні об'єднуватися в набори класів об'єктів, щоб вони мали спільну просторову прив'язку.

В нашому дослідженні просторовими об'єктами виступають інфраструктурні складові, які співставляються з відомими ГІС-примітивами. Класи просторових об'єктів об'єднують точкові, лінійні та полігональні об'єкти.

Для атрибутивної інформації, яка є у створених таблицях, були надані такі правила: у полях назви не повинно бути чисел, у числових полях не повинно бути літер, у цілочисельних полях не повинно бути дробових чисел, у полях просторових ознак повинна вказуватись тільки форма об'єкта.

Крім того, обов'язковим є вибір проекції, в якій будуть відображатись дані. Для усієї інформації з просторовою прив'язкою обирається проекція під час імпорту даних [143]. Ця процедура передбачена інструментом *Data Interoperability Tools*.

2.2.2. Створення топологічних правил. У ГІС технологіях топологія є моделлю, яка використовується для опису того, як просторові об'єкти поєднують спільні елементи геометрії; вона є також механізмом опису і підтримки топологічних відносин між просторовими об'єктами [141]. У *ArcGIS* топологія реалізована за допомогою набору правил, які визначають, яким чином просторові об'єкти можуть спільно розміщуватися в географічному просторі, а також за допомогою інструментів редагування, які працюють з просторовими об'єктами, що мають загальну геометрію.

У базі геоданих топологія зберігається як одне або більше відносин, які визначають, яким чином об'єкти одного або декількох класів просторових об'єктів спільно використовують загальні елементи геометрії [140, 74].

Топологія головним чином застосовується для забезпечення якості даних і дозволяє більш реалістично моделювати просторові об'єкти. База геоданих забезпечує середовище, в котрому просторові об'єкти можуть мати поведінку, відповідними даними [134]. Поведінка дозволяє більш точно моделювати дійсність і підтримувати зв'язки між об'єктами в базі геоданих. Топологію можна розглядати як розширення цього середовища, що дозволяє контролювати геометричні відносини між об'єктами і їх геометричну цілісність. На відміну від інших видів поведінки об'єктів, правила топології встановлюються на рівні не класу, а набору класів просторових об'єктів.

В нашому випадку топологічні правила застосовувались до усіх класів просторових об'єктів (рис. 2.2).

Так перевіряється, що межі районів співставляються з межею міста (рис. 2.2, а). Жоден об'єкт не може виходити за межі міста, оскільки ми розглядаємо дані

тільки в межах Харкова (рис. 2.2, б). Паркові зони, райони забудови та інші полігональні об'єкти не можуть накладатись один на одного (рис. 2.2, в). Мережі громадського транспорту не повинні мати розриви (за виключенням маршрутного таксі) (рис. 2.2, г). Вони представляють собою єдині замкнені мережі.

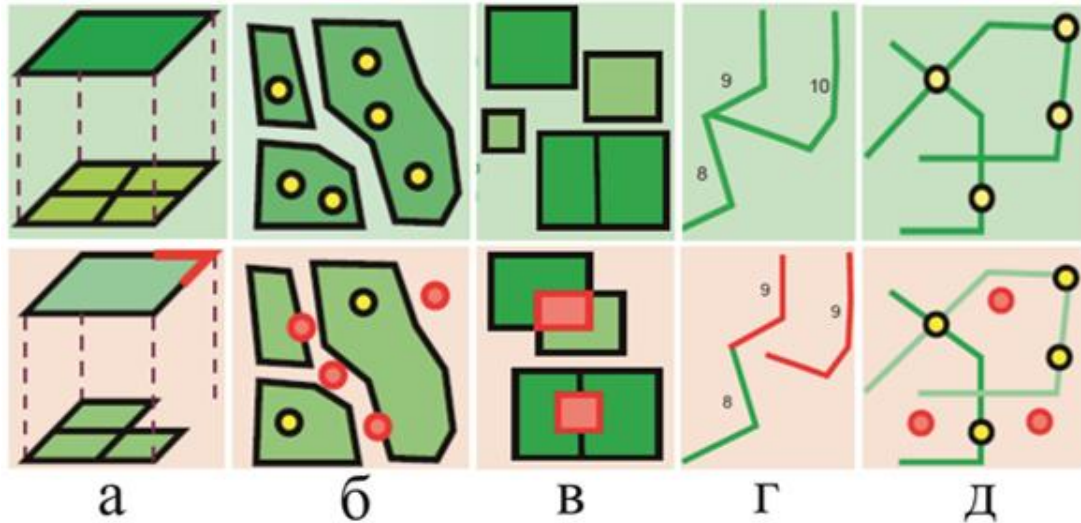


Рис. 2.2. Топологічні правила для різних класів просторових об'єктів (побудовано автором за [25])

Зупинки громадського транспорту повинні знаходитись на шляхах сполучення цього транспорту (рис. 2.3, д).

2.2.3. Побудова геометричних (інженерних) мереж. Переміщення людей, доставка і розповсюдження товарів і послуг, постачання ресурсів та енергії, передача інформації – все це здійснюється за допомогою певних мережевих систем – інженерних (геометричних) мереж [95]. У базі геоданих всяка мережа представляється як одномірна неплщинна графічна структура, або геометрична мережа, складена з просторових об'єктів. Існування цих просторових об'єктів обмежене геометричною мережею, і тому вони можуть розглядатися як мережеві об'єкти. Зв'язність мережі заснована на збігу елементів геометрії об'єктів (тобто координат точок), звідки і назва – геометрична мережа.

Геометрична мережа – це фактичний набір класів просторових об'єктів, які складають мережу [102]. Логічна мережа містить фізичне уявлення зв'язності геометричної мережі. Кожен елемент логічної мережі пов'язаний з яким-небудь

просторовим об'єктом геометричної мережі. Платформа *ArcGIS* містить спеціальні інструменти для роботи з геометричними мережами. Облік і відстеження мережевої зв'язності при редагуванні і трасуванні мережі, а також управління класами просторових об'єктів, які входять у мережу, виконується системою *ArcGIS* автоматично.

В базі даних антропогенної інфраструктури Харкова були виділені характерні геометричні мережі – мережі громадського транспорту з зупинками та шляхами сполучення (рис. 2.3).

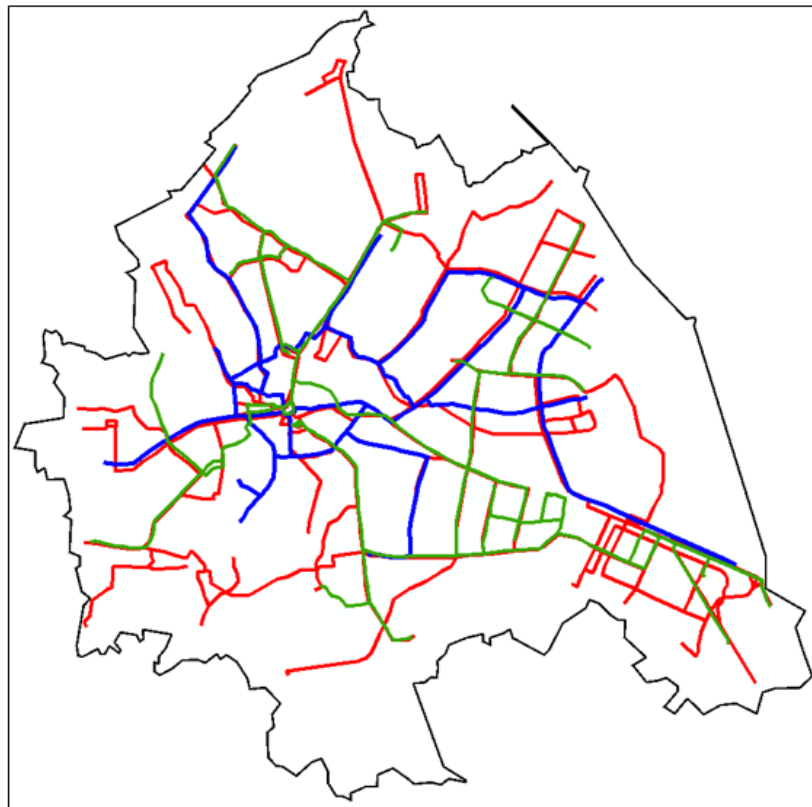


Рис. 2.3. Геометричні мережі шляхів сполучення громадського транспорту Харкова

Геометричні мережі складаються з просторових об'єктів двох типів – ребер і з'єднань. Прикладом ребра геометричної мережі може служити трубопровід, а прикладом сполуки – клапан або вентиль. Існують дві категорії мережевих об'єктів – прості і складні [102]. Простому мережному об'єкту відповідає один елемент

логічної мережі. Складному мережевому об'єкту відповідають декілька елементів логічної мережі.

2.2.4. Конвертація даних для перегляду через різне програмне забезпечення. Платформа *ArcGIS*, електронний довідник *2ГІС* та глобальний переглядач *Google Планета Земля* працюють з власними форматами даних, які не підтримуються в більшості інших ГІС-засобів. Для *2ГІС* та *Google Планета Земля* форматом є KML [20].

KML, або Keyhole Markup Language (мова географічної розмітки), – це граматика XML і формат файлу, які дозволяють моделювати і зберігати географічні об'єкти (точки, лінії, зображення, багатокутники і моделі) для відображення їх в *2ГІС*, *Google Планета Земля*, *Картах Google* та інших програмах. KML можна використовувати для обміну мітками та інформацією з іншими користувачами названих програм [21, 161].

Засобами глобального переглядача конвертувати дані до формату, який підтримується платформою *ArcGIS*, неможливо, але за допомогою модулю *Data Interoperability Tools* функціональної панелі *ArcToolBox* платформи *ArcGIS* задачу можна виконати. Він дозволяє імпортувати та експортувати інформацію з одного формату до іншого [90]. Інструмент конвертує більш ніж 100 існуючих форматів, пов'язаних не тільки з ГІС-засобами, але і з звичайними офісними програмами.

Набір інструментів модулю *Data Interoperability Tools* включає два інструменти – «Export» та «Import». За принципом дії вони схожі між собою. В обох випадках користувачеві пропонується обрати файли, які необхідно імпортувати або експортувати. Далі треба обрати параметри вихідних даних (рис. 2.4).

Окрім цього, модуль *Data Interoperability Tools* підтримує формати безпосереднього зчитування, які дозволяють працювати з нерідними наборами даних в *ArcGIS* без використання проміжного формату або інструмента конвертації. Вони перетворюються на льоту як набори даних тільки для читання і

відображаються в пам'яті, в той час як файл-джерело залишається на диску в своєму рідному форматі [102, 158].

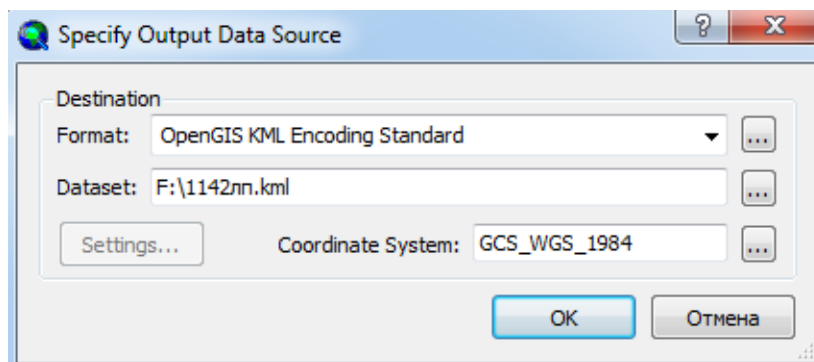


Рис. 2.4. Вікно визначення параметрів вихідних даних при конвертації інформації в модулі *Data Interoperability Tools*

Оскільки деяка інформації була зібрана в Excel-файли з даними щодо географічних координат, необхідно було імпортувати її засобами інструменту «Додати дані XY» платформи ArcGIS. Цей інструмент працює з більшістю відомих форматів даних, які мають координати XY. Окрім цього інструмент також дозволяє автоматично додати третій стовпець – Z, який може відповідати, наприклад, абсолютному чи відносному показнику (висота, рівень народжуваності, тощо) [102]. Окремо задається географічна система координат для того, щоб імпортовані дані автоматично представлялись на загальній карті в необхідній проекції.

Після того, як вся необхідна інформація була передана до середовища ArcGIS, нормалізована та узгоджена, можна було перейти безпосередньо до її аналізу.

2.3. Інфраструктурна складова урбогеосистеми міста Харків

Харків є найбільшим містом північного сходу України, регіону Слобожанщина. В утвореній агломерації проживає понад 2 млн. осіб. В місті розвинуті майже всі інфраструктурні складові, діють міжнародний аеропорт, вузловий міжміський залізний вокзал, 9 автовокзалів, метрополітен з 30 станціями

та трьома лініями. Громадський транспорт представлений трамваями, тролейбусами, міськими автобусами. На постійній основі функціонує 20 університетів, 8 академій, 8 інститутів, 8 коледжів, 12 училищ та технікумів, 235 шкіл, 247 дитячих садки. Харків розвинений в культурній галузі - 6 великих театрів, 84 бібліотеки, 24 школи естетичного виховання, 31 клубна установа, 6 парків культури і відпочинку, 10 кінотеатрів, 15 театральних закладів, понад 60 соборів, храмів, церков. Місто добре забезпечено спортивними закладами – 47 спортивних комплексів, 6 великих стадіонів, 164 тренажерних зали, 190 фітнес-центра, понад 1000 спортивних майданчиків. Харків – потужний промисловий центр (працює понад 50 великих заводів та фабрик) [112].

Як вже раніше зазначалось, зібрана база даних налічує понад 10000 об'єктів інфраструктурної складової урбогеосистеми в 67 категоріях з виділенням 20 більш комплексних категорій з метою групування об'єктів та подальшого їх розгляду за більш узагальненою схемою (рис. 2.5).

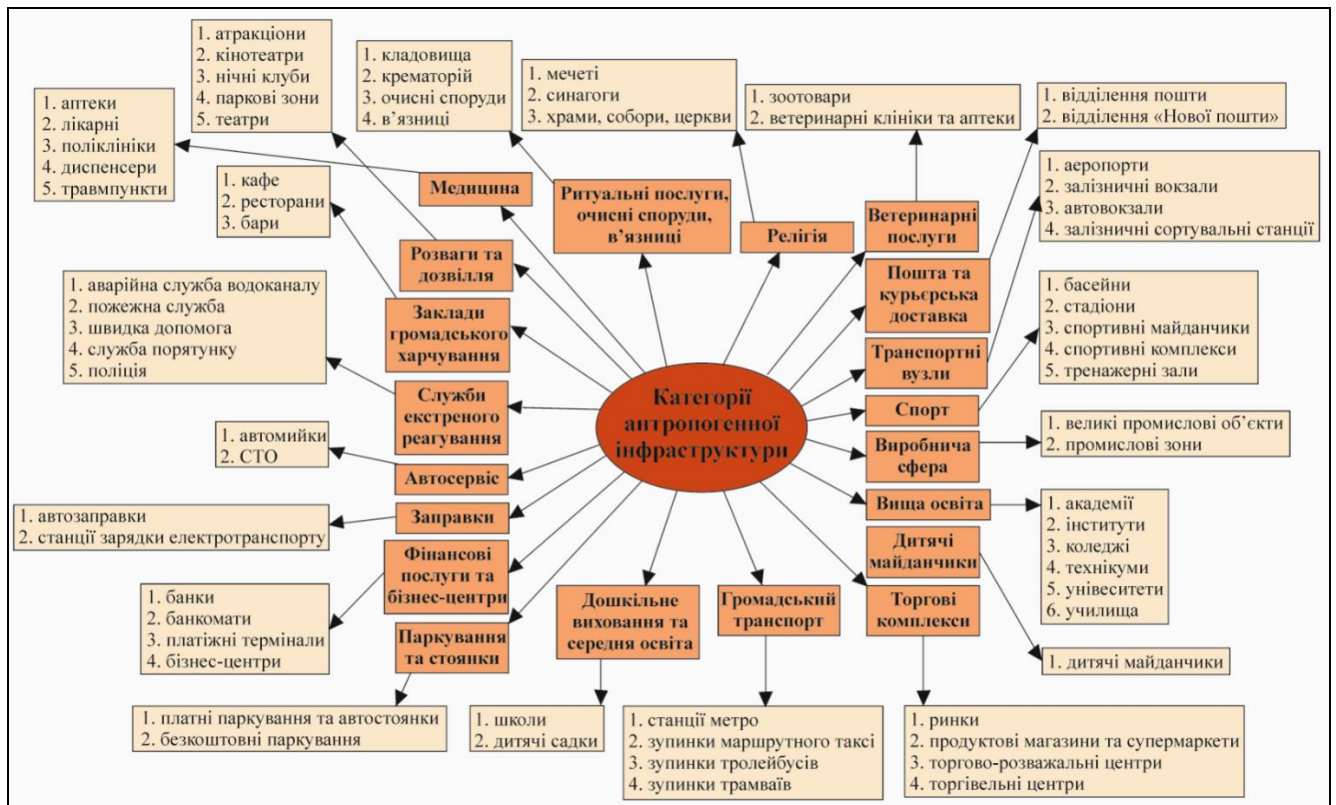


Рис. 2.5. Категорії антропогенної інфраструктури зібраної бази даних

Для більш зручного маніпулювання та класифікування цих об'єктів їх необхідно було розподілити на декілька категорій за характером їх функціональних особливостей.

Відповідно були виділені такі групи:

- служби екстреного реагування (аварійна служба водоканалу, пожежні станції, швидка допомога, служба спасіння, поліція);
- автосервіс (автомийки, СТО);
- заправки (заправки, станції зарядки електротранспорту);
- паркування та стоянки (безкоштовні паркування, паркування з оплатою, автостоянки);
- заклади громадського харчування (кафе, бари, ресторани);
- розваги та дозвілля (атракціони, кінотеатри, нічні клуби, паркові зони, театри);
- ритуальні послуги, очисні споруди, в'язниці (кладовища, крематорії, очисні споруди, тюрми);
- виробнича сфера (промислові об'єкти, великі заводи, фабрики);
- релігійні установи (мечеті, синагоги, храми, собори, церкви);
- медицина (аптеки, лікарні, поліклініки, диспансери, травмпункти);
- вища освіта (академії, інститути, коледжі, технікуми, університети, училища);
- дошкільне виховання та середня освіта (дитячі садки, школи);
- спорт (басейни, фітнес клуби, тренажерні зали, стадіони, спортивні майданчики);
- ветеринарні послуги (ветеринарні клініки та аптеки, зоотовари);
- торговельні комплекси (ринки, супермаркети та продуктові магазини, торговельно-розважальні центри, торговельні центри);
- транспортні вузли (аеропорти, залізничні вокзали, автовокзали, залізничні сортувальні станції);

- громадський транспорт (станції метро, зупинки маршрутного таксі, трамваїв, тролейбусів);
- фінансові послуги та бізнес-центри (банки, банкомати, платіжні термінали, бізнес-центри);
- пошта та кур'єрська доставка (відділення пошти, «Нової пошти»);
- дитячі майданчики.

Розподіл є досить умовним, а знаходження об'єктів в тій, чи іншій категорії – питання дискусійне. Головна мета – класифікувати об'єкти для узагальненого просторового аналізу антропогенної інфраструктури.

2.4. Принцип аналізу інфраструктурної забезпеченості

Наступним кроком необхідно було визначити оптимальний підхід щодо аналізу інфраструктурної складової урбогеосистеми. Оскільки інфраструктура створюється населенням, для населення та ним обслуговується, логічним показником якості забезпечення є дослідження зон обслуговування чи впливу об'єктів різних категорій. Але в даному випадку постає питання – які межі повинні мати об'єкти, тобто на якій максимальній відстані можна вважати, що територія знаходиться під впливом установи. Державні будівельні норми визначають допустимі відстані до інфраструктурних закладів переважно соціального типу. Так в ДБН 360-92 «Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень» [120], які є узгодженими Державним комітетом України у справах містобудування і архітектури, зазначаються такі допустимі відстані до деяких об'єктів (табл. 2.1).

Як бачимо, найменшими зонами впливу є 300 метрові зони для дитячих садків и дитячих майданчиків. Така відстань пояснюється важкістю пересування людей з дітьми, відповідно такі об'єкти повинні бути максимально рівномірно розподілені територією міста (в першу чергу у районах житлової забудови) [120].

Для закладів, які задовольняють базові потреби суспільства, такі як потреба у продовольчих товарах, ліках, транспортуванні, фінансовому обслуговуванні, ДБН визначають максимальну відстань в 500 метрів. Школи можуть відвідуватись учнями без догляду батьків, тому вважається допустимим їх віддаленість від житлових будинків на 750 метрів. Для лікарень Державні будівельні норми зазначають зону обслуговування з радіусом 1000 м. Таку цифру можна пояснити специфікою установи – немає потреби періодично ходити до лікарень, тому кілометрова відстань не повинна бути проблемою.

Таблиця 2.1

Зони обслуговування (доступності) деяких об'єктів за ДБН

Категорія	Зона обслуговування, впливу (в метрах)
Дитячі садки	300
Дитячі майданчики	300
Аптеки	500
Ринки	500
Продуктові магазини	500
Банки (банкомати, платіжні термінали)	500
Зупинки громадського транспорту	500
Школи	750
Лікарні	1000
Поліклініки	1000

Ще один підхід до визначення допустимих відстаней до інфраструктурних об'єктів був запропонований О. Топчієвим [142]. За його класифікацією заклади повсякденного попиту (продовольчі магазини, аптеки, дошкільні заклади) мають знаходитись на максимальній відстані в 500 метрів від місць проживання людей. Для об'єктів, які користуються періодичним попитом (бібліотеки, ТРЦ, пошта, поліклініки), допустимим є радіус – 1000-1200 метрів. Більші відстані є задовільними для закладів, яке населення відвідує лише декілька раз на рік.

В зв'язку з тим, що зібрана база геоданих налічує більше ніж 65 категорій об'єктів, а зони обслуговування в ДБН визначені лише для 10 видів закладів, доцільним є визначення зони для всіх інших об'єктів, яка дорівнює максимальній допустимій відстані з Державних будівельних норм – 1000 м та співставляється з класифікацією О. Топчієва, що може бути співставлено з 10-15 хвилинами пішим ходом за умови пересування зі швидкістю 5-6 кілометрів за годину (середня швидкість пішого ходу пересічної людини) [120].

Окремо слід зазначити, що Державні будівельні норми також визначають кількісні нормативи щодо забезпечення населення тими чи іншими об'єктами інфраструктури в залежності від площі та величини населеного пункту, чисельності та щільності населення, специфіки забудови. Втім в рамках даного дослідження подібні показники не враховувались, оскільки виконується в першу чергу просторовий аналіз, а не статистичний.

2.5. Просторовий ГІС-аналіз розподілу об'єктів антропогенної інфраструктури територією міста Харків

Використовуючи підхід, який базується на зонах впливу, розмір яких визначений в ДБН, можна розробити серію картосхем забезпеченості території міста різними категоріями об'єктів антропогенної інфраструктури.

Першою була розглянута категорія торговельних комплексів, до якої відносяться продуктові магазини, торговельно-розважальні, торговельні центри, ринки (рис. 2.6).

Для побудови моделей використовувалась система координат WGS UTM 1984 року з зоною 36N, яка є оптимальною для міста Харків [105]. Принцип побудови цієї моделі полягав в безпосередньому нанесенні об'єктів на територію міста з подальшою побудовою буферних зон, радіус яких визначався відповідно до показників з ДБН. То ж для закладів торговельної сфери бачимо, що загальна їх

кількість складає 1316, що відповідає приблизно 3,76 закладам на квадратний кілометр. В зоні доступності цих об'єктів знаходиться 55,48% території міста, що відповідає 191,74 квадратним кілометрам.

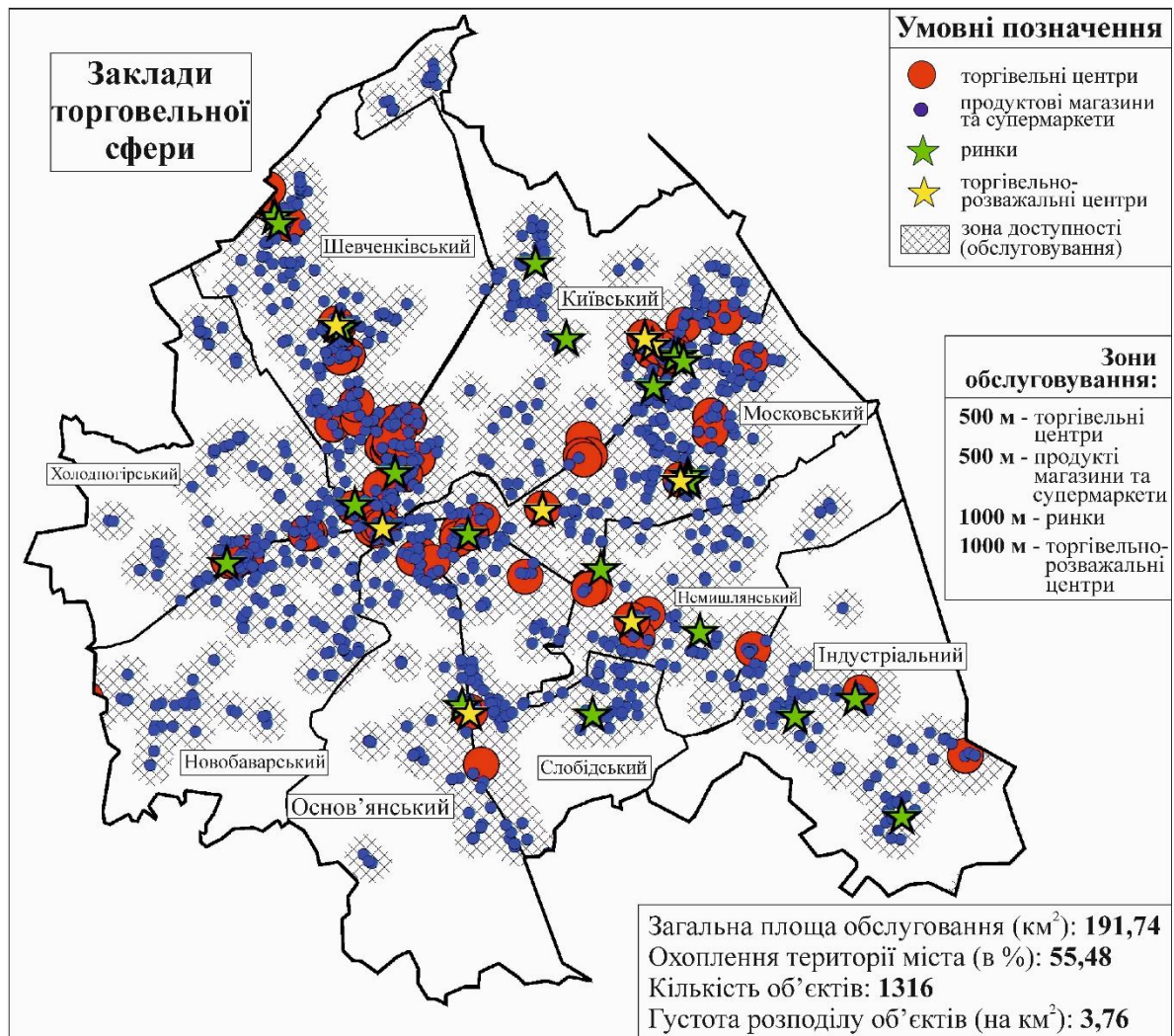


Рис. 2.6. Територіальний розподіл та зони доступності закладів торговельної сфери міста Харків

На перший погляд може здатись, що забезпечення на рівні 55% території є недостатнім, але слід брати до уваги функціональні особливості певної зони. Так, наприклад, відсутність магазину в лісопарку не є критичним, так само, як і на території великого заводу.

Якщо ж звернутись до більш детального розгляду, можна дійти висновку, що найгіршою в цій категорії є доступність ринків – 8% території міста, або 28 кілометрів квадратних, при загальній кількості ринків – 23. Продуктових

магазинів більше 1000, а зона їх обслуговування – 57% території чи 200 км². Покриття торговельних та торговельно-розважальних центрів – 25% та 7% відповідно, або 87 та 23 км². Загальне забезпечення міста закладами торговельної сфери можна вважати задовільним.

Наступна категорія – заклади автосервісу, до яких належать станції технічного обслуговування та автомийки (додаток Б, рис. Б.1). Зони обслуговування цих об'єктів складають 1000 метрів. Кількість об'єктів – 552, територія міста забезпечена ними на 70,73%, що складає 247,56 км². Загальна щільність розподілу об'єктів складає 1,57 закладів на км².

В Харкові налічується 238 автомийок, в зоні обслуговування яких знаходиться 52% території (183 км²) та 314 станцій технічного обслуговування – 56,8% чи 199 км². Відповідно можна дійти висновку, що зважаючи на охоплення 52 и 57 відсотків в двох категоріях, загальне охоплення склало більше 70%, а значить, об'єкти розподілені територією досить диференційовано. Окрім цього, забезпеченість території більше ніж на 70% можна вважати високою.

Що стосується фінансових та банківських установ, які об'єднують банки, банкомати, платіжні термінали, бізнес-центри, то для цієї категорії характерним є тяжіння до центру міста (додаток Б, рис. Б. 2). Кількість об'єктів – 2684, а відсоток охоплення території – 66,9, або 234,2 км². При цьому щільність розподілу досягає показнику 7,67 закладів на км².

Найкращі показники доступності у платіжних терміналів (1448 термінали, 56% території, 197 км²) та банкоматів (693 одиниці. 39%, 137 км²). Для банків ці показники дещо нижчі – 496 філій, 34% території, 119 км². В зоні обслуговування бізнес-центрів знаходиться всього 15% міста, а загальна їх кількість досягає 47.

Забезпеченість території міста об'єктами ветеринарних послуг складає 56%, або 196 км² (додаток Б, рис. Б.3). Загальна навантаженість для цієї категорії не перевищує 1,1 об'єкт на км². Для ветеринарних клінік та аптек зона

обслуговування охоплює 38% міста (133,6 км²), а для магазинів зоотоварів – 52,9% (185 км²). Загальна забезпеченість по категорії – середня.

Для закладів вищої освіти також спостерігається тенденція тяжіння до центру міста (додаток Б, рис. Б.4). Загалом ця категорія включає такі установи – училища, коледжі, академії, інститути, університети, технікуми. Для всіх радіус зони впливу – 1000 метрів. Загальне охоплення території не перевищує 37,5% (131 км²).

Найменш є забезпечення Харкова інститутами – 4,3% (15 км²), а найкраща – університетами – 14,5% (50,9 км²). При цьому на території міста за даними каталогу 2ГІС налічується 23 академії, 6 інститутів, 27 коледжів, 9 технікумів, 85 університетів та 16 училищ. Загальна забезпеченість є недостатньою, але, зважаючи на специфіку категорії, така ситуація є прийнятною.

Дитячі майданчики розглядаються як окрема категорія, оскільки їх налічується майже 2600, а також їх складно віднести до будь-якої іншої комплексної категорії (додаток Б, рис. Б.5). Густота розподілу цих об'єктів складає майже 7,5 одиниць на км². При цьому, тільки 54% території міста знаходяться в зоні доступності дитячих майданчиків, або 189 км², втім у зв'язку з тим, що радіус обслуговування для цих об'єктів – 300 метрів, такий показник забезпеченості є досить високим.

Служби та заклади, які відповідають за безпеку громадян, було віднесено до категорії служб екстреного реагування – пожежні станції, швидка допомога, служба порятунку, аварійна служба водоканалу, поліція (додаток Б, рис. Б.6) [80]. Якщо відділення та дільничні станції поліції розповсюджені диференційовано (45,8% території в зоні обслуговування, 160 км²), то для інших субкатегорій показники значно нижчі: пожежні станції – 9,6% та 33,6 км², швидка допомога – 7,8% або 27,5 км². Загалом 54% території Харкова забезпечені об'єктами цієї категорії (188 км²), а показник густоти розподілу становить 0,44, що свідчить про відносно невелику кількість об'єктів категорії загалом – 154.

Заправки – є невід’ємним атрибутом великого міста. Ця категорія також включає станції зарядки електротранспорту. Загалом налічується 332 об’єкти в цій категорії, в зоні обслуговування яких знаходиться 71,2% території міста, або 249 км² (додаток Б, рис. Б.7). Це досить високі показники, а за умови загальної густоти розподілу об’єктів 0,94 на км², можна дійти висновку, що заправки та станції зарядки електротранспорту розміщені максимально ефективно.

Окремо розглядаються кладовища, крематорій, очисні споруди та в’язниці, які об’єднані в одну категорію, але виключно з метою укрупнення категорій, а не за функціональними чи якимись іншими ознаками (додаток Б, рис. Б.8). В зоні впливу цих об’єктів знаходиться 17% території (59 км²), а кількість об’єктів, які здійснюють негативний вплив на привабливість території, складає 25.

Обов’язковою категорією є медичні заклади. До неї відносяться аптеки, поліклініки, лікарні, травмпункти, диспансери. При загальній кількості об’єктів 829, охоплення об’єктами цієї категорії міста складає 56%, або 196 км², а показник густоти – 2,38 од/км².

Найбільше в категорії аптек – 646. Втім, через 500-метрову зону обслуговування лише 34% (119 км²) Харкова знаходиться в допустимій віддаленості від аптек (додаток Б, рис. Б.9). Для диспансерів цей показник складає 12% (43,6 км²), а для травмпунктів – 5,7% або 20,1 км². Загальна забезпеченість середня.

Заклади громадського харчування – це одна з категорій з найбільшою кількістю об’єктів – 1443, а охоплення міста досягає 77,4% (270,8 з 350 км²). Це майже рекордні показники (додаток Б, рис. Б.10). Густота розподілу об’єктів не перевищує 4,1 од/ км². Найбільше в Харкові кафе – 1038, ресторанів – 231, барів – 164. Відповідно показники забезпеченості для субкатегорій складають 88,8% (293,5 км²) для кафе, 31% або 108 км² для барів, 49,7 або 174 км² для ресторанів. Загальне забезпечення одне з найвищих.

Окремою категорією є громадський транспорт у розрізі оцінки забезпеченості території міста зупинками тролейбусів, трамваїв, маршрутного таксі та станціями метро. Відповідно 55,5% території міста знаходяться в зоні обслуговування громадського транспорту, що відповідає 194 км² (додаток Б, рис. Б.11) Загалом налічується 696 зупинок та станцій метро, а показник густоти досягає 2 од/км².

Найвищою є забезпеченість міста зупинками маршрутного таксі (44,7%, 156 км²). Для тролейбусів та трамваїв показники майже не відрізняються – 24,8% та 20,4%, 87 км² та 71,5 км² відповідно. Станціями метро забезпечено 20% території міста (70 км²).

Для автомобілістів важливими є паркування та стоянки, які представлені в наступній категорії. Загалом налічується 1171 об'єкт з показником густоти розподілу 3,34 од/км² (додаток Б, рис. Б.12). Майже 68% території міста в зоні обслуговування цих об'єктів. Зона обслуговування стоянок та безкоштовних паркувань значно більша, а ніж паркувань з оплатою (83,8% проти 33%). Спостерігається цікава залежність скупчення паркувань із оплатою переважно в центрі міста. Загалом забезпечення за категорією є достатнім.

Незважаючи на посилення інформаційних технологій пошта та кур'єрська доставка залишаються важливими складовими життєдіяльності суспільства. Наступна категорія об'єднує відділення пошти та «Нової пошти» (додаток Б, рис. Б.13). В категорії 215 об'єктів, показник густоти 0,61 од/км², але охоплення при цьому складає 63% або 220 км². Це свідчить про високу ефективність розподілу закладів територією міста. В жодній зоні не спостерігається скупченості об'єктів. Забезпеченість відділеннями пошти – 67,9%, а «Нової пошти» - 52,9%. Загальні показники високі.

В категорії промислових зон знаходяться безпосередньо відповідні зони, а також великі заводи, фабрики та інші об'єкти виробничої сфери (додаток Б, рис. Б.14). Сумарна кількість об'єктів – 64, охоплення – майже 32% (110 км²), а густина

розподілу – 0,18 од/км². Зона впливу невелика, але здебільшого увесь центр міста в неї входить, що свідчить про необхідність реорганізації ряду промислових об'єктів, а саме їх місцерозташування.

Сфера розваг об'єднує атракціони, театри, паркові зони, нічні клуби та кінотеатри в єдину категорію (додаток Б, рис. Б.15) [76]. Відповідно всього нараховується 199 об'єкти, в зоні обслуговування яких 68,7% міста, або 240 км², густота – 0,57 од/км². Заклади здебільшого тяжіють до великих парків, центру міста та торговельно-розважальних центрів. Незважаючи на відносно високий загальний показник забезпеченості інфраструктурними об'єктами розважальної сфери, для атракціонів цей показник складає 15,8%, для кінотеатрів – 6% і лише для паркових зон – 55%. Втім, узагальнено за категорією ситуація позитивна.

Заклади релігійної сфери представлені соборами, храмами, церквами, синагогами та мечетями. Загалом їх нараховується 66 із щільністю розподілу 0,19 будівля на км² (додаток Б, рис. Б.16). Охоплення складає 35,9%, або 125,8 км². Об'єкти досить рівномірно розповсюджені територією.

Спортивні установи представлені спортивними майданчиками, спортивними комплексами, стадіонами та басейнами. Кількість об'єктів в категорії – 412, густота розподілу – 1,17 установ на км². Зона обслуговування простягається на 233 км², що відповідає 66,7% території Харкова (додаток Б, рис. Б.17).

Найкращою є забезпеченість спортивними майданчиками – 54,9% (192,2 км²), а найгіршою – стадіонами – 4% (15 км²), втім стадіони і не повинні бути рівномірно розподіленими. Рівень загального забезпечення високий.

Окремо необхідно виділити так звані транспортні вузли, які представлені аеропортом, залізничними вокзалами та сортувальними станціями, автовокзалами (додаток Б, рис. Б.18). Загалом кількість таких об'єктів в Харкові – 24, а охоплення складає 21%, або 74 км², при показникові густоти всього лише 0,07 од/км². Забезпеченість території цими установами є недостатньою, але через їх специфіку можна зробити висновок, що ситуація не критична.

Остання категорія – дошкільне виховання та середня освіта, яка представлена дитячими садками та школами. Відповідно всього таких об’єктів 483, а в зоні їх обслуговування 51,4% території Харкова, або 180 км² (додаток Б, рис. Б.19) Показник густоти складає 1,38 од/км².

Через малий радіус доступності дитячих садків (300 метрів) лише 13,3% міста знаходяться на допустимій відстані від них. Для шкіл цей показник дещо вищий – 51,4%.

Аналізуючи забезпеченість території міста об’єктами інфраструктури за різними категоріями, можна дійти висновку, що найбільша кількість об’єктів в двох категоріях – фінансові послуги та бізнес-центри, дитячі майданчики (рис. 2.7) (додатки А.3, А.4).

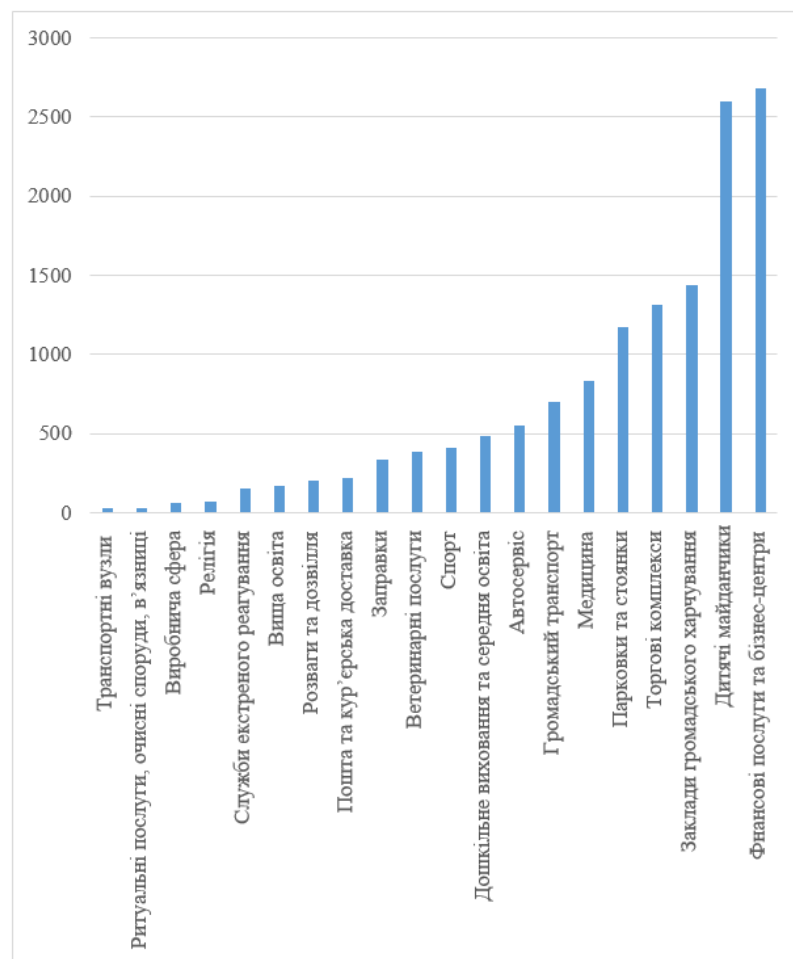


Рис. 2.7. Кількість об’єктів за категоріями антропогенної інфраструктури міста Харків

Окремо слід зауважити, що установи банківської сфери та бізнес-центри складають 19% усіх інфраструктурних об'єктів, які знаходяться в базі даних. Ще 19% - це дитячі садки. По 10% припадає на заклади торговельної сфери та громадського харчування. Найменші частки мають такі категорії – виробнича сфера, транспортні вузли, релігійні установи, ритуальні послуги, кладовища, очисні споруди (рис. 2.9).

В свою чергу найменша кількість в категоріях транспортних вузлів, ритуальних послуг, в'язниць, очисних споруд, релігійних установ, промислових об'єктів.

Що стосується показника охоплення території міста інфраструктурними об'єктами, то найбільший відсоток мають заклади громадського харчування, заправки, автосервіс, а найменший – ритуальні послуги, очисні споруди, в'язниці, транспортні вузли, заклади релігійної та промислової сфер (рис. 2.8).

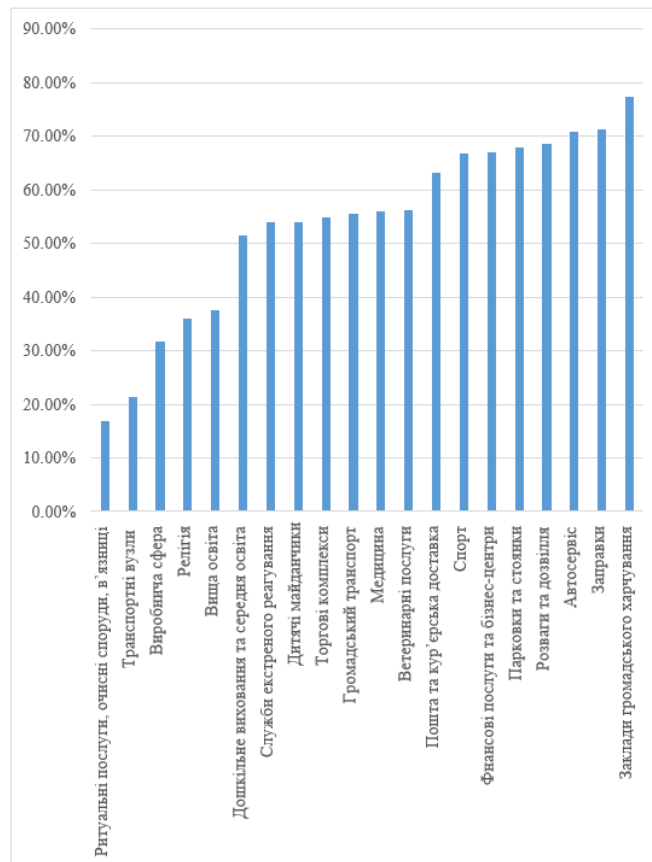


Рис. 2.8. Частка території міста, яка знаходиться в зоні доступності категорій антропогенної інфраструктури міста Харків

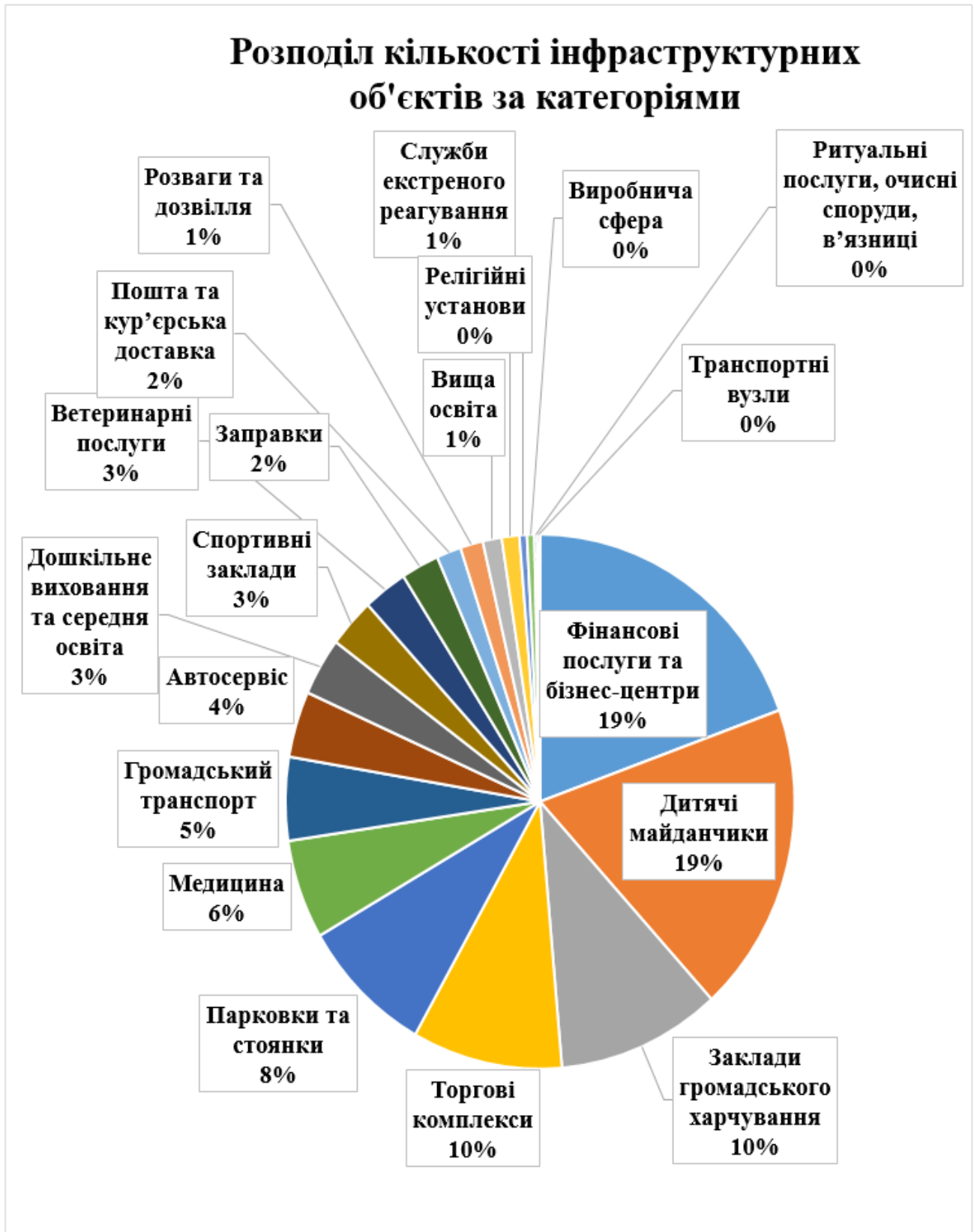


Рис. 2.9. Розподіл кількості об'єктів за категоріями антропогенної інфраструктури міста Харків

То ж загалом можна зробити висновок, що територія міста досить добре забезпечена лише декількома категоріями об'єктів інфраструктурної складової урбогеосистеми, більшість показників знаходяться на середньому рівні.

2.6. Аналіз забезпечення забудови міста об'єктами антропогенної інфраструктури

Кількісна оцінка частки території міста, яка знаходиться в межах обслуговування об'єктів певних категорій інфраструктури надала змогу оцінити забезпеченість зон урбогеосистеми тими чи іншими послугами. Втім, споживачами послуг є в першу чергу населення, а більшість об'єктів в базі даних обслуговують саме громадян міста, тому оцінка наприклад території, яка насправді є промисловою зоною з великою площею заводів, втрачає доцільність. Аналогічна ситуація і з великою зоною лісопарку, яка знаходиться на півночі Харкова [185].

У зв'язку з цим було прийнято рішення дослідити певну частину міста з точки зору її заселеності. Для цього необхідно було розглянути генеральний план Харкова з метою пошуку зон забудови (рис. 2.10) [40]. В межах міста виділяються дві категорії житлової забудови – садибна (малоповерхова) та багатоповерхова. Тож завдяки мануальній оцифровці був отриманий шар цими зонами, що надало можливість проаналізувати забезпеченість території урбогеосистеми, на якій безпосередньо проживає населення (рис. 2.11).

Тож за аналогією з аналізом всієї території, першою категорією розглядалась «Торговельні комплекси». Стосовно методики побудови – вона фактично аналогічна (на картосхему наносяться точкові, лінійні, полігональні об'єкти досліджуваної категорії, навкруги них будуються буферні зони заданого радіусу), але в даному випадку додаткова виконується обмеження досліджуваної території виключно зонами забудови [43]. Відповідно на рис. 2.32 можна

побачити, що деякі буферні зони мають розривні межі і покривають виключно територію садибної та багатоквартирної житлової забудови.

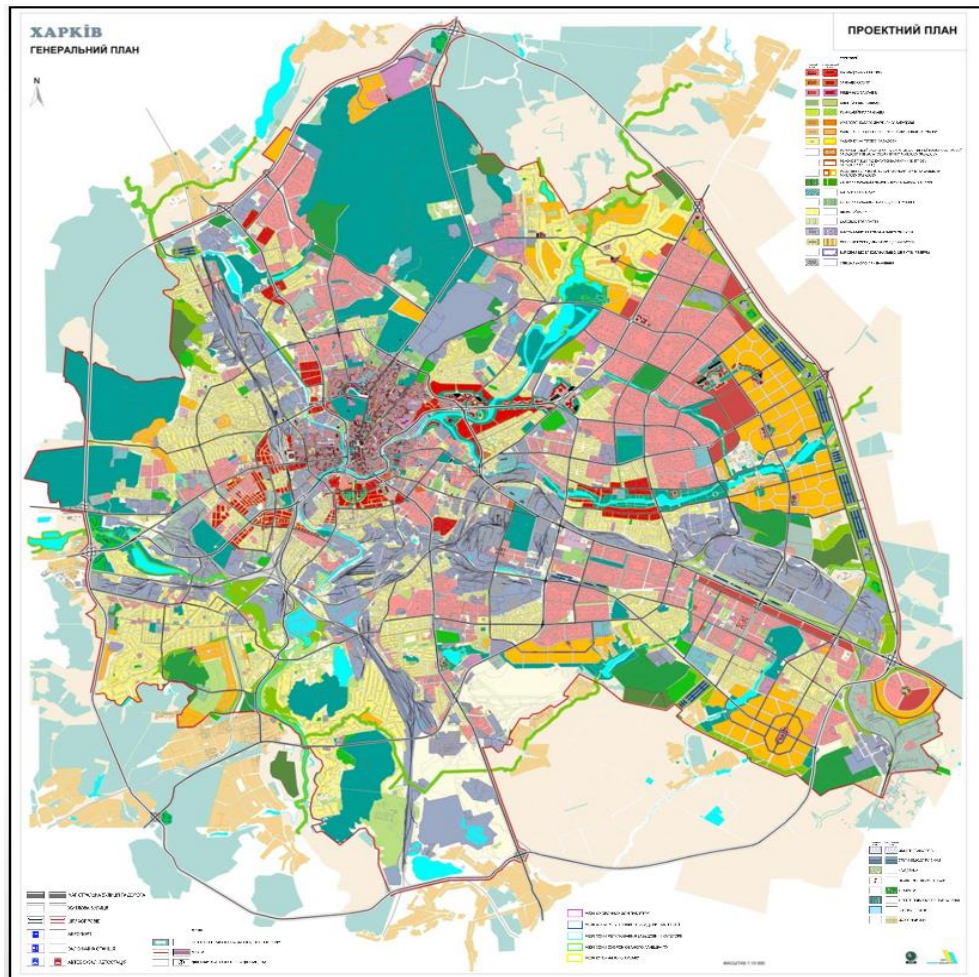


Рис. 2.10. Генеральний (проектний) план міста Харків [40]

То ж відносно торговельних комплексів можна зробити висновок, що найкращу доступність мають продуктові магазини та супермаркети. Відповідно майже 95% багатоквартирної та 45% садибної забудови знаходиться в межах доступності цих закладів (рис. 2.12). Дещо гірша ситуація з торговельними центрами, а найменша доступність у ринків – менше 2% садибної та менше 14% багатоквартирної забудови.

Загалом можна констатувати факт, що більше 60% всієї забудови знаходиться в зоні доступності закладів торговельної сфери, а коефіцієнт

навантаження (кількість закладів певної категорії на квадратний кілометр забудови) досягає майже 6 од/км².

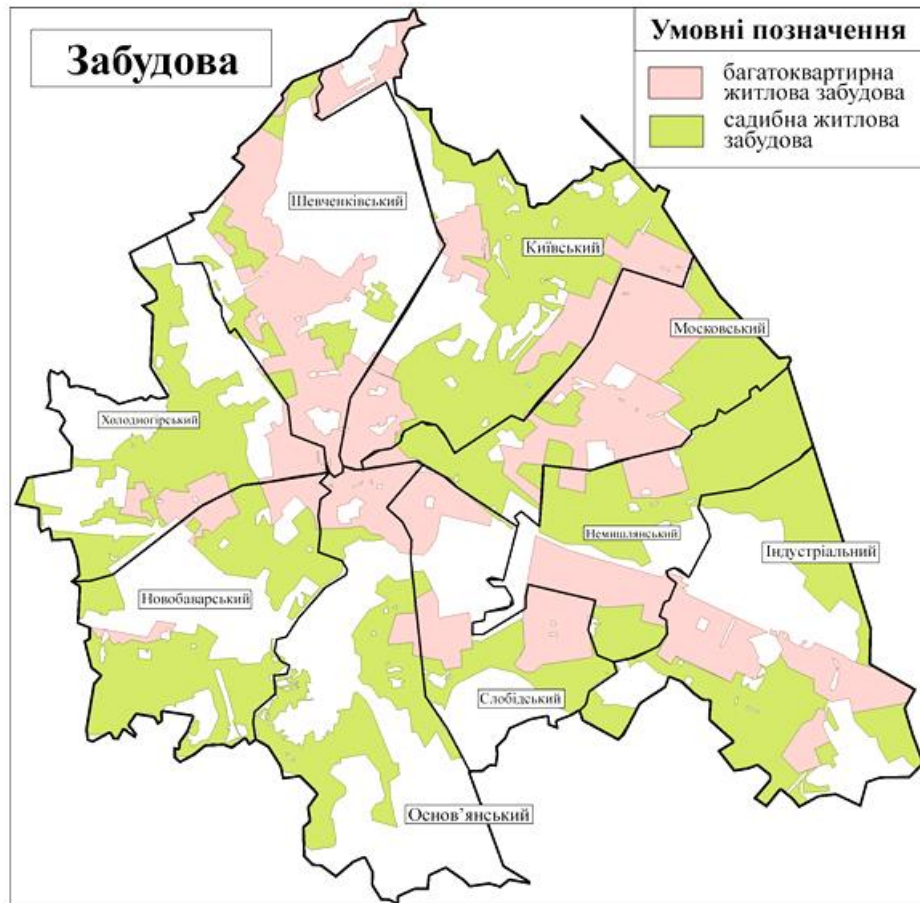


Рис 2.11. Територія забудови міста Харків (побудовано автором за даними [65])

В категорії закладів автосервісу спостерігається досить позитивна тенденція – 90% багатоквартирної забудови в зоні обслуговування СТО та автомийок і майже 50% садибної (додаток В, рис. В.1). Загалом по забудові показник забезпеченості досягає 77%, а навантаження – 2 од/км². Це досить високі значення.

Для банківської сфери та бізнес-центрів характерне скупчення об'єктів переважно в центрі міста та зонах щільного проживання населення, тому 78-94% багатоквартирної забудови в межах доступності банків, банкоматів та платіжних терміналів (додаток В, рис. В.2). У зв'язку з тим, що бізнес-центри не розповсюджені всією територією міста, цей показник для них складає 36%. Що стосується садибної забудови, то забезпеченість не перевищує 40% (для платіжних

терміналів) (рис). Загалом по категорії охоплення забудови складає 74% (в першу чергу завдяки розповсюдженості платіжних терміналів), а щільність розповсюдження об'єктів більше 10 од/км².

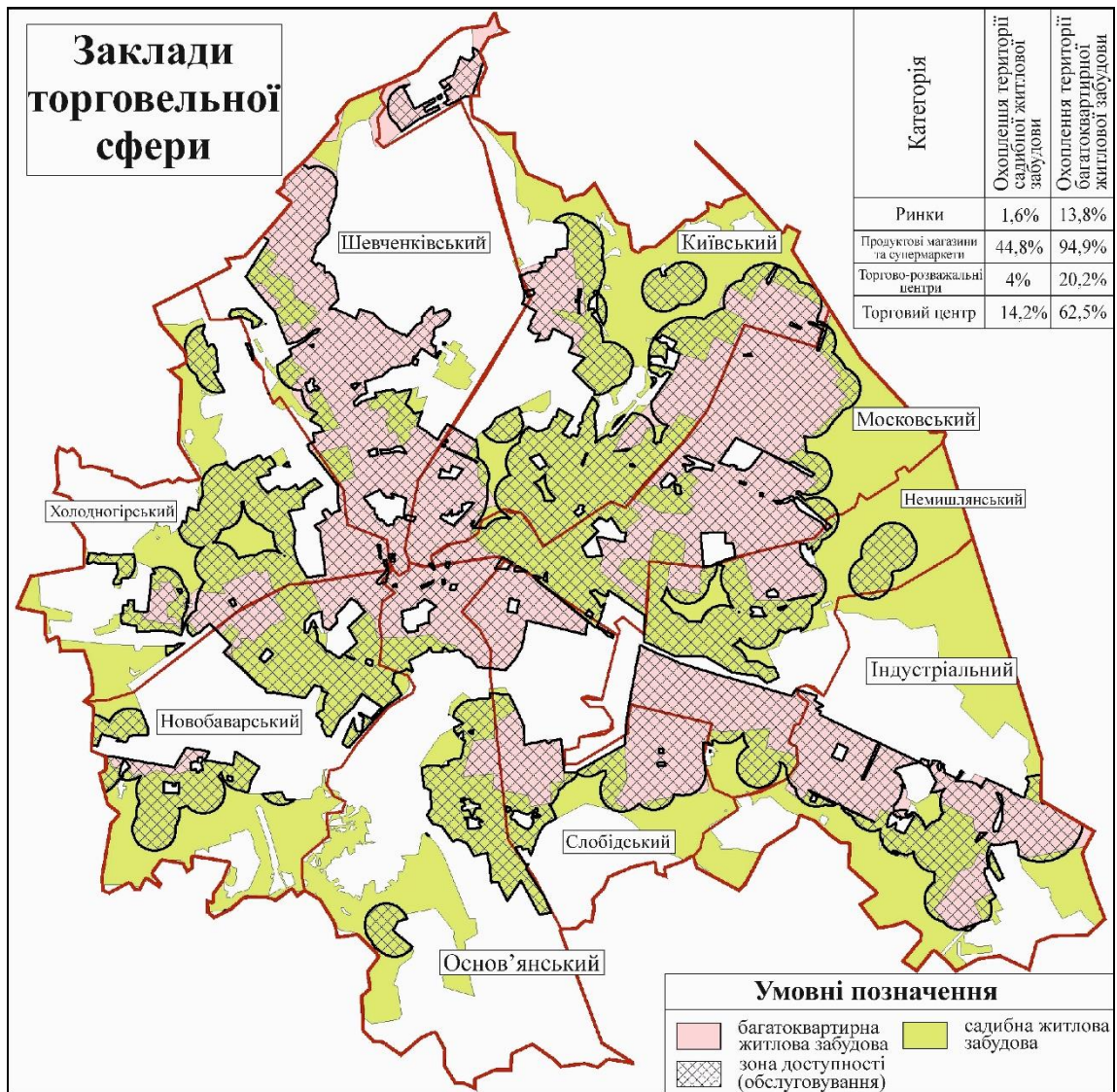


Рис. 2.12. Доступність закладів торговельної сфери в межах забудови міста Харків

Ветеринарні клініки, аптеки та магазини зоотоварів розповсюджені досить диференційовано територією урбогеосистеми, завдяки чому охоплення забудови складає 86-96% для багатоквартирної та 30-39% для садибної. Середнє значення для всієї категорії – 64,5%, а показник навантаженості не перевищує 1,7 од/км² (додаток В, рис. В.3). Можна констатувати вдале місцезорозташування закладів, які

надають ветеринарні послуги, оскільки при відносно невисокій щільності об'єктів забезпеченість території, на якій проживають люди, більше ніж задовільна.

Заклади вищої освіти здебільшого розташовані в центрі міста, що може бути прослідковано на картосхемі 2.67. Відповідно тільки 4-11% садибної житлової забудови в межах доступності академій, інститутів, коледжів, університетів, училищ та технікумів (додаток В, рис. В.4). Найкращим є охоплення території університетами – майже 34% зони багатоквартирної забудови у відносній близькості від них. Загалом по категорії забезпеченість досягає 44%, а щільність розподілу об'єктів становить приблизно 1 заклад на км².

Через мінімальний розмір зони обслуговування (300 м) дитячі майданчики мають досить диференційований перетин цих зон з забудовою. Чітко простежуються окремі об'єкти, які утворюють мініатюрні ареали (додаток В, рис. В.5). Що стосується безпосереднього охоплення, то воно складає 90% для багатоквартирної, та 34% для садибної забудови, а навантаження максимальне серед усіх категорій – 13,5 од/км². Це свідчить про те, що дитячі майданчики максимально тяжіють до зон забудови (наприклад, об'єктів в категорії фінансові послуги більше, але щільність менша).

Служби екстреного реагування як категорія демонструють досить цікаву закономірність – загалом в зоні обслуговування цими об'єктами знаходиться 65% забудови Харкова, але якщо розглядати сабкатегорії окремо, то найвищий показник не перевищує 28% для відділень поліції в зоні багатоквартирної забудови, 12% - для садибної (додаток В, рис. В.6).

З цього можна зробити висновок, що об'єкти розташовані в межах урбогеосистеми максимально диференційовано (це стосується також і взаєморозташування для сабкатегорій), що демонструє емерджентні властивості – тобто охоплення забудови закладами швидкої допомоги, аварійної служби водоканалу, пожежними станціями, поліцією є незначним, але якщо розглядати їх

усі як служби екстреного реагування, показник забезпеченості значно підвищується (властивості мікросистеми не є сумою властивостей її частин).

Що стосується заправок, то в цій категорії спостерігається досить позитивна ситуація – більше 87% багатоквартирної та 62% садибної забудови знаходиться в межах доступності автозаправок (додаток В, рис. В.7). Для станцій зарядки електротранспорту ці показники складають 62% та 33,5% відповідно, а загалом по категорії – 77%. При цьому навантаженість не перевищує 1,2 од/км², з чого можна зробити про ефективне розташування об'єктів з метою охоплення якнайбільше території міста.

Найменшим охоплення забудови є в закладів та об'єктів ритуальних послуг, в'язниць, очисних споруд. Втім, це позитивна особливість, яка свідчить, що населення максимально ізольовано від таких установ. Приблизно 12% садибної та майже 9% багатоквартирної забудови знаходиться в відносній близькості від кладовищ (додаток В, рис. В.8). Стосовно в'язниць, очисних споруд та крематорію – для них показники значно менші. Загалом по категорії охоплення досягає 16% забудови, а щільність розподілу об'єктів – 0,43 од/км².

Зкладами медичної сфери досить добре забезпечена територія багатоквартирної забудови (83% в межах зони обслуговування аптек, 73% - поліклінік) та значно в меншій мірі садибної (23% - аптеки, 28% - поліклініки). Коефіцієнт навантаження складає 3,6 од/км², що може бути пояснено в першу чергу великою кількістю аптек (додаток В, рис. В.9). Загальне охоплення забудови категорією – 64,8%.

Категорія закладів громадського харчування – приклад максимально ефективного місцерозташування об'єктів щодо охоплення забудови урбогеосистеми. Наприклад, 99,6% багатоквартирної забудови Харкова в межах обслуговування кафе, а садибної – 70%. Для барів та ресторанів показники складають 75%/19% та 79%/35,5% відповідно. Загалом 81% забудови в допустимій доступності закладів громадського харчування, і це є рекордним для

досліджуваної бази геоданих показником (додаток В, рис. В.10). Навантаженість - 5 од/км².

Зупинки громадського транспорту повинні бути максимально щільно розподілені зоною забудови міста з метою забезпечення населення можливістю швидко пересуватись. Загалом по категорії 40-75% багатоквартирної та 12-35,5% садибної забудови в межах доступності зупинок трамваїв, тролейбусів, маршрутного таксі, станцій метро (додаток В, рис. В.11). Загалом по категорії забезпеченість складає 62,9% забудови, а показник навантаженості – 3,16 од/км².

Майже 100% багатоповерхової та 54% садибної забудови в зоні доступності безкоштовних паркувань, а для автостоянок та паркувань з оплатою це 78,6% та 25,9% відповідно (додаток В, рис. В.12). Щільність розподілу об'єктів досягає 4,7 од/км². Значні скупчення паркувань концентруються в центрі міста. Загалом по категорії охоплення забудови складає 71,6%.

Як і в випадку з територією урбогеосистеми в цілому, так і за показниками забезпеченості зони забудови відділеннями пошти та «Нової пошти» можна дійти висновку, що ці об'єкти розташовані досить оптимально. 94% багатоквартирної та 55% садибної забудови в відносній близькості від пошти (55% та 32% для відділень «Нової пошти») (додаток В, рис. В.13). Коефіцієнт навантаженості менше 1 од/км², а загальне охоплення забудови – 74%.

Промислові об'єкти зосереджені в великій кількості в центрі міста та в його південно-східній частині (додаток В, рис. В.14). Загалом в зоні впливу промислової зони знаходиться 31% території забудови (24-37% багатоповерхової та 14-16% садибної), а щільність об'єктів складає 0,59 од/км².

Сфера розваг та дозвілля передбачає можливість віддаленості об'єктів від місць проживання населення, втім 64% всієї забудови Харкова знаходиться в межах обслуговування цих об'єктів. Найкращим є забезпеченість парковими зонами (67% багатоповерхової та 51% садибної забудови), а найгіршим – театрами (14% та 1,5% відповідно) (додаток В, рис. В.15). Загалом можна зробити висновок

про відносно вдалий розподіл закладів цієї категорії територією міста, оскільки показник навантаженості менше 1 од/км².

Зона доступності релігійних установ охоплює 42% забудови (56% багатоповерхової та 33% садибної) (додаток В, рис. В.16). Об'єкти розташовані досить диференційовано, що пояснює їх щільність – 0,44 од/км².

Спортивними майданчиками забезпечено 97% багатоповерхової та 52% садибної забудови урбогеосистеми. Для басейнів це 33,5% та 12% відповідно, для тренажерних залів – 91% та 33%, спортивних комплексів – 45% та 15,6%, стадіонів – 14,7% та 2,5% (додаток В, рис. В.17). Загалом по категорії охоплення 74%, а коефіцієнт навантаженості – 1,58 од/км².

Зона доступності автовокзалів, залізничних станцій та вокзалів, аеропорту охоплює 18% забудови (додаток В, рис. В.18). Фактично забезпеченість території, на якій безпосередньо проживає населення, транспортними вузлами є досить низькою. Принаймні показник навантаженості 0,38 од/км² свідчить про досить вдале взаємо розташування об'єктів категорії. Останньою категорією є «Дошкільне виховання та середня освіта». Незважаючи на відносно невеликий радіус зони обслуговування об'єктів, загалом за категорією забезпечення забудови становить 64% (92% багатоповерхової та 45% садибної для шкіл, 45% та 8% для дитячих садків відповідно) (додаток В, рис. В.19). Щільність розподілу закладів – 2,15 од/км².

Якщо говорити про забезпеченість об'єктами інфраструктури території забудови Харкова в цілому, можна сказати, що найкраща доступність у закладів громадського харчування, автосервісу, банків, пошти, заправок. Більше 50% садибної та майже 100% багатоповерхової забудови в межах доступності установ перелічених вище категорій (рис. 2.13). Незадовільним є охоплення забудови вокзалами, релігійними установами, закладами вищої освіти. Крім цього, позитивним фактом є те, що незначна частина забудови знаходиться в межах впливу в'язниць, кладовищ, промислових об'єктів (додатки А.5, А.6).

Загалом в межах урбогеосистеми міста Харків спостерігається тенденція щодо максимального тяжіння інфраструктурних об'єктів до території, зайнятої багатоповерховою забудовою. Це можна пояснити більшою щільністю проживання населення в цих зонах, яке є головним споживачем усього спектру послуг, які надаються антропогенною інфраструктурою загалом.

Найбільшим є навантаження дитячих майданчиків та закладів банківської сфери – на квадратному кілометрі забудови знаходиться 13,5 та 10 об'єктів цих категорій відповідно. З цього можна зробити висновок, що більшість населення матиме альтернативу у випадку, якщо у найближчій філії банку буде велика черга, а на дитячому майданчику поруч з домом буде багато дітей. В той же час коефіцієнт навантаження для вокзалів, релігійних установ, служб екстреного реагування є низьким – менше 1 об'єкту на квадратний кілометр, що свідчить про те, що закладів в цих категоріях загалом не багато і вони розташовані максимально диференційовано (рис. 2.14).

Втім, відсоток території забудови під впливом об'єктів певної категорії та коефіцієнт навантаження не відображають особливості ефективності розміщення закладів. В Харкові майже 2600 дитячих майданчиків, але охоплення складає близько 55%, в той час як відділень пошти приблизно 100, але охоплення майже 75%. Тому в нашому розуміння доцільно обрахувати умовний показник ефективності охоплення для кожної категорії – кількість закладів, необхідну для охоплення 1% території забудови, виходячи з загального охоплення по кожній категорії (рис. 2.15).

То ж бачимо, що автовокзалам, залізничним станціям та вокзалам, релігійним закладам необхідно менше 2 об'єктів, щоб охопити 1% забудови. Це свідчить про максимально ефективне розташування установ з точки зору того, що вони знаходяться на максимально великій відстані один від одного, але сукупна зона їх обслуговування забезпечує значну територію забудови урбогеосистеми.

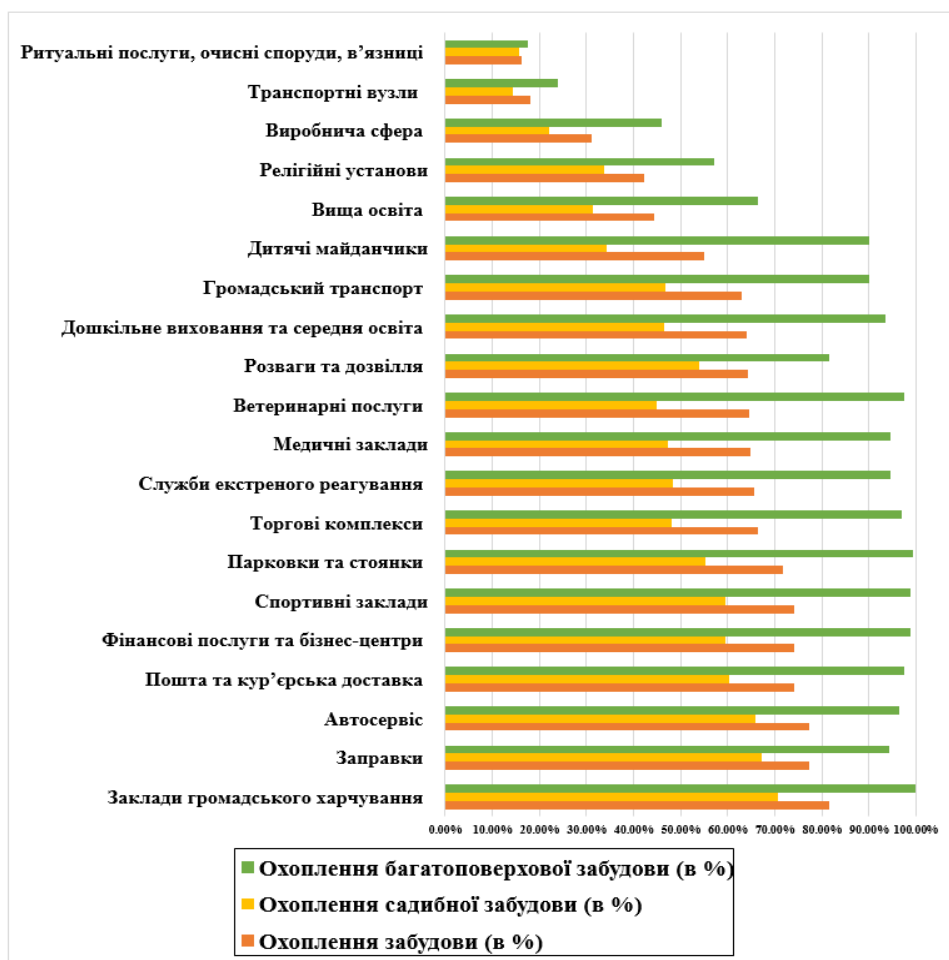


Рис. 2.13. Охоплення забудови міста Харків категоріями антропогенної інфраструктури



Рис. 2.14. Щільність розподілу об'єктів забудовою міста Харків за категоріями



Рис. 2.15. Ефективність забезпечення забудови міста Харків об'єктами антропогенної інфраструктури за категоріями

Досить ефективно розташовані також заклади екстреного реагування, розваг та дозвілля, пошта, заправки. Найнижчу ефективність розташування мають дитячі майданчики та установи фінансової сфери – 47 та 36 об'єктів для забезпечення 1% забудови відповідно. Але це можна пояснити радіусом зони обслуговування – 300 метрів для дитячих майданчиків та 500 для банків.

Приведений аналіз забезпечення інфраструктурними об'єктами забудови урбогеосистеми міста Харків має на меті просторовий аналіз виключно розміщення закладів, а не ефективності їх функціонування. Зрозуміло, що в зоні з високою щільністю населення установи користуються більшим попитом, тому є необхідність відкриття аналогічних закладів поруч із існуючими, незважаючи на те, що вони будуть працювати в зоні обслуговування першим. Так само в межах садибної забудови може взагалі не бути об'єктів деяких категорій, але це не означає, що їх відкриття буде ефективним з економічної точки зору. Наприклад, заклад громадського харчування в ТРЦ (в якому вже є десятки «фаст-фудів»)

скоріше за все буде приносити більше доходів, а ніж кафе на окраїні міста. Саме тому це аналіз виключно просторових особливостей розміщення об'єктів.

2.7. Аналіз забезпечення населення об'єктами антропогенної інфраструктури

Станом на 1 січня 2017 року в Харкові проживає 1449414 осіб [112]. Наведений аналіз охоплення міста та окремо забудови інфраструктурними складовими з точки зору забезпечення території послугами має один недолік – він не дає відповідь, а яка частина населення насправді забезпечена тими чи іншими послугами, тобто проживає в зоні обслуговування тих чи інших закладів. Саме тому доцільно виконати окремо просторовий ГІС-аналіз охоплення населення урбогеосистеми різними категоріями антропогенної інфраструктури.

Головна проблема при виконанні такого роду аналізу – необхідно брати до уваги той факт, що щільність населення в межах міста дуже відрізняється. Відповідно однакові об'єкти в межах садибної забудови та в «спальному» районі будуть потенційно надавати послуги різній кількості людей. Відповідно до цього необхідно було в першу чергу побудувати картосхему щільності проживання населення Харкова. Вихідні дані були отримані від консалтингової групи «Idea Development Consulting Management Project», яка займається комерційними проектами в області ГІС-технологій в Україні та Харкові [111]. Ними було проведено значне дослідження ринку нерухомості міста, що дало змогу обрахувати щільність проживання населення в різних районах. Завдяки цим даним і була побудована картосхема щільності населення Харкова (рис. 2.16).

Відповідно можна побачити, що ареалами скупченого проживання населення є мікрорайони Салтівка, Олексіївка, ХТЗ, Холодна гора, зони поруч з Московським проспектом та проспектом Гагаріна, центр міста. Максимальна щільність проживання населення складає близько 11 тисяч осіб на квадратний

кілометр (Салтівка). Відповідно, більшість периферійних зон урбогеосистеми характеризуються низькою щільністю населення (до 2000 осіб на км²). Наявність «фіолетових» ареалів в центрі міста може бути пояснена похибкою дослідження, оскільки консалтингова група в рамках своїх досліджень використовувала досить багато точок, в яких була обрахована щільність населення.

Першою категорією, яка підлягає аналізу з точки зору забезпечення об'єктами населення, є «Торговельні комплекси» (рис. 2.17). Принцип аналізу базується на такому підході – на картосхемі щільності населення наносяться заздалегідь побудовані буферні зони для об'єктів певної категорії. Таким чином ми маємо два полігони, які перетинаються – територія міста та зона обслуговування певної категорії.

Оскільки щільність населення – це відносний показник, територія міста була поділена на 3 млн точок, для яких були обраховані показники щільності населення відповідно до побудованої картосхеми. Сума показників цих точок, які знаходяться в межах зони обслуговування об'єктів, була поділена на суму показників точок, які розташовані по всій території міста (тобто всі точки) [101]. Таким чином ми отримали відсоток суми показників щільності населення, який необхідно було помножити на чисельність населення Харкова, щоб отримати загальне охоплення населення певною категорією об'єктів антропогенної інфраструктури.

Найкращим є забезпечення продуктовими магазинами та супермаркетами – 68,4% населення або 991 тисяча осіб. Відповідно торговельні центри мають 35,8% та 519 тис. осіб, ТРЦ – 10,5% та 152 осіб, ринки – 6,5% та 94 тис. осіб. Тобто, наприклад, 93% людей, які проживають в Харкові, повинні йти пішки більше 10-15 хвилин, або користуватись громадським транспортом, щоб дістатись ринку. Окремо був обрахований показник навантаження населення на об'єкти досліджуваної категорії (кількість населення, яка проживає в межах зони обслуговування/впливу об'єктів субкатегорії, поділена на загальну кількість

об'єктів цієї субкатегорії). Наприклад, 1 торговельно-розважальний центр потенційно обслуговує 15 тис осіб, в той час як на один продуктовий магазин чи супермаркет приходить приблизно 800 осіб. Звичайно, показники беруться середніми, оскільки невеличкий магазин на периферії міста обслуговує значно менше людей, а ніж супермаркет в «спальному» районі, але такі об'єкти знаходяться в одній категорії, тому розглядається картина в цілому.

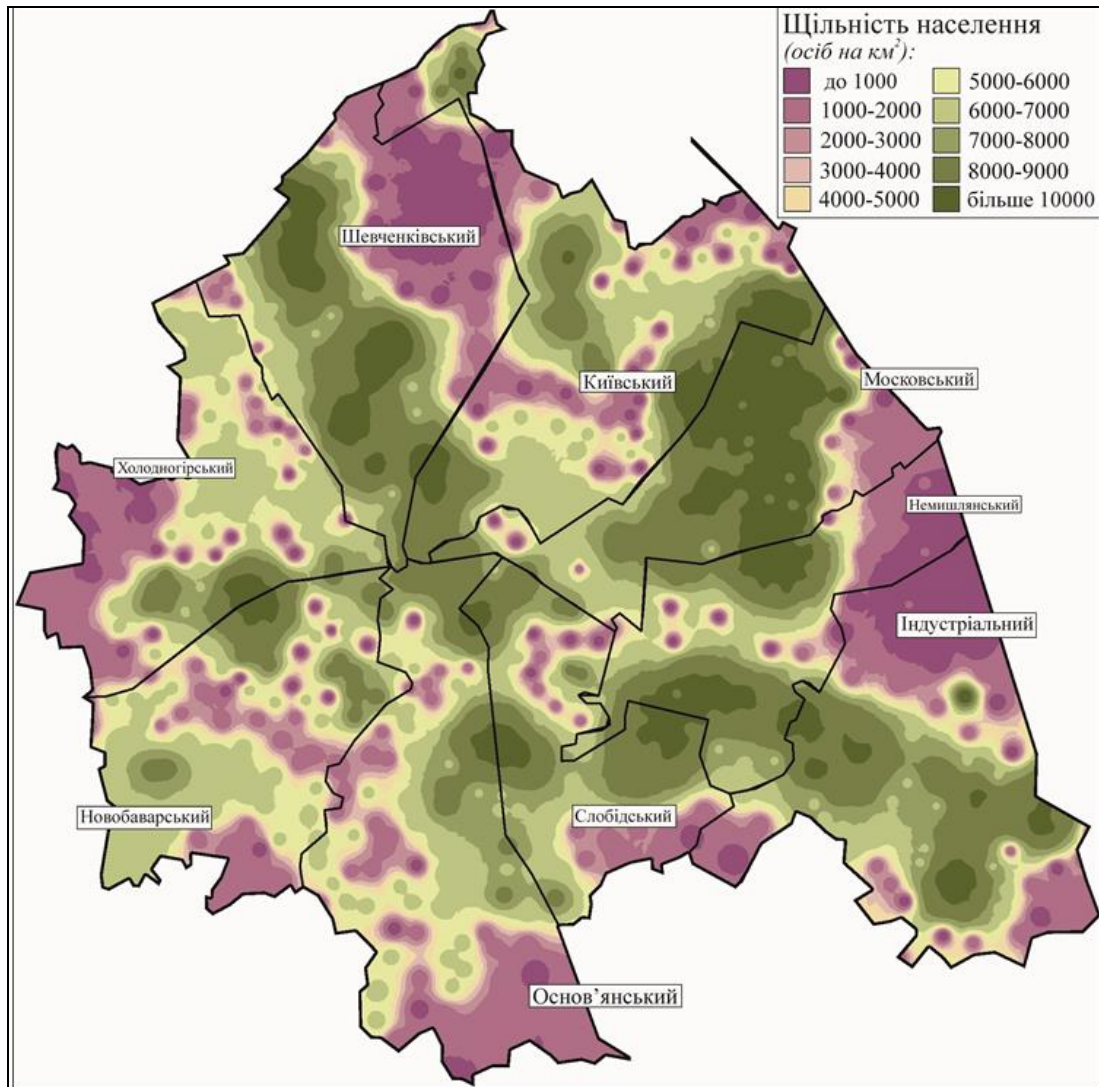


Рис. 2.16. Щільність населення міста Харків
(побудовано автором за даними [65])

В випадку закладів автосервісу спостерігається картина максимальної ефективності розміщення об'єктів з метою охоплення як най більшої частки населення. 994 тисячі осіб (майже 69%) та 1,07 млн осіб (74%) проживають в

зонах обслуговування автомийок та станцій технічного обслуговування відповідно (додаток Г, рис. Г.1). Майже тотальна відсутність установ в периферійних зонах міста незначною мірою впливає на загальні показники, оскільки зони високої щільності проживання населення охоплені повною мірою. На 1 заклад цієї категорії приходить близько 3,4-4,2 тисяч осіб.

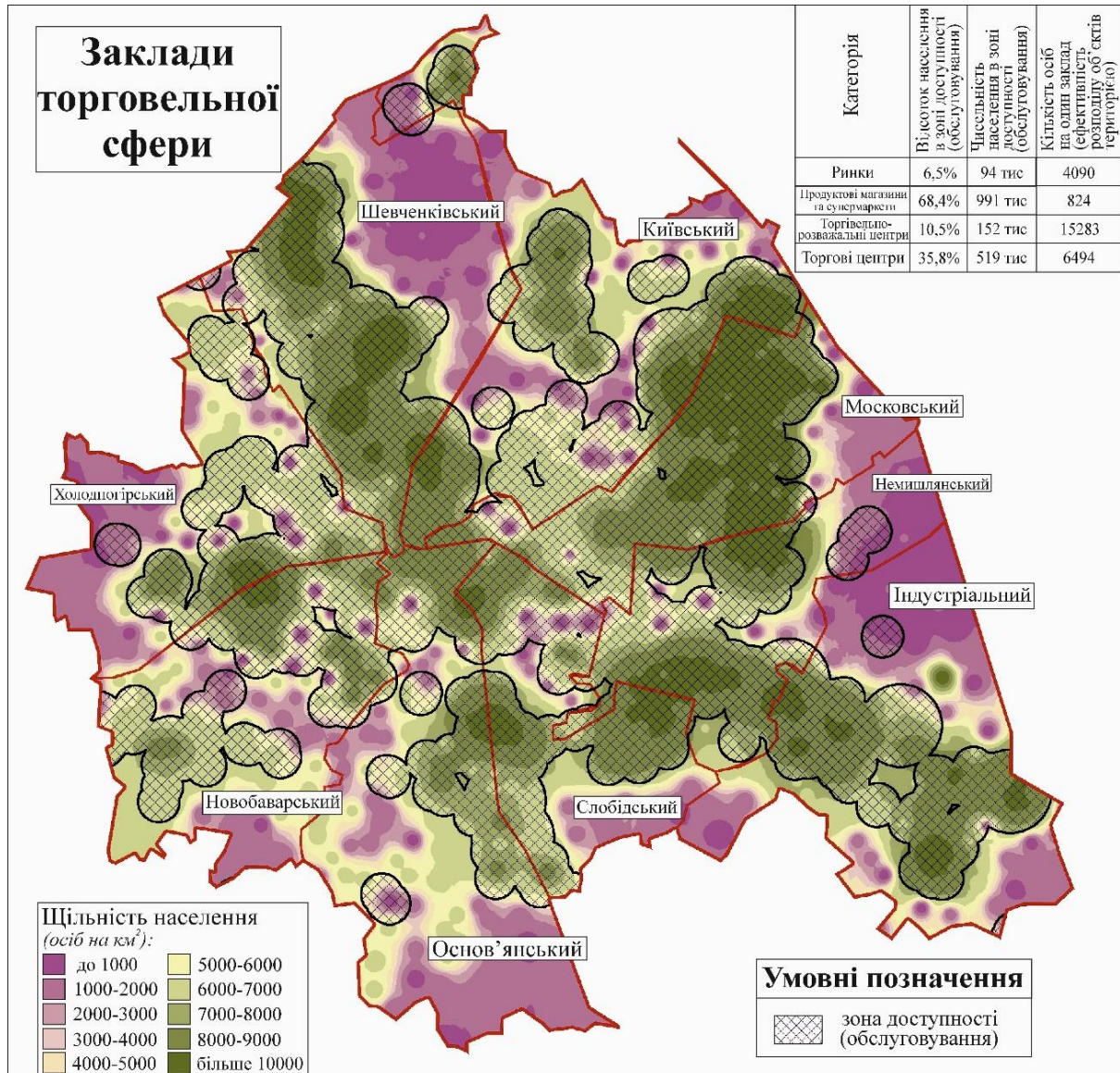


Рис. 2.17. Забезпечення населення міста Харків закладами торговельної сфери

Забезпеченість населення фінансовими установами також на досить високому рівні. Майже 50% людей живуть поруч з відділеннями банків, банкоматами, а 64% (930 тисяч осіб) – поруч з платіжними терміналами. Бізнес-

центри в пішій доступності для 18,7% населення (272 тисячі осіб), але це можна вважати прийнятним, оскільки специфіка цих об'єктів пов'язана з трудовою діяльністю населення (додаток Г, рис. Г.2). Показники навантаження для фінансових установ складають приблизно 600-1300 осіб на один об'єкт, а для бізнес-центрів – 5800 осіб/закл.

Заклади ветеринарного спрямування тяжіють переважно до «спальних» мікрорайонів Харкова. В зоні обслуговування ветеринарних клінік та аптек живе 780 тисяч осіб (54% населення), а магазинів зоотоварів – 972 тис. осіб (67%) (додаток Г, рис. Г.3). Втім, показники навантаження складають 9700 та 3200 осіб/закл., що свідчить про відносно ефективне розміщення об'єктів.

Оскільки більшість університетів, академій, інститутів розташовані переважно в центрі міста, загальний показник охоплення населення закладами вищої освіти складає 7-19,5%, що відповідає 100-280 тисячам осіб. Специфіка цих установ робить допустимим той факт, що до них необхідно їхати громадським транспортом, оскільки громадяни міста не мають потреби ходити до цих закладів кожен день (додаток Г, рис. Г.4). Відносно невелика кількість об'єктів та диференційованість їх місцезнаходження пояснюють високі показники навантаження – від 3000 осіб/закл. для університетів до 17000 осіб/закл. для інститутів.

Картосхема забезпеченості населення дитячими майданчиками ілюструє глобальну проблему відсутності цих об'єктів в межах садибної забудови та на периферії урбогеосистеми. Вбачається чітка залежність розташування дитячих майданчиків від щільності населення і це є закономірним. В зоні доступності об'єктів цієї категорії проживає 845 тисяч осіб, або 58% населення, а показник навантаження складає 325 осіб/закл. Якщо взяти до уваги той факт, що 325 осіб були обраховані з урахуванням всього населення міста, а не тільки дітей, забезпеченість повинна бути прийнятною (додаток Г, рис. Г.5).

В категорії служб екстреного реагування вбачається недостатність закладів в деяких районах Харкова – в першу чергу в Новобаварському, Холодногірському та Основ'янському районах. Загалом 245 тис. осіб проживають в межах обслуговування пожежних частин, 205 тис. – станцій швидкої допомоги, 881 тис. – поліції (додаток Г, рис. Г.6). Зважаючи на те, що показники обраховувались з радіусом 1000 метрів, але швидка допомога та пожежні бригади прибувають на виклик за допомогою транспорту, забезпеченість повинна бути ще вищою. Навантаження складає 7000-21000 осіб/закл.

З доступністю заправок та станцій зарядки електротранспорту проблем немає – 1,1 млн осіб та 686 тисяч осіб відповідно. З цього можна зробити висновок, що заклади цієї категорії розташовані максимально рівномірно територією не тільки міста загалом, але і зонами з високою щільністю проживання населення (додаток Г, рис. Г.7). Навантаження на заклади складає приблизно 5-6 тис. осіб/закл.

Заклади ритуальних послуг (кладовища, крематорій), в'язниці та очисні споруди розташовані переважно на відстані від «спальних» районів та зон із щільним проживанням населення. Саме тому в зоні впливу цих об'єктів живе не більше 134 тис. осіб (кладовища) (додаток Г, рис. Г.8).

Заклади медичної сфери знаходяться в пішій доступності майже половини населення урбогеосистеми міста Харків (додаток Г, рис. Г.9). Відповідно в зоні обслуговування аптек живе 700 тис. осіб (48,4% населення), поліклінік – 660 тис. осіб (45,6% населення), лікарень – 460 тис. осіб (31,7% населення). Показники навантаження по категорії складають 1000-15000 осіб/закл.

Населення міста Харків найкраще забезпечено закладами громадського харчування серед усіх досліджуваних категорій. Майже 1,27 млн осіб (88% населення) проживає в зоні доступності кафе, 822 тис. осіб (57% населення) – ресторанів та 646 тис. осіб (45% населення) – барів (додаток Г, рис. Г.10). Відповідно показники навантаження складають 1200, 3500 та 4000 осіб/закл.

Зупинки громадського транспорту є доступними приблизно для половини населення Харкова. Пішим шагом за 10-15 хвилин до станцій метро можуть дістатись 25% (371 тис. осіб), до зупинок маршрутного таксі – 52% (752 тис. осіб), тролейбусів – 33% (480 тис. осіб), трамваїв – 24,5% (354 тис. осіб) (додаток Г, рис. Г.11). Показник навантаження найбільший у станцій метро – 12000 осіб/закл, а найменший у зупинок трамваїв – 2100 осіб/закл.

Як вже було декілька разів зазначено, паркування з оплатою розташовані переважно в центрі міста, а стоянки та безкоштовні паркування – майже всією територією Харкова. Відповідно охоплення населення першими складає 46% (662 тис. осіб), а другими – 83% (1,2 млн осіб) (додаток Г, рис. Г.12). Навантаження по категорії знаходиться в межах 1200-3400 осіб/закл.

Заклади пошти та кур'єрської доставки знаходяться переважно в усіх зонах з високою щільністю населення. Саме тому, при відносно невеликій кількості об'єктів відділення пошти доступні для 1 млн осіб, а «Нової пошти» – для 800 тис. осіб. Навантаження також демонструє ефективність розташування установ – 8500 осіб/закл (додаток Г, рис. Г.13).

Промислові об'єкти, заводи та фабрики присутні в центрі міста та в районі ХТЗ (в значній кількості), що пояснює досить значне охоплення населення – 300-350 тис. осіб проживає в межах впливу цих об'єктів, що відповідає 21-24% населення (додаток Г, рис. Г.14). Це не є позитивною ознакою і доцільним є винесення промислових установ на периферію урбогеосистеми.

Серед об'єктів в категорії «Розваги та дозвілля» найбільшу доступність мають паркові зони – 55,5% населення (800 тис. осіб). Для атракціонів, кінотеатрів, нічних клубів та театрів цей показник знаходиться в межах 6-25% (100-360 тис. осіб) (додаток Г, рис. Г.15). Найбільшим коефіцієнт навантаження є в кінотеатрів – майже 15000 осіб/закл., а найменшим в атракціонів – майже 5000 осіб/закл.

Релігійні заклади розташовані дещо нерівномірно територією Харкова (наприклад, на Салтівці їх недостатньо з урахуванням чисельності мікрорайону). Але загалом майже 44% населення проживають в межах доступності храмів, соборів та церков (630 тис. населення) (додаток Г, рис. Г.16). При цьому показник навантаження досягає 10000 осіб/закл., що свідчить про значну диференційованість місцерозташування об'єктів.

Спортивними установами населення міста забезпечено достатньо: 1 млн осіб живуть поруч з спортивними майданчиками, 860 тис. осіб – поруч з тренажерними залами, 383 тис. осіб – спортивними комплексами, 300 тис. осіб – стадіонами та 100 тис. осіб – басейнами (додаток Г, рис. Г.17). Відповідно показник навантаження складає 5000-12000 осіб/закл.

Забезпеченість об'єктами категорії «Транспортні вузли» є недостатньою. Лише 62 тис. осіб проживає в межах доступності автовокзалів, 120 тис. осіб – залізничних вокзалів, 80 тис. осіб – аеропорту (додаток Г, рис. Г.18). При цьому в цій категорії спостерігаються максимальні показники навантаження – 40 тис. осіб/закл. для аеропорту, 30 тис. осіб/закл., з чого можна зробити висновок, що, наприклад, автовокзалів не багато, але розташовані вони максимально вдало.

Майже 325 тисяч осіб (22,3% населення) проживає в межах зони обслуговування дитячих садків і 932 тис. осіб (64,3% населення) – шкіл. Загалом доступність закладів дошкільного виховання та середньої освіти може бути оцінена як задовільна, однак забезпеченість населення дитячими садками незадовільна (додаток Г, рис. Г.19). Показники навантаження в цій категорії складають 1300 та 4000 осіб/закл.

Якщо характеризувати забезпечення населення об'єктами антропогенної інфраструктури загалом, можна дійти висновку, що найкраща доступність у закладів громадського харчування, автосервісу, паркувань, стоянок, заправок та банків (рис. 2.18).

До категорій, які забезпечують більше 1 млн осіб також відносяться відділення пошти, кур'єрської доставки, спортивні установи, служби екстреного реагування, торговельні комплекси, ветеринарні послуги. Найменшим вплив є об'єктів, які відносяться до закладів ритуальних послуг, очисних споруд, в'язниць, вокзалів, заводів, фабрик, релігійних установ. Втім, специфіка деяких з перерахованих об'єктів робить їх відсутність в зоні проживання населення позитивним фактором (додатки А.7, А.8).

З точки зору просторової ефективності розподілу об'єктів серед категорій доцільно порівняти показники навантаження, тобто кількість людей, яка потенційно може обслуговуватись або знаходитись під впливом 1 закладу категорії (рис. 2.19).

То ж можна констатувати, що найефективніше розташовані вокзали, релігійні установи, служби екстреного реагування, відділення пошти – 5000-12000 осіб на один заклад.



Рис. 2.18. Чисельність населення в зоні впливу об'єктів антропогенної інфраструктури міста Харків за категоріями

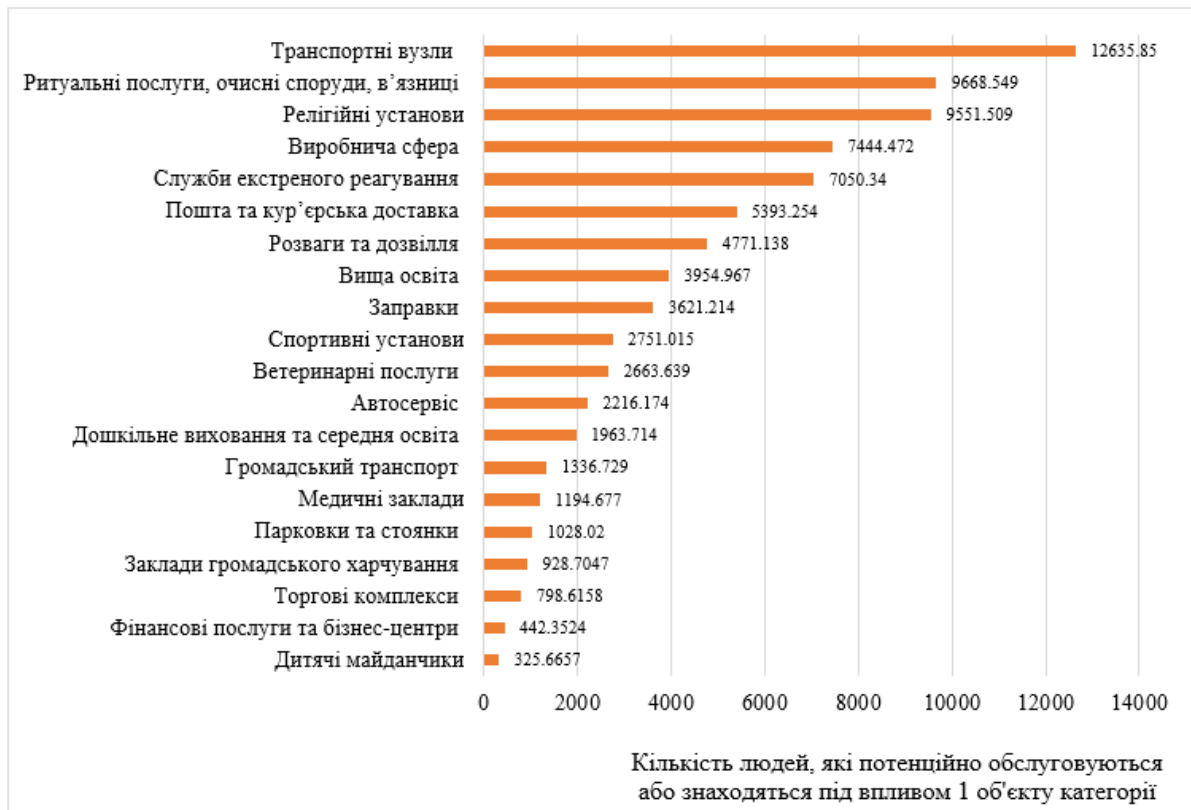


Рис. 2.19. Ефективність обслуговування населення об'єктами антропогенної інфраструктури міста Харків за категоріями

Через відносно невелику кількість об'єктів в межах урбогеосистеми та диференційованість їх територіального розподілу високі показники навантаження також мають установи ритуальних послуг, в'язниці, промислові об'єкти. Найменшим навантаження є в дитячих майданчиків, банків, торговельних комплексів (переважно магазинів), закладів громадського харчування, паркувань та стоянок – 300-1000 осіб на один об'єкт.

Висновки до розділу 2

1. Дослідження інфраструктурної складової неможливе без вихідних даних, а оскільки її збір для великого міста – досить важка задача, було вирішено розробити автоматизований алгоритм збору. Він базується на використанні електронних довідників *2ГИС*, *Google Earth*, комп'ютерної програми, написаної на мові *Java*. В результаті були отримані Excel-файли з відомостями про понад 10000

інфраструктурних об'єктів урбогеосистеми міста Харків в 67 категоріях. Для зручності їх обробки та подальшого аналізу дані передавались до середовища платформи ArcGIS, де створювались класи та набори просторових об'єктів, генерувались таблиці, створювались топологічні правила, будувались геометричні мережі, конвертувалась інформація для перегляду через різне програмне забезпечення. В результаті була створена комплексна база геоданих антропогенної інфраструктури урбогеосистеми Харкова.

2. Базовий аналіз інфраструктурної складової Харкова показав, що місто є досить розвинутим в цьому напрямку. Для просторової оцінки якості забезпечення інфраструктурними об'єктами території і населення було обрано підхід, який базується на співставленні реальної інформації з вимогами Державних будівельних норм, які визначають, на якій максимальній відстані повинні бути розташовані ті чи інші інфраструктурні об'єкти від житлових будинків. Так, наприклад, для дитячих садків цей показник складає 300 метрів, для аптек – 500, шкіл – 700, а лікарень – 1000 метрів.

3. Аналізуючи просторовий розподіл інфраструктурних об'єктів територією урбогеосистеми Харкова можна зробити загальний висновок про тяжіння закладів до центру міста та «спальних» районів (з високою щільністю проживання населення). За кількістю об'єктів в категоріях лідерами є «дитячі майданчики», «фінансові послуги», «заклади громадського харчування», «торговельні комплекси», «паркування та стоянки» - понад 1000 об'єктів. Найменші показники в категоріях «транспортні вузли», «виробнича сфера», «ритуальні послуги», «релігія», «служби екстреного реагування». За показником інфраструктурного забезпечення території міста найкраща ситуація з закладами громадського харчування – понад 75% міста Харків знаходиться в межах обслуговування цих установ. Позитивні показники також в заправок, автосервісу, розваг і дозвілля, паркувань та стоянок, а найнижче забезпечення мають об'єкти ритуальних послуг, в'язниці, заводи, транспортні вузли, заклади вищої освіти. За

територією забудови ситуація аналогічна. В межах багатоквартирної забудови інфраструктурне забезпечення значно вище, а ніж в садибній зоні.

4. Аналіз забезпечення населення об'єктами антропогенної інфраструктури базувався на результатах досліджень консалтингової групи “Idea Development Consulting Management Project”, яка обрахувала щільність населення територією Харкова. Відповідно можна побачити, що ареалами скупченого проживання населення є мікрорайони «Салтівка», «Олексіївка», «ХТЗ», «Холодна гора», «Нові дома», «Павлове поле», центр міста. За інфраструктурним забезпеченням населення найкращі показники в закладів громадського харчування – понад 1,3 млн осіб живе в межах доступності цих установ. Більше 1 млн осіб знаходиться на задовільній відстані від об'єктів автосервісу, заправок, банків, відділень пошти, тренажерних залів, торговельних комплексів, спортивних майданчиків. Найгірше забезпечення населення закладами виробничої та релігійної сфери, вищої освіти, транспортними вузлами.

Основні положення цього розділу викладено у публікаціях автора:
[12, 71, 76, 153, 154, 156, 157, 158, 160, 185].

РОЗДІЛ 3

ПРОСТОРОВИЙ ГІС-АНАЛІЗ ІНФРАСТРУКТУРНОЇ СКЛАДОВОЇ УРБОГЕОСИСТЕМИ МІСТА ХАРКІВ

3.1. Розвиток інфраструктурної складової урбогеосистеми міста Харків

3.1.1. Визначення щільності розподілу об'єктів антропогенної інфраструктури та групування території за цим показником. Існує декілька підходів щодо оцінки інфраструктурного забезпечення території. Більшість із них побудовані на кількісних показниках, пов'язаних із чисельністю населення, кількістю закладів досліджуваної галузі, кількості людей, які обслуговуються за одиницю часу. В розрізі просторового аналізу здебільшого до уваги береться факт наявності об'єкту в певному екстенті географічного простору [71, 72]. Такий підхід не враховує розміри установи, ефективність її функціонування чи охоплення людей, але в той же час він дозволяє оцінити розвиток інфраструктурної складової урбогеосистеми загалом без заглиблення в окремі галузі [137,140,141]. Наприклад, наявність на певній території 200 закладів буде свідчити про те, що ця зона розвинута більшою мірою, а ніж та, на якій функціонує 10-20 об'єктів. Відповідна, кількісна міра оцінки розвитку антропогенної інфраструктури також надає можливість диференціювати територію щодо показника інфраструктурного забезпечення (кількості інфраструктурних об'єктів на квадратний кілометр за всіма категоріями) [102].

Оцінка інфраструктурного забезпечення вимагає попереднього обрахунку щільності розподілу об'єктів за кожною категорією з метою подальшого сумування отриманих поверхонь. То ж відповідно до цього для кожної з категорій створеної бази геоданих була побудована картосхема щільності закладів [158]. Так, наприклад, можна побачити, що через тяжіння закладів громадського харчування до центру міста, в цій зоні щільність установ досягає 86 об'єктів на км², в той час як, наприклад, для зупинок громадського транспорту цей показник

не перевищує 13 об'єктів/км² (рис.3.1). Аналогічні моделі створені і для решти категорій інфраструктурних об'єктів (Додатки Е.1-Е.18).

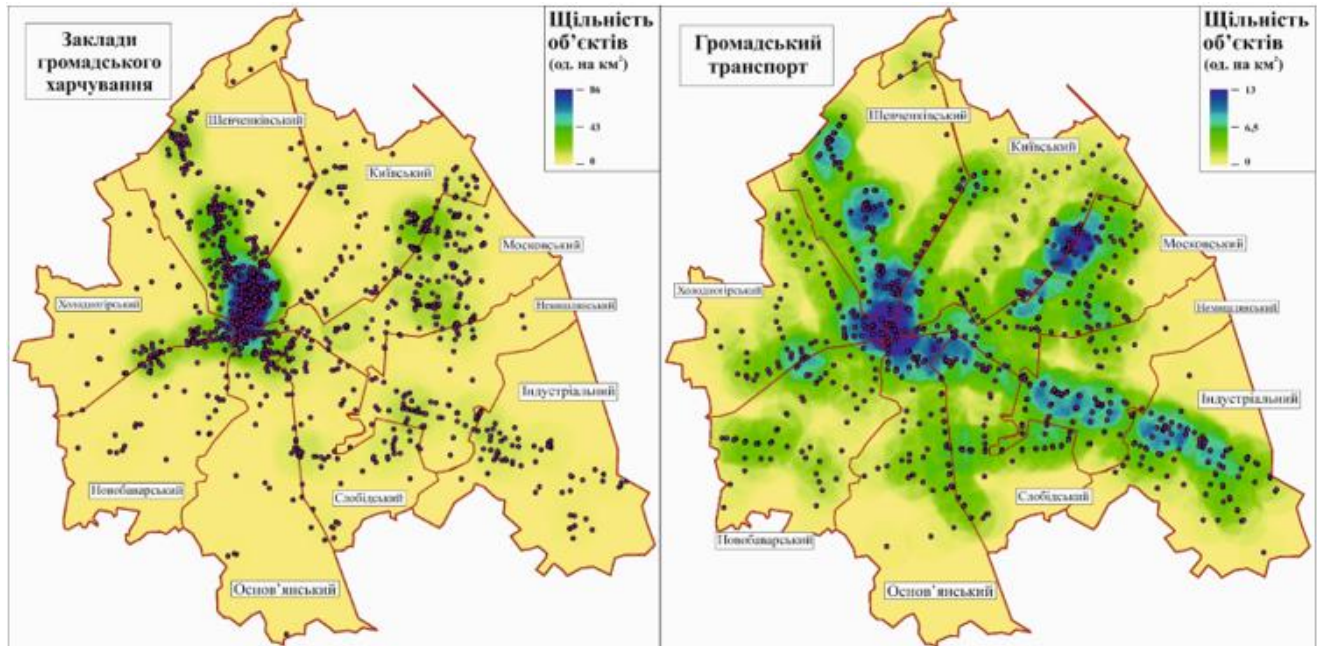


Рис.3.1. Щільність розподілу закладів громадського харчування та зупинок громадського транспорту міста Харків

Для сумування отриманих растрів використовувався «калькулятор растрів», який передбачає підбиття суми показник для кожної комірки за заданою формулою. Модель щільності розподілу інфраструктурних об'єктів незалежно від їх категорії функціонування корелює з загальним розвитком території (рис. 3.2) [187, 159]. Відповідно можна побачити що ареалами найбільшого скупчення закладів є в першу чергу центр та райони із високою щільністю населення (центр, «Салтівка», «Олексіївка», «Холодна гора», «Одеська», зона уздовж Московського проспекту та «Нові дома»). Здебільшого по всій території садибної забудови кількість інфраструктурних об'єктів на км² не перевищує 10, в той час як в центрі міста цей показник набуває максимального значення – 294 заклади на км². Слід також враховувати, що в оцінці були враховані тільки ті категорії об'єктів, які є наявними в створеній базі геоданих.

Побудована модель надає загальну картину розвитку інфраструктурної складової території урбогеосистеми, але за допомогою неї досить важко

визначити межі тієї чи іншої зони відносно показника інфраструктурного забезпечення [185].

Побудована модель надає загальну картину розвитку інфраструктурної складової території урбогеосистеми, але за допомогою неї досить важко визначити межі тієї чи іншої зони відносно показника інфраструктурного забезпечення [185]. Відповідно для цієї операції на нашу думку доцільно використати інтерполяційні моделі, які забезпечують більшу математичну точність вимірювання значень в межах растрових поверхонь за умови, коли показники визначені лише в окремих точках, а для інших комірок їх значення математично обраховуються [122, 160].

Відповідно були побудовані 4 інтерполяційні моделі у відповідності до найбільш відомих методів: *«Природна околиця»*, *«Кригінг»*, *«Сплайн»*, *«ОЗВ»* (*обернено-зважені відстані*) (рис.3.3).

Необхідність побудови саме 4 моделей обумовлена необхідністю отримання декількох результатів з метою виокремлення найбільш оптимального варіанту, який відображає явище з максимальною точністю. В результаті можна побачити, що моделі, побудовані за допомогою *Сплайну*, *Кригінгу* та *«Природної околиці»* майже не відрізняються одна від одної, а завдяки *«ОЗВ»* вдалось отримати дещо більш детальну картину [189, 12]. Різниця пояснюється методикою обрахунку значень для кожної комірки растру, що робить останній метод інтерполяції на нашу думку більш точним.

Після отримання загальної картини розвитку інфраструктурної складової урбогеосистеми Харкова необхідно було виконати умовне зонування території з метою виокремлення зон за рівнем інфраструктурного забезпечення. Перший варіант – аналіз за відомими адміністративними одиницями – районами. Його головний недолік – нерівномірність розвитку території в межах районах через їх значну площу.

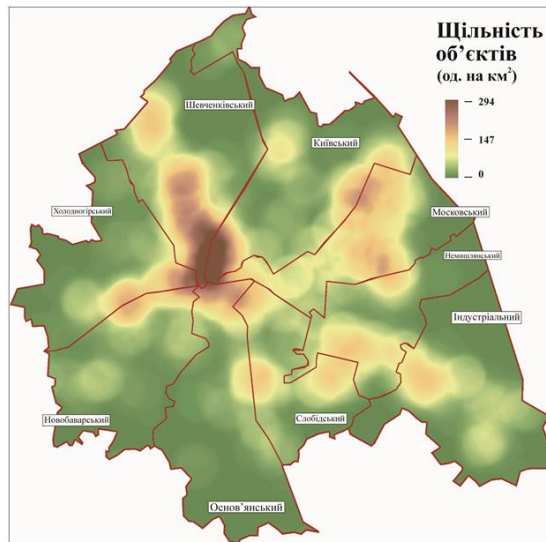


Рис. 3.2. Модель щільності розподілу інфраструктурних об'єктів Харкова

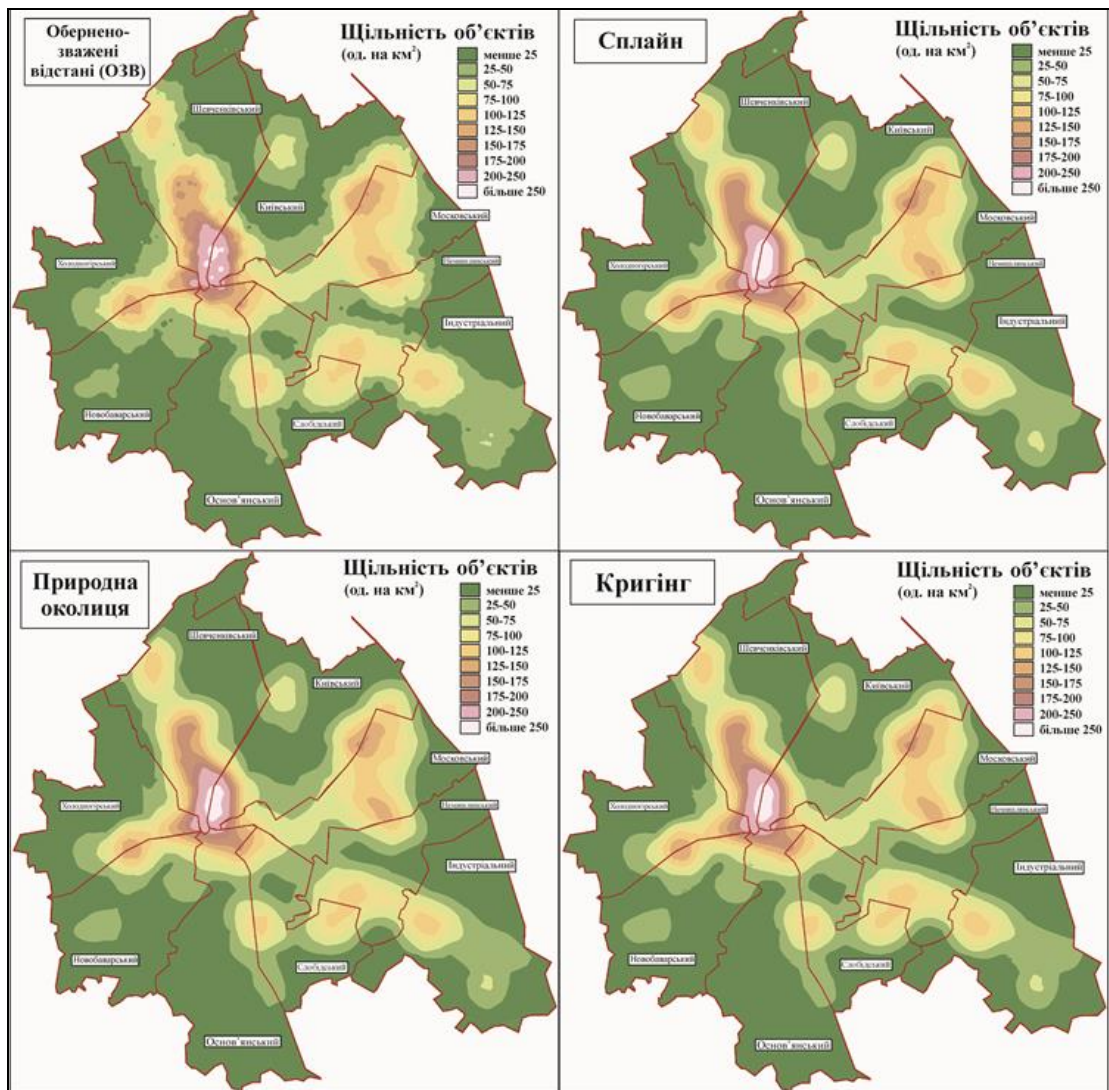


Рис.3.3. Приклади використання методів інтерполяції для побудови моделі щільності розподілу інфраструктурних об'єктів Харкова

Для більш точного зонування необхідні менші зони, межі яких прокладені за подібністю інтегрального показника розвитку території, яким може виступати, наприклад, чисельність чи щільність населення [69, 157].

Виділення меж таких зон за показником щільності населення, на нашу думку, є оптимальним варіантом, оскільки територія в межах зони характеризується максимальною подібністю щодо чисельності населення, що в свою чергу корелюється з загальним розвитком мікрорайону. То ж територією міста було виділено 850 реперних точок, координати яких були вибрані таким чином, що точки знаходяться на оптимальній відстані одна від одної з точки зору диференціації території за показником щільності населення (рис. 3.4.а) [65].

Тобто в рамках частини растрової поверхні виділялись невеликі частини в межах яких відбувався пошук подібних зон, а після цього обрахунок їх центрального положення, в якому і наносилась реперна точка. Такий підхід дозволив створити базис для використання моделі карти Вороного (полігонів Тиссена), який поділив досліджувану територію на сукупність зон довільної форми та площі.

Відповідно місто було розділено на 850 зон, територія в межах яких є максимальною подібною за показниками щільності та чисельності населення, а тому і розвитку взагалі (рис.3.4.б).

Завдяки зонуванню території урбогеосистеми Харкова з'явилась можливість побудувати карту Вороного за показником інфраструктурного забезпечення (рис.3.5). Вона відображає умовне районування міста відносно щільності розподілу інфраструктурних об'єктів на км². На картосхемі можна побачити знайому залежність розвитку території від щільності населення та віддаленості від центра міста [31].

Загалом можна констатувати той факт, що значна частина міста (38% або 131 км²) знаходиться в межах відносно низького забезпечення інфраструктурними об'єктами – до 10 закладів на км² (рис. 3.6).

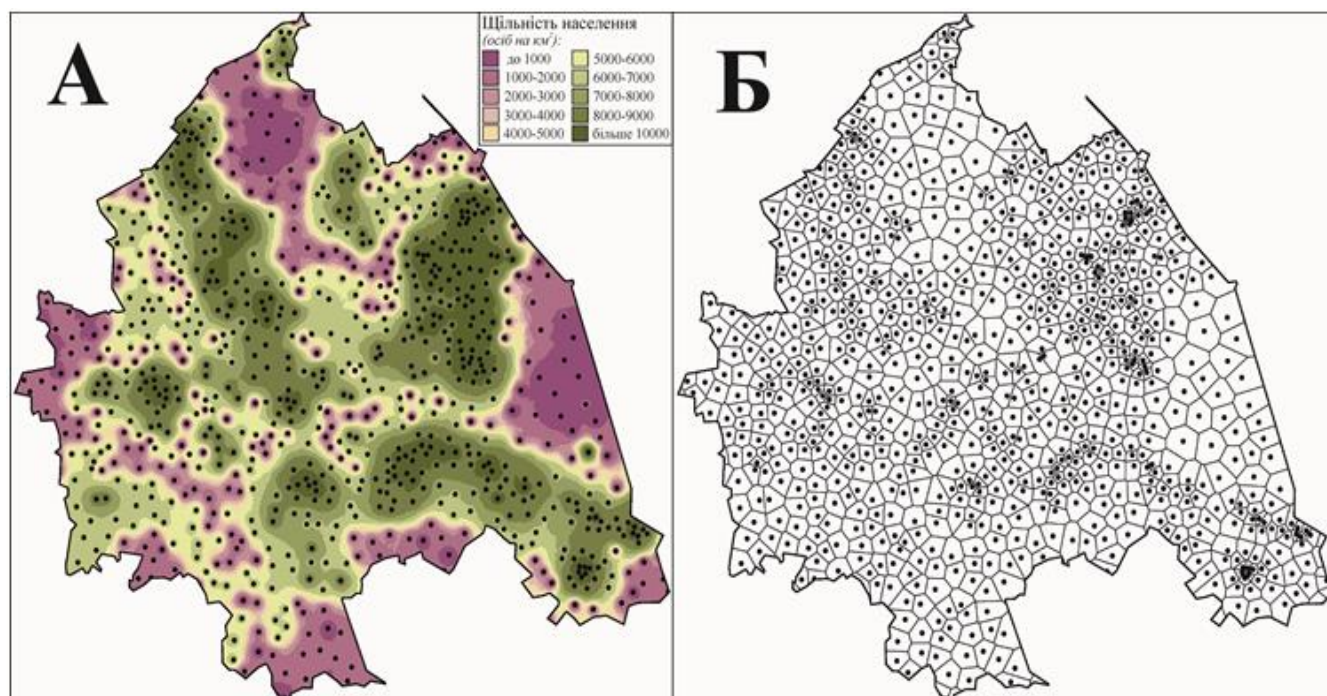


Рис. 3.4. Опорні точки та полігони Вороного, побудовані за ними

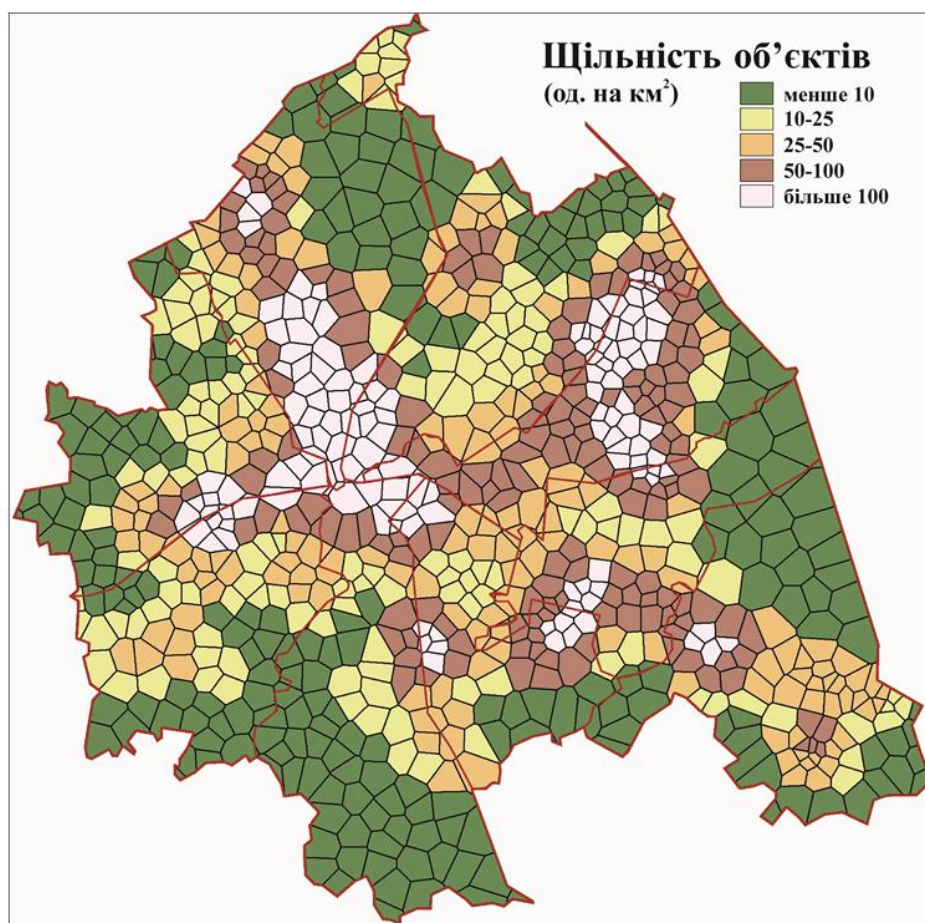


Рис. 3.5. Карта Вороного за показником інфраструктурного забезпечення міста Харків

Відповідно 18% території (61 км²) – в зоні нижче середнього забезпечення (10-25 закл./км²), 18% (63 км²) – в зоні середнього забезпечення (25-50 закл./км²), 16% (57 км²) – в зоні вище середнього забезпечення (57 закл./км²) і тільки 10% (36 км²) – в зоні з високим показником інфраструктурного забезпечення (більше 100 закл./км²).

Відносно розподілу кількості зон із створених 850 – значна частина (242) потрапила в першу категорію (до 10 закл./км²) (рис. 3.7). В інших категоріях кількість зон відрізняється не значною мірою (10-25 закл./км² – 149 зон, 25-50 закл./км² – 162 зони, 50-100 закл./км² – 172 зони і більше 100 закл./км² – 133 зони).

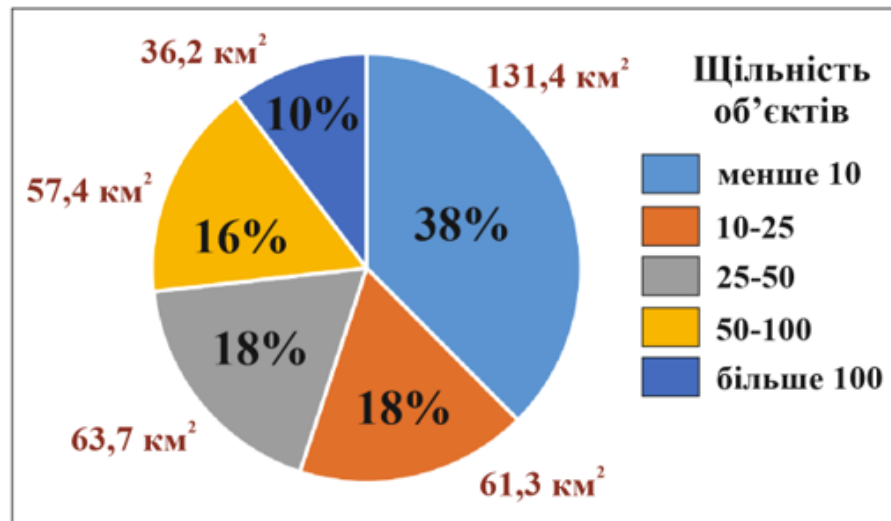


Рис. 3.6. Розподіл території міста Харків за показником щільності інфраструктурних об'єктів

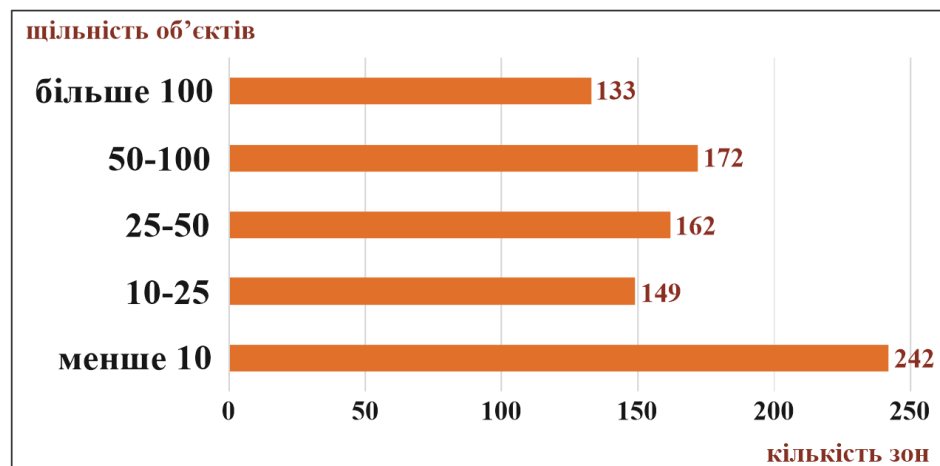


Рис. 3.7. Розподіл кількості зон карти Вороного для міста Харків за категоріями показника щільності інфраструктурних об'єктів

З вище зазначених фактів можна зробити висновок, що за площею зони з низьким інфраструктурним забезпеченням є найбільшими – 242 зони охоплюють 131 км² (38% території міста), в той час як максимальне забезпечення мають 133 зони, але їх площа складає тільки 10% міста (36 км²).

Загалом інфраструктурне забезпечення відрізняється досить різко в залежності від місце розташування в межах міста – якщо в центрі щільність закладів досягає майже 300 установ на км², на периферії цей показник не досягає 10 об./км².

3.1.2. Інфраструктурне забезпечення населення за всіма категоріями.

Загальний просторовий аналіз території Харкова надає можливість оцінити інфраструктурне навантаження на різні зони міста, але не відповідає на питання, яка частка людей при цьому знаходиться в межах тієї чи іншої частини урбогеосистеми [72]. Відповідно, визначення території на якій зфокусовано 100-200 об'єктів на квадратний метр допомагає виключно для оцінки розвитку інфраструктури загалом, але не з позиції взаємодії закладів з населенням. Саме тому, на нашу думку, доцільним є аналіз щільності розподілу об'єктів не тільки територією міста, але й ще й виходячи з чисельності населення, яке проживає в межах певної зони міста.

Відповідно для обрахунку інфраструктурного навантаження була використана така формула [49]:

$$\text{навантаження} = \frac{KЗ}{\text{км}^2 * ЧН} * 1000 \text{ осіб} \quad (3.1)$$

де КЗ – кількість закладів,

ЧН – чисельність населення.

Акцент робиться на розрахунках на квадратний кілометр, оскільки необхідні дані щодо кожної комірки вихідного растрового покриття. Фактично операція зводиться до використання «калькулятора растрів» з поділом моделі щільності інфраструктурних об'єктів (закладів на км²) на модель щільності населення (осіб

на км², в тисячах) [63]. В результаті була отримана картосхема, яка відображає особливості інфраструктурного навантаження (забезпечення) населення урбогеосистеми міста Харків за всіма категоріями (рис. 3.8).

Головна особливість отриманої моделі – наявність великої кількості ареалів, в яких значення результуючого показника значно відрізняються від іншої території. Це можна пояснити специфікою ГІС-обробки – розрахунки виконувались з використанням раніше описаних 850 реперних точок, по яких відбувалась інтерполяція даних. Відповідно в деяких точках значення щільності населення та інфраструктурних закладів набували таких значень, що при поділі за формулою давали значення, які значно виходили за межі медіани. На нашу думку, це, скоріше, похибка в ГІС-обробці, а ніж специфічна особливість урбогеосистеми, і на загальну картину вона впливає не значною мірою [74].

Загалом бачимо, що на низьку щільність проживання населення, периферійні райони міста (а точніше жителі цих зон) досить погано забезпечені інфраструктурними установами. Приблизно 5-10% території знаходиться в районах з показником навантаження менше 1 закл./км²*1000 осіб. Закономірним є той факт, що найкращі показники спостерігаються в центрі міста та в межах «спальних районів», незважаючи на значну щільність населення. В цих зонах показник перевищує значення 15-50 закл./км²*1000 осіб. Якщо брати до уваги ареали з можливою похибкою, то найбільша їх кількість спостерігається на межі зон щільного проживання населення, тобто цілком імовірно, що на цих територіях дійсно проживає незначна частка населення, але кількість інфраструктурних об'єктів на квадратний кілометр досить висока.

Отримана модель потребує за аналогією з попередніми умовного зонування міста Харків за показником інфраструктурного навантаження на населення. Для цього була побудована ще одна картосхема з використанням методу карти Вороного (рис. 3.9) [26].

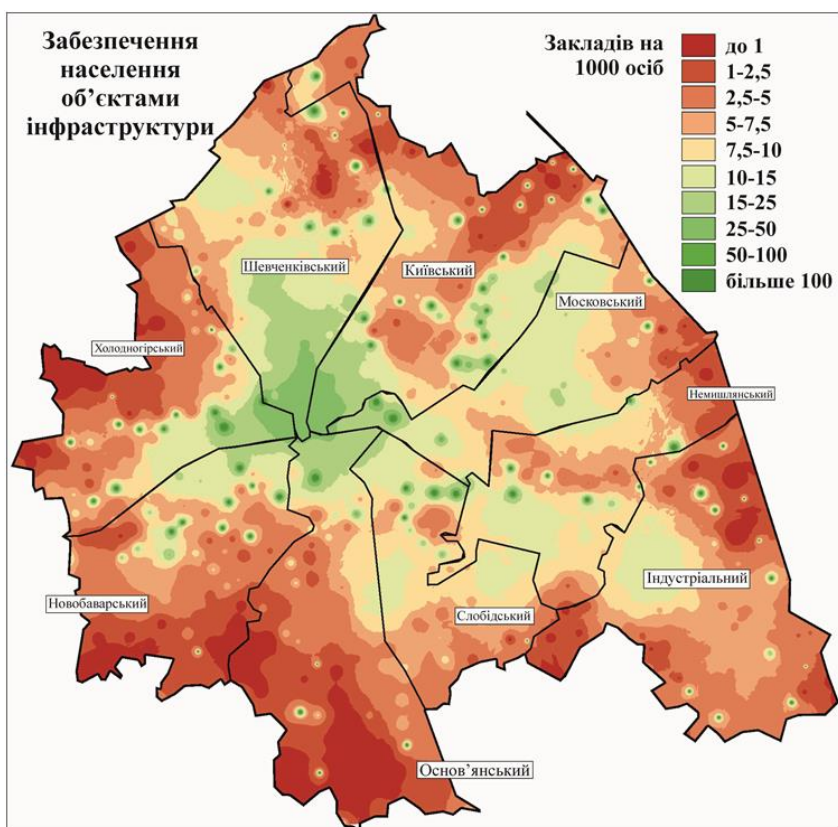


Рис. 3.8. Забезпечення населення міста Харків об'єктами антропогенної інфраструктури (за всіма категоріями)

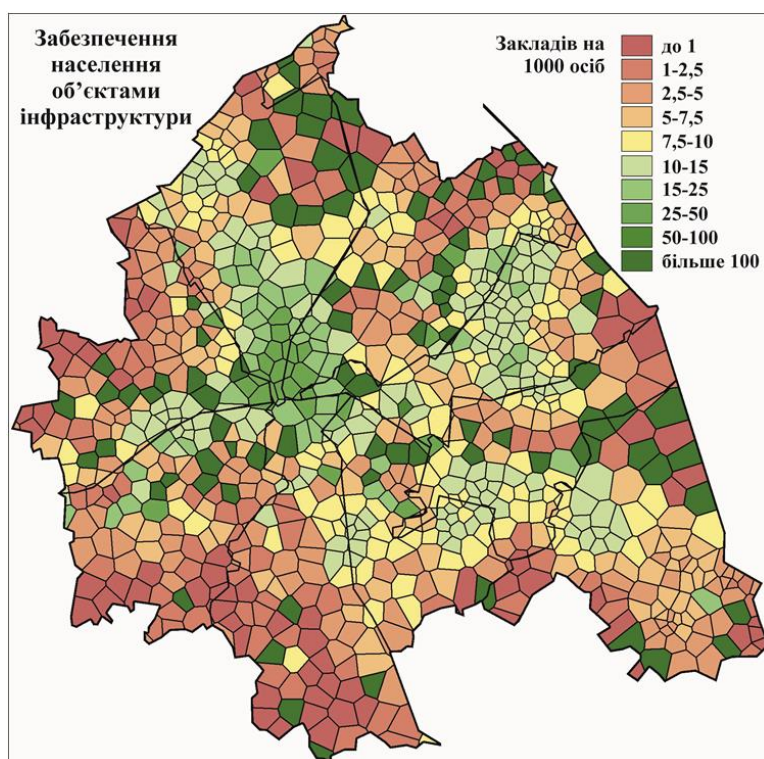


Рис. 3.9. Районування міста Харків за показником забезпечення населення об'єктами антропогенної інфраструктури

Вона демонструє симетричну картину з попередньою моделлю з посиленням ваги ареальних скупчень, які мають прямий вплив на цілі зони. Втім загальна картина розвитку інфраструктури з позиції забезпечення населення послугами закладів усіх категорій від такої специфіки ГІС-обробки не змінюється.

На поданій картосхемі спостерігаються фактично ті ж особливості, що й на попередній. Однак, завдяки зонуванню можна виділити мікрорайони Харкова, які характеризуються максимальним навантаженням об'єктів на населення. Як вже було сказано, це, переважно, території на стику «спальних» районів та зон з низькою щільністю населення. Окрім цього, подана методика обрахунку має значний недолік – вона не враховує тип землекористування. Наприклад, на півночі міста розташований лісопарк із значною площею, але ми бачимо на його території зони із високим показником інфраструктурного навантаження [28]. Фактично, це пояснюється відсутністю мешканців в цій зоні, а наявність навіть декількох закладів при поділі на 1000 осіб призведе до того, що результуючий показник буде дуже високим. Відповідно доцільною є побудова ще однієї моделі, яка демонструє зонування виключно в межах забудови (рис. 3.10), щоб виключити території, на яких фактично не проживає населення.

Більшість ареалів з високими значеннями на отриманій моделі вже може бути пояснена особливостями меж «спальних районів», тобто наявністю значної кількості інфраструктурних об'єктів за умови різкого зниження щільності населення. Загалом помітна знайома тенденція – найкращою ситуація є в центрі міста, достатнє навантаження мають «спальні райони», а найгірше – периферія урбогеосистеми.

Якщо характеризувати загальний стан інфраструктурного забезпечення населення за всіма категоріями, то сумуючи отримані результати можна дійти висновку, що приблизно 540 зон з 850 (61% міста), на які поділена урбогеосистема, знаходяться в межах території, на якій показник не перевищують 10 закл./км²*1000 осіб (рис. 3.11).

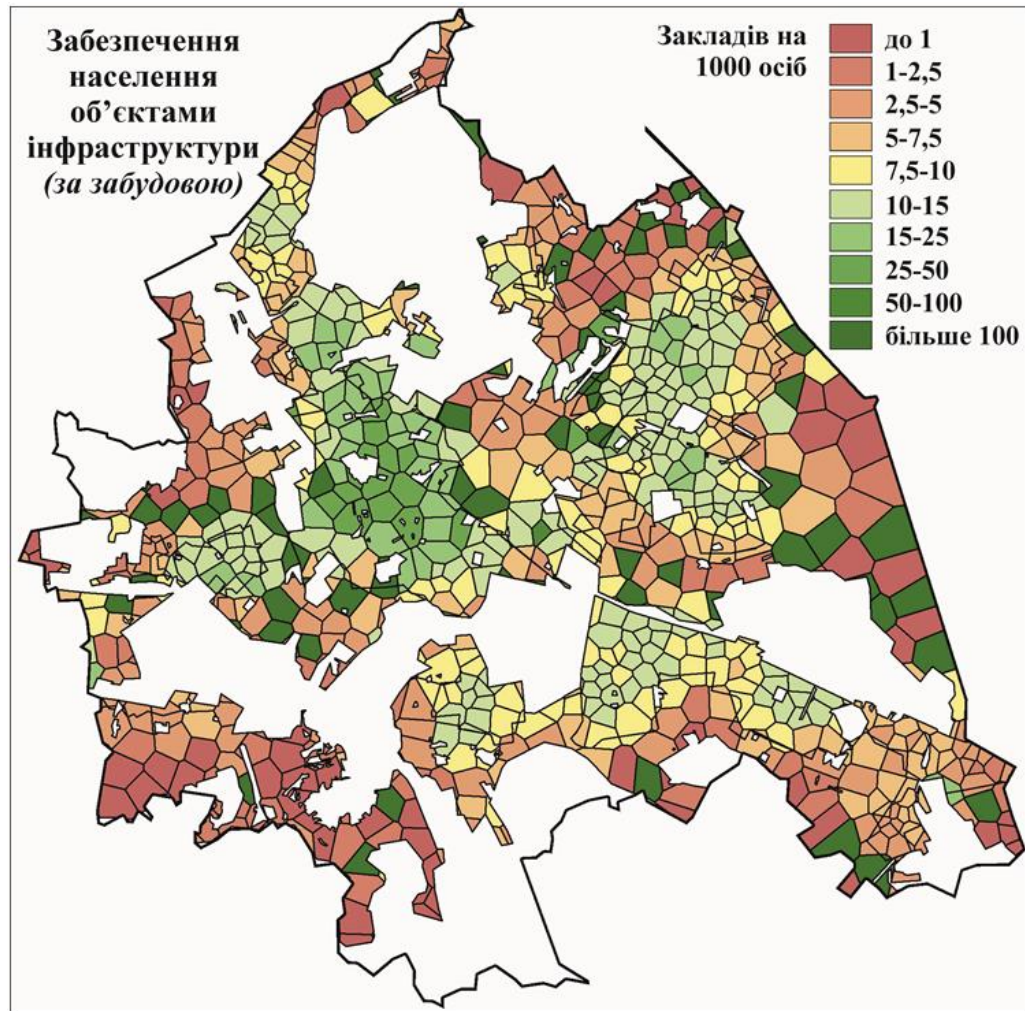


Рис. 3.10. Районування забудови міста Харків за показником забезпечення населення об'єктами антропогенної інфраструктури



Рис. 3.11. Розподіл кількості зон карти Вороного для міста Харків за показником інфраструктурного навантаження (в од.)

Ще майже 240 зон (27% міста) мають значення від 10 до 100 закл./км²*1000 осіб, що може розцінюватись як достатній рівень розвитку інфраструктури з точки зору забезпечення населення послугами установ [150]. Приблизно 70 зон (12% міста) мають показник інфраструктурного навантаження більше 100 закл./км²*1000 осіб, тобто знаходяться в районі з найкращим розвитком інфраструктури взагалі.

З точки зору охоплення населення, то в першій категорії зон з показником до 10 закл./км²*1000 осіб проживає приблизно 64% населення міста (рис. 3.12). З цього можна зробити висновок, що майже 2/3 населення урбогеосистеми мають потенційно недостатній рівень забезпечення інфраструктурними закладами.

Втім, обрахований показник є виключно умовною характеристикою розвитку інфраструктури загалом, тому не можна точно стверджувати, що така значна частка населення недостатньо забезпечена установами. Це виключно інфраструктурне навантаження [35]. В зонах з показниками від 10 до 100 закл./км²*1000 осіб знаходиться 32% населення, а найвищі показники більше 100 закл./км²*1000 осіб характерні для зон, в яких проживає всього 4% населення. Відповідно можна зробити висновок про неоднорідність інфраструктурного навантаження з позиції оцінки територіального охоплення населення та безпосереднього охоплення населення.

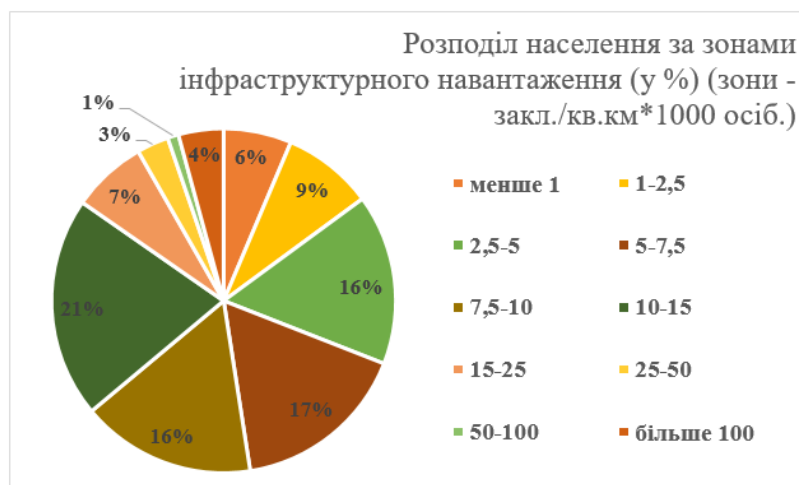


Рис. 3.12. Розподіл кількості зон карти Вороного для міста Харків за показником інфраструктурного навантаження (у %)

Якщо вдаватися дещо більше в цифри, то приблизно 900 тис. осіб проживає в межах зон з показником інфраструктурного навантаження до 10 закл./км²*1000 осіб, 460 тис. осіб – в зонах з показником 10-100 закл./км²*1000 осіб і тільки 60 тис. осіб – в зонах з показником більше 100 закл./км²*1000 осіб (рис. 3.13).

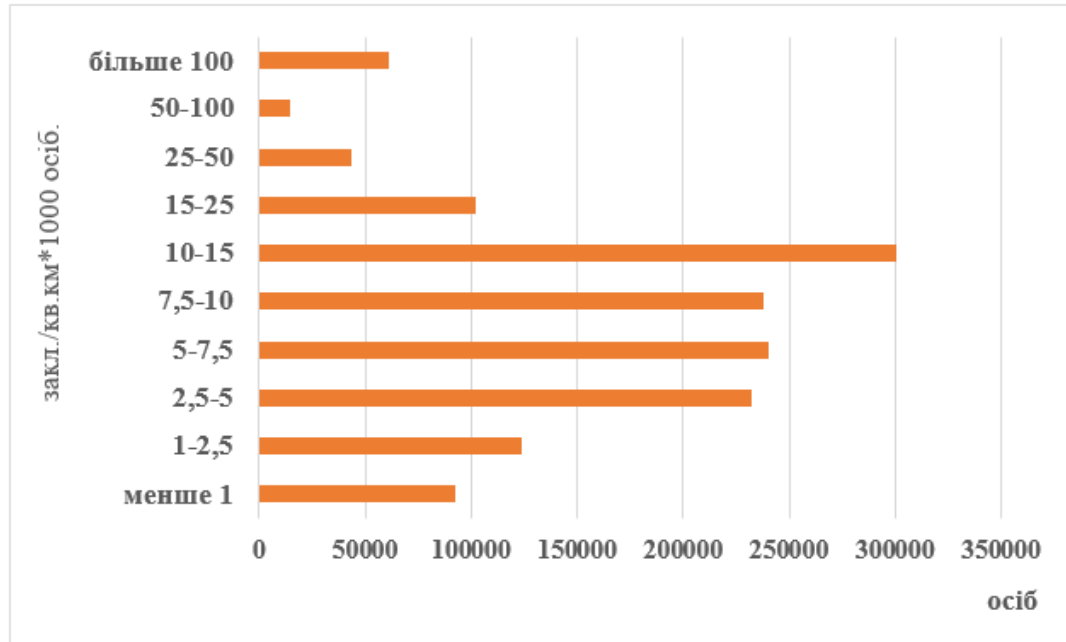


Рис. 3.13. Чисельність населення, яке проживає в межах зон карти Вороного для міста Харків, за категоріями показника інфраструктурного навантаження

Загалом можна констатувати той факт, що інфраструктурне навантаження досить значною мірою відрізняється територією міста. Периферійні райони переважно мають низькі показники, хоча деякі зони в межах садибної забудови за рахунок достатньої кількості інфраструктурних закладів та низької щільності населення в результаті мають високі значення навантаження.

3.2. Аналіз привабливості території міста Харків для проживання з точки зору інфраструктурної забезпеченості

Аналіз інфраструктурного забезпечення території та інфраструктурного навантаження з точки зору щільності закладів по відношенню до щільності населення має один недолік – він не враховує ваги різних факторів, які

здійснюють вплив на так звану привабливість тих чи інших районів міста для різних верств населення [57]. Даючи оцінку інфраструктурного забезпечення кафе, школи, зупинки громадського транспорту, банки розглядаються як рівнозначні об'єкти, але не для кожної людини важливо проживати поруч із кафе чи лікарнею. Саме тому, на нашу думку, доцільно виконати просторовий ГІС-аналіз інфраструктурної складової урбогеосистеми з точки зору привабливості її для населення.

Перш за все необхідно охарактеризувати методику виконання такої процедури. Вона будується на інструменті «калькулятор растру», який вже декілька разів використовувався раніше [77]. В цьому випадку використовуються моделі евклідової відстані щодо об'єктів різних категорій інфраструктури, які в подальшому піддаються перекласифікації з метою обрахунку єдиного показника, який може бути названий інтегральним показником привабливості території.

На рис. 3.14 представлена схема обрахунку цього показника. Побудована модель за своєю сутністю є растром, на якому градацією кольору зображена ступінь віддаленості території від об'єктів певної категорії антропогенної інфраструктури. Аналогічні моделі були побудовані для всіх категорій антропогенної інфраструктури (додатки Г.1-Г.20). Оскільки відстань вимірюється в метрах, наступним кроком виконується перекласифікація растру. Ця процедура необхідна для того, щоб надати кожній комірці поверхні нових значень в залежності від існуючих. Тобто, найменша відстань до 100 метрів отримує 10 балів (відповідно кожна комірка растру, яка знаходиться в цьому радіусі від об'єктів, отримає значення 10 умовних балів). Відстань від 100 до 200 метрів – 9 балів і так далі [159]. Остання зона, яка знаходиться на відстані більше 2000 метрів, отримує 1 бал. Такий тип перекласифікації умовно можна назвати прямим, оскільки найвищий бал отримує зона, яка знаходиться на мінімальній відстані від об'єктів. Оскільки «калькулятор растру» планується використати для підбиття суми показників, для об'єктів з «негативним» впливом на привабливість території

(кладовища, в'язниці, нічні клуби, очисні споруди) доцільно використати «зворотню» перекласифікацію. Тобто надання нових значень для зон моделі евклідової відстані виконується за такою схемою – до 100 метрів – 1 бал, від 100 до 200 метрів – 2 бали, більше 2000 метрів – 10 балів. Такий підхід дозволяє оцінити територію, яка знаходиться на максимальній відстані від зазначених об'єктів з «негативним» впливом, максимальною кількістю балів [78].

В якості прикладу на рис. 3.14 подано 3 варіанти «прямої» перекласифікації для дитячих садків, шкіл, зупинок громадського транспорту, ступеню віддаленості від центру міста, а також 1 приклад «зворотної» перекласифікації для кладовищ, очисних споруд, крематорії і в'язниць.

В подальшому кожен растр отримує свій ступінь ваги, який може бути математично виражений коефіцієнтом, на який будуть помножені значення кожної комірки поверхні при підбитті суми всіх моделей. Для прикладу на рис. 3.14 пропонується брати для шкіл, дитячих садків коефіцієнт «6», для зупинок громадського транспорту - «5», для віддаленості від центру міста «2» та для кладовищ, очисних споруд, в'язниць, крематорію «2» [154].

Відповідно до зазначеної методики загальна формула обрахунку інтегрального показника привабливості території має вигляд [148]:

$$ПТ = M_1 * П_1 * K_1 + M_2 * П_2 * K_2 + \dots + M_n * П_n * K_n \quad (3.2)$$

ПТ – привабливість території,

$M_{1,2,n}$ – моделі евклідової відстані (від 1-ої до n-ої),

$П_{1,2,n}$ – значення за схемою перекласифікації (від 1-ої до n-ої),

$K_{1,2,n}$ – коефіцієнт ваги фактору (категорії інфраструктури).

Запропонована формула використовується для обрахунку значень кожної комірки результуючого растру, який буде представляти фінальний варіант поверхні привабливості території для різних категорій населення в залежності від обраного набору факторів із різними вагами для кожного.

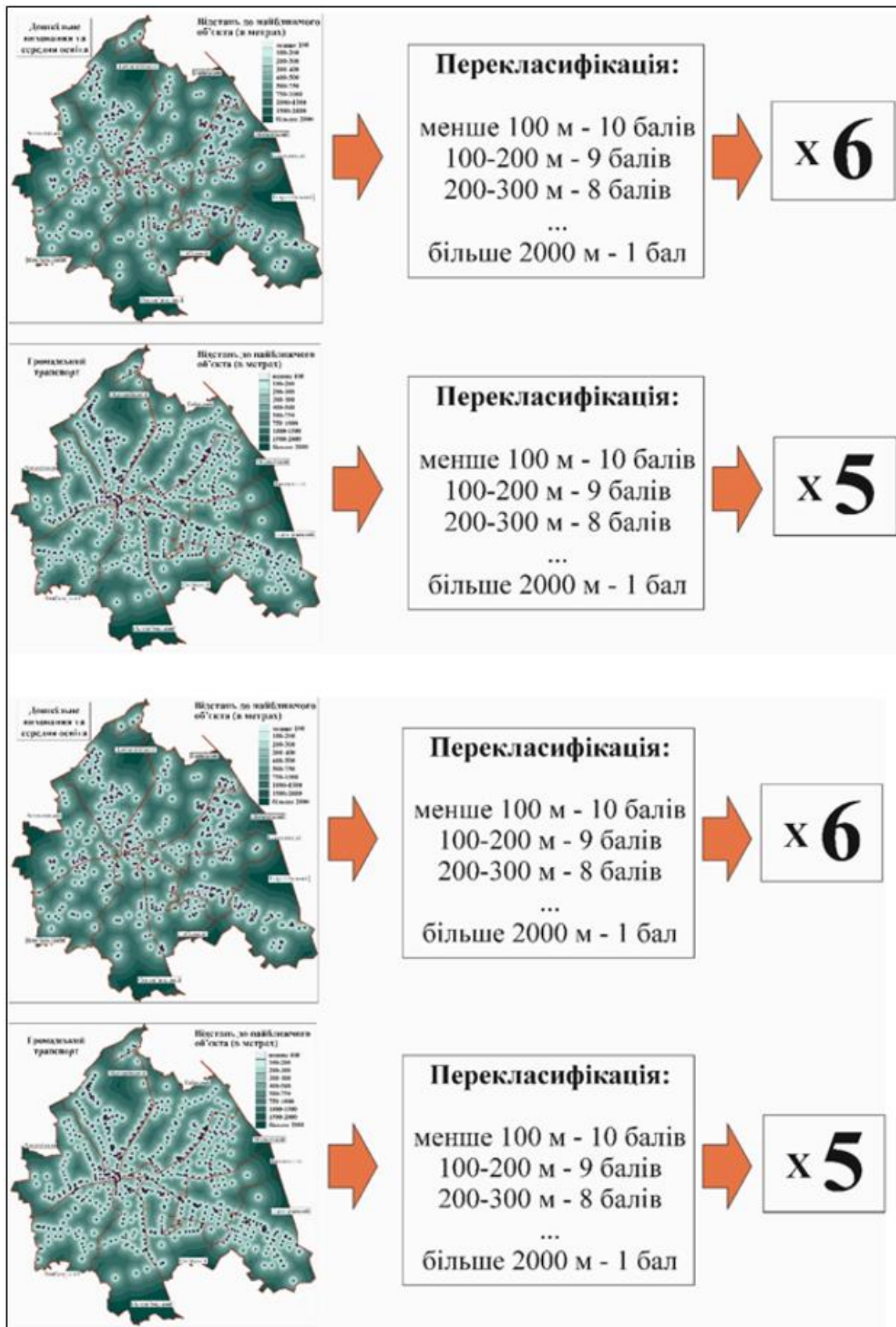


Рис. 3.14. Алгоритм обрахунку інтегрального показника привабливості території з точки зору інфраструктурної забезпеченості

3.2.1. Громадяни міста. Використовуючи описаний підхід можна оцінити привабливість території для громадян міста, під якими розуміють середньостатистичні жителі міста, які не мають дітей, авто, проблем із здоров'ям, потребують базових послуг інфраструктурних закладів.

Для обрахунку ваги кожного фактора в загальній оцінці привабливості території був використаний метод соціологічного опитування. Точками для опитування були обрані виходи з метро, ТРЦ, центральні частини міста. Загалом було опитано 1176 респондентів. Серед них 91 мають авто, 112 активно займаються спортом, 143 – власники тварин, 169 мають дітей віком до 15 років, 192 – люди похилого віку (більше 60 років), 190 – молодше 18 років. Для опитування використовувались форми з питаннями про вік, наявність авто, тварин, заняття спортом, наявність дітей. Категорії інфраструктурних об'єктів були поділені на дві частини – скорочену з переліком основних закладів, та повну.

Відповідно, для таких громадян є важливою близькість закладів екстреного реагування (оскільки це дає почуття безпеки), парків (місця дозвілля та відпочинку, екологічно чисті ділянки міста), аптек (в тому числі цілодобових) (потреба в ліках), зупинок громадського транспорту (спосіб пересування для економії часу), продуктових магазинів та супермаркетів, ринків, цілодобових магазинів (базовий набір товарів, необхідних в повсякденному житті), банкоматів та платіжних терміналів (фінансові послуги). Відповідно для цих категорій об'єктів буде використана «пряма» перекласифікація, а коефіцієнт для факторів складає від 2 до 10. В той же час, близькість кладовищ, очисних споруд, в'язниць, крематорію, промислових зон, аеропорту, залізничних сортувальних станцій, нічних клубів негативно впливає на привабливість території, тому для них використовується «зворотня» перекласифікація. Значення коефіцієнтів для всіх факторів представлено в таблиці 3.1.

Відповідно була побудована інтерполяційна модель привабливості території урбогеосистеми Харкова для громадян міста (рис. 3.15).

Таблиця 3.1

Складові обрахунку привабливості території Харкова для громадян міста

Категорія	Тип перекласифікації	Коефіцієнт
Служби екстреного реагування	прямий	2
Парки	прямий	6
Ритуальні послуги, очисні споруди, в'язниці	зворотній	6
Промислові зони	зворотній	5
Аптеки	прямий	7
Громадський транспорт	прямий	10
Аеропорти, залізничні сортувальні станції	зворотній	3
Продуктові магазини та супермаркети	прямий	10
Нічні клуби	зворотній	2
Ринки	прямий	5
Цілодобові магазини	прямий	7
Цілодобові аптеки	прямий	6
Банкомати	прямий	7
Платіжні термінали	прямий	7

Можна побачити, що за сумою індексів помножених на коефіцієнти максимальні показники знаходяться в межах значень «500». Відповідно за забезпеченістю і близькістю інфраструктурних об'єктів найбільш привабливим є центр міста, райони «Салтівка», «Холодна гора», «Павлове поле», «Олексіївка», зони уздовж Московського проспекту та проспекту Гагаріна. Цікавим є той факт, що також можна побачити невеликі ареали з досить високими показниками в межах мікрорайонів «Сортировка», «Основа», селище «Жуковського»,

«Пятихатки». Це можна пояснити наявністю більшості закладів з набору (без визначення їх кількості).

Наступний крок – виконати зонування території міста за обрахованим показником. Це необхідно для групування зон за привабливістю території для громадян міста. Відповідна модель представлена на рис. 3.16. Фактично, вона відображає ту саму картину, що була на інтерполяційній моделі, але з додатковим групуванням території в окремі зони з визначеними межами.

В той же час, як вже раніше зазначалось в роботі, такий підхід має недолік – оцінка території з точки зору привабливості для населення робиться ще й для районів, в яких через тип природокористування люди фактично не живуть. Відповідно додатково доцільно побудувати аналогічну картосхему виключно для забудови міста Харків, щоб оцінити тільки ту частину урбогеосистеми, яка потенційно дійсно приваблива для населення (рис. 3.17).

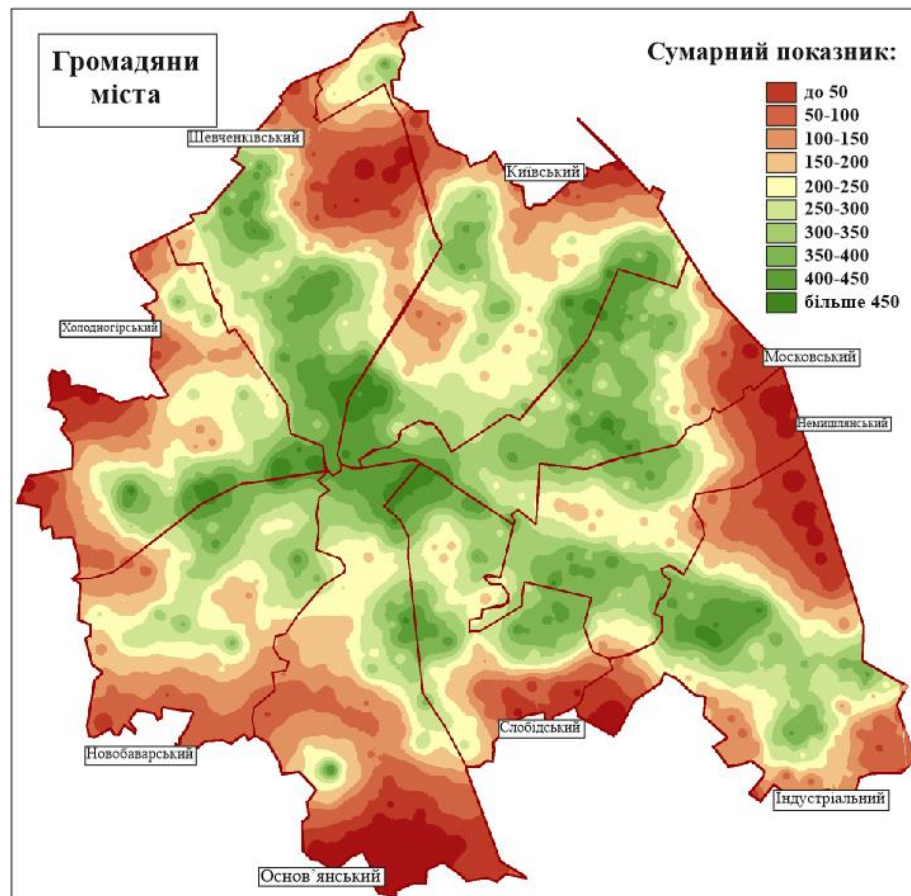


Рис. 3.15. Модель привабливості території Харкова для громадян міста

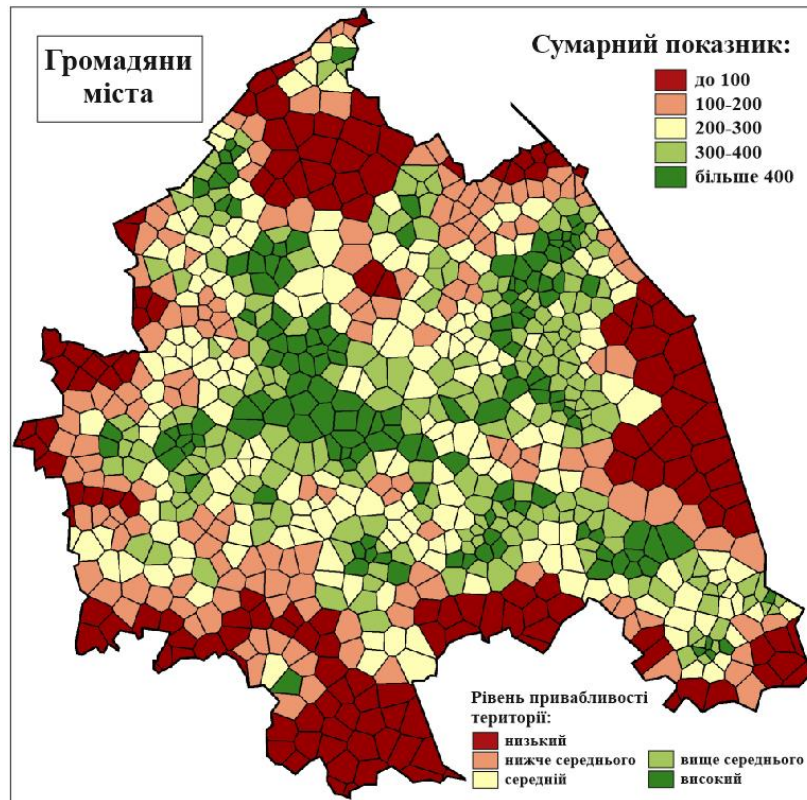


Рис. 3.16. Зонування міста за показником привабливості території Харкова для громадян міста

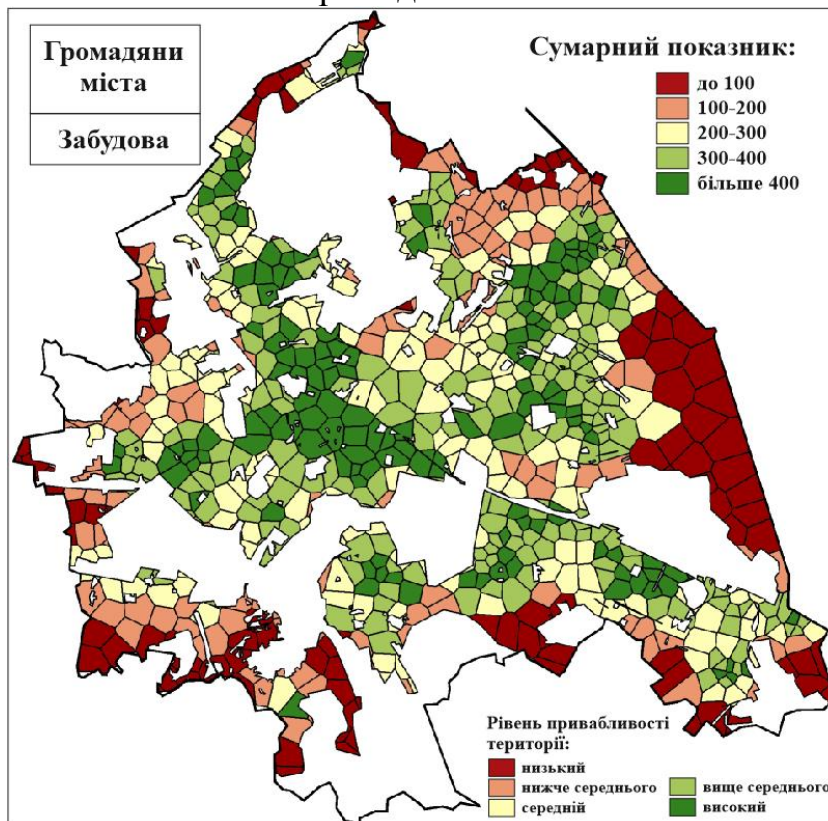


Рис. 3.17. Зонування забудови Харкова за показником привабливості території для громадян міста

Можна побачити загальну тенденцію щодо тяжіння зон з високим показником привабливості території з точки зору інфраструктурного забезпечення щодо центру міста та спальних районів. Найгірша картина спостерігається на периферійних районах урбогеосистеми.

Маючи модель зонування можна виконати статистичний аналіз щодо кількості зон в кожній з 5 категорій привабливості території для громадян міста (рис. 3.18).

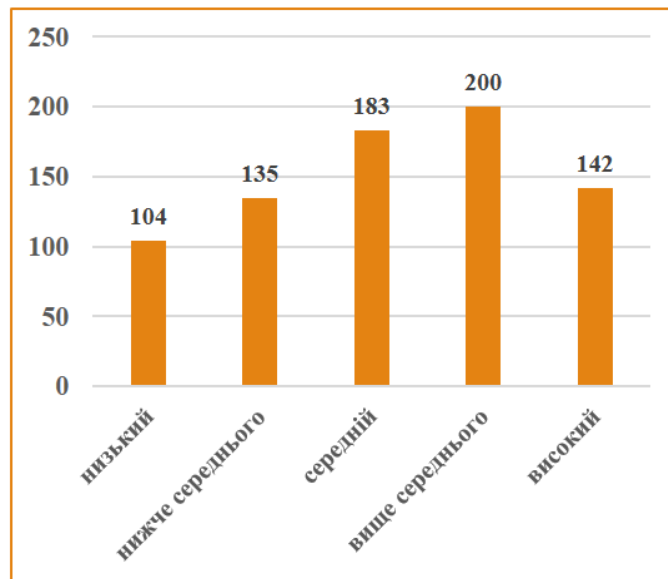


Рис. 3.18. Розподіл кількості зон карти Вороного для Харкова за показником привабливості території для громадян міста

Відповідно бачимо, що 104 зони мають низький показник привабливості, 135 – нижче середнього, 183 – середній, 200 – вище середнього і 142 – високий. Загальну картину можна оцінити як позитивну, оскільки з точки зору щільності населення в зонах з високим показником привабливості проживає значна частина населення міста, тому можна констатувати факт, що значна частка громадян має доступ до більшості інфраструктурних установ, послуги яких необхідні в повсякденному житті.

З точки зору розподілу кількості зон, то 32% території забудови мають низький та нижче середнього рівень привабливості (рис. 3.19), 24% - середній, 26% - вище середнього і 18% - високий.



Рис. 3.19. Частки зон карти Вороного для Харкова за показником привабливості території для громадян міста від загальної їх кількості

Оцінюючи отримані результати загалом можна констатувати що приблизно 50-65% території забудови знаходиться в зоні достатньої привабливості для громадян міста.

3.2.2. Родини з дітьми. Категорія населення, яка являє собою сім'ї з дітьми, має дещо інакші потреби, а ніж звичайні громадяни міста. До «основного» набору інфраструктурних об'єктів, послуги яких необхідні таким родинам, також необхідно додати школи, дитячі садки, лікарні, поліклініки та дитячі майданчики, що пояснюється перш за все наявністю дітей. В той же час вага деяких факторів також повинна дещо змінитись (таблиця 3.2).

Відповідно можна зробити акцент на тому, що найбільші коефіцієнти мають зупинки громадського транспорту, продуктові магазини та супермаркети, цілодобові аптеки, школи, дитячі садки та майданчики для відпочинку. Негативний вплив мають за аналогією з громадянами міста кладовища, очисні споруди, крематорій, в'язниці, промислові зони, аеропорт, залізничні сортувальні станції та нічні клуби. Відповідно за визначеним набором параметрів використовуючи інструмент «калькулятор растру» можна побудувати інтерполяційну модель привабливості території для сімей з дітьми (рис. 3.20).

Таблиця 3.2

Складові обрахунку привабливості території міста Харків для родин з дітьми

Категорія	Тип перекласифікації	Коефіцієнт
Служби екстреного реагування	прямий	4
Парки	прямий	8
Ритуальні послуги, очисні споруди, в'язниці	зворотній	6
Промислові зони	зворотній	5
Аптеки	прямий	8
Громадський транспорт	прямий	10
Аеропорти, залізничні сортувальні станції	зворотній	3
Продуктові магазини та супермаркети	прямий	10
Нічні клуби	зворотній	3
Ринки	прямий	6
Цілодобові магазини	прямий	8
Цілодобові аптеки	прямий	7
Банкомати	прямий	7
Платіжні термінали	прямий	7
Школи	прямий	10
Дитячі садки	прямий	10
Дитячі майданчики	прямий	10
Лікарні, поліклініки	прямий	7

Бачимо, що максимальна кількість балів, розрахована за обраною формулою, переважає 800. Фактично загальна картина майже не змінилась – найбільш привабливими з точки зору інфраструктурного забезпечення є центр міста та «спальні райони». Наступний крок – проранжувати територію урбогеосистеми з метою виокремлення мікрорайонів з визначеними межами за показником привабливості (рис. 3.21).

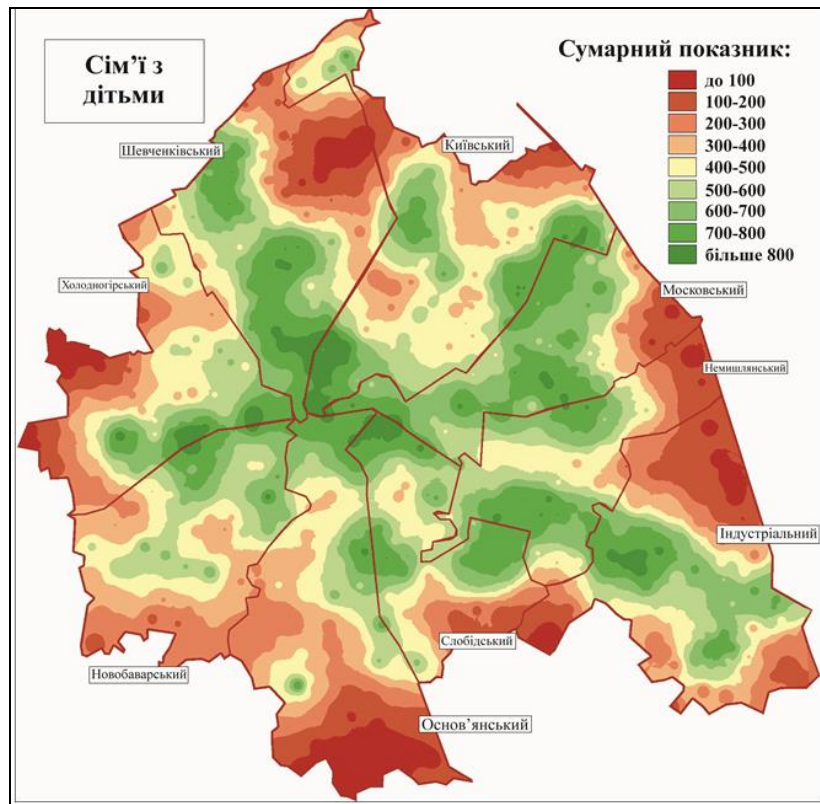


Рис. 3.20. Модель привабливості території Харкова для родин з дітьми

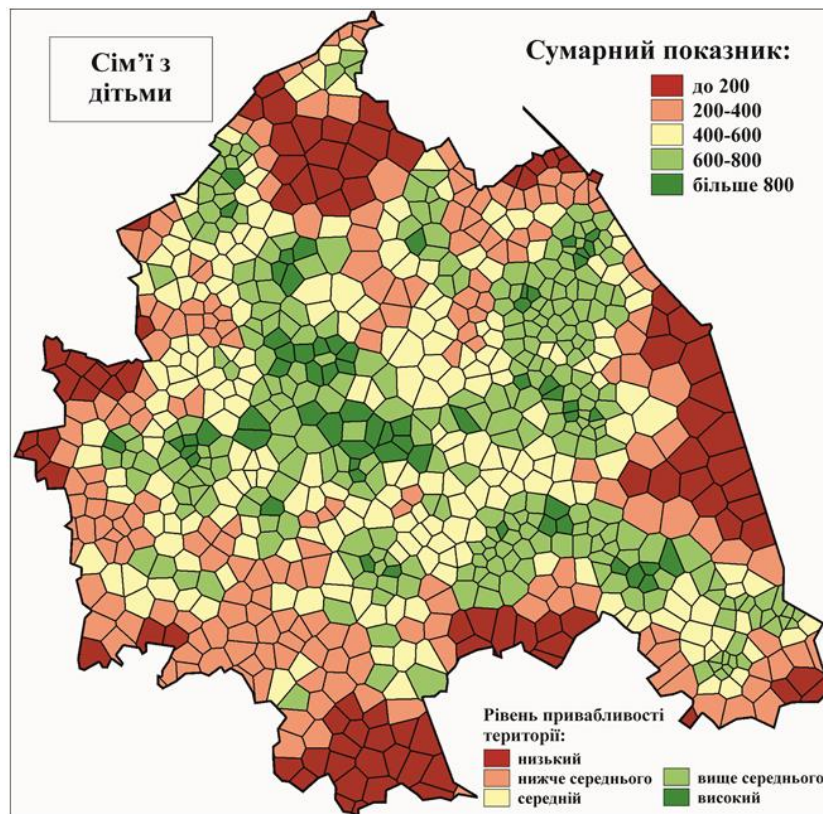


Рис. 3.21. Зонування міста за показником привабливості території Харкова для родин з дітьми

Дещо цікавим є той факт, що кількість зон з високою привабливістю території для родин з дітьми зменшилась. Загалом можна констатувати більше превалювання зон з середніми показниками в порівнянні з аналогічною моделлю для громадян міста. Для оцінки виключно районів, де потенційно може проживати населення, додатково була побудована картосхема з районуванням виключно по забудові Харкова (рис. 3.22).

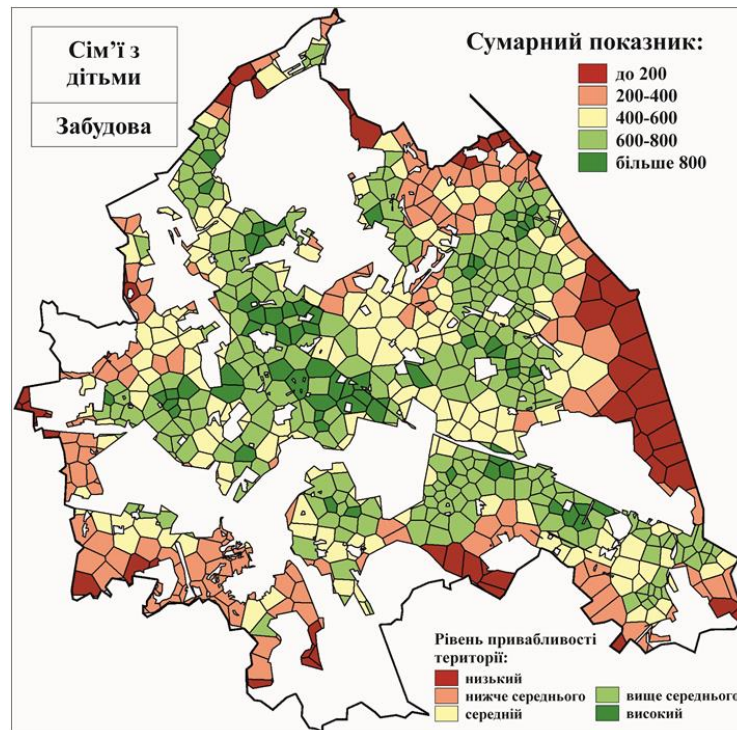


Рис. 3.22. Зонування забудови міста Харків за показником привабливості території для родин з дітьми

За побудованою моделлю спостерігається тенденція до збільшення кількості зон з середнім, вище та нижче середнього показниками привабливості території. Найменші показники мають мікрорайони поблизу промислових зон та на периферії міста (в особливості на сході в садибній забудові).

Стосовно загальної кількості зон в кожній з п'яти категорій, то найбільша їх кількість відноситься до показника «вище середнього» - 272 зони. Низьку привабливість території мають 59 зон, нижче середнього – 163, середню – 206 та високу – 64. Фактично використання більшої кількості факторів для оцінки

привабливості території призвело до зменшення диференціації – кількість зон з мінімальними та максимальними показниками значно менша за ті, що мають середню привабливість (рис. 3.23).

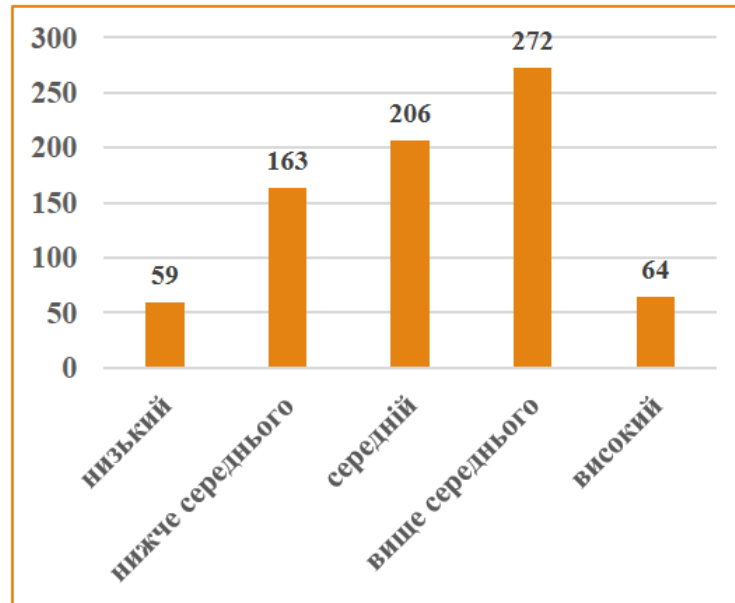


Рис. 3.23. Розподіл кількості зон карти Вороного для Харкова за показником привабливості території для родин з дітьми

Що стосується частки зон в кожній категорії щодо їх загальної кількості, то зони з високою та низькою привабливістю території складають по 8% забудови Харкова. 21% відсоток припадає на зони з нижчим за середній показником, 27% - з середнім і 36% - з вищим за середній (рис. 3.24).



Рис. 3.24. Частки зон карти Вороного для Харкова за показником привабливості території для родин з дітьми від загальної їх кількості

Загалом можна зробити висновок, що найбільш привабливими для родин з дітьми є деякі райони в центрі міста, поблизу метро «маршала Жукова», «Московський проспект», на «Холодній горі», «Павловому полі», «Салтівці» та «Олексіївці».

3.2.3. Люди, які займаються спортом. Окремою категорією населення є громадяни, які активно займаються спортом і для яких важливим фактором для привабливості території для проживання є наявність спортивних майданчиків, стадіонів, спорткомплексів, тренажерних залів та фітнес-центрів. То ж відповідно саме ці антропогенні об'єкти додано до загальної формули обрахунку інтегрального показника привабливості території. Фактично, інші показники використані аналогічні категорії громадян міста із незначною зміною деяких коефіцієнтів (табл. 3.3).

Найбільше значення коефіцієнтів мають такі об'єкти: тренажерні зали, спортивні комплекси та майданчики, продуктові магазини, зупинки громадського транспорту. За типом перекласифікації переважають фактори із «позитивним» впливом. Візуалізація інтерполяційної моделі привабливості території для людей, які займаються спортом, представлена на рис. 3.25.

Перше, на щоб слід звернути увагу, що в порівнянні з попередніми моделями на цій спостерігається дещо більш позитивна загальна картина. Зони з максимальними показниками займають більший відсоток міста, а дещо низька привабливість характерна в першу чергу для периферійних районів. Далі необхідно було побудувати картосхему полігонів Вороного з метою зонування території урбогеосистеми за отриманим показником (рис. 3.26).

Менша розбіжність показників (в діапазоні від 0 до приблизно 700 за сумою балів) в порівнянні з моделлю привабливості для родин з дітьми забезпечила дещо більшу диференційованість кількості зон в кожній категорії. Так можна побачити, що територія з максимальними та мінімальними показниками займає дещо значну

територію. Аналогічна картосхема зонування забудови міста за привабливістю території для людей, які займаються спортом, представлена на рис. 3.27.

Таблиця 3.3

Складові обрахунку привабливості території міста Харків для людей, які займаються спортом

Категорія	Тип перекласифікації	Коефіцієнт
Служби екстреного реагування	прямий	2
Парки	прямий	6
Ритуальні послуги, очисні споруди, в'язниці	зворотній	6
Промислові зони	зворотній	5
Аптеки	прямий	8
Громадський транспорт	прямий	10
Аеропорти, залізничні сортувальні станції	зворотній	3
Продуктові магазини та супермаркети	прямий	10
Нічні клуби	зворотній	2
Ринки	прямий	5
Цілодобові магазини	прямий	7
Цілодобові аптеки	прямий	6
Банкомати	прямий	7
Платіжні термінали	прямий	7
Спортивні майданчики	прямий	10
Тренажерні зали	прямий	10
Спортивні комплекси	прямий	10

Головна особливість, яку можна побачити на отриманій моделі, - це розташування зон із низьким показником привабливості майже виключно в межах садибної забудови (переважно в східній частині урбогеосистеми). Найкраща ситуація типово спостерігається в центрі міста та в «спальних» районах.

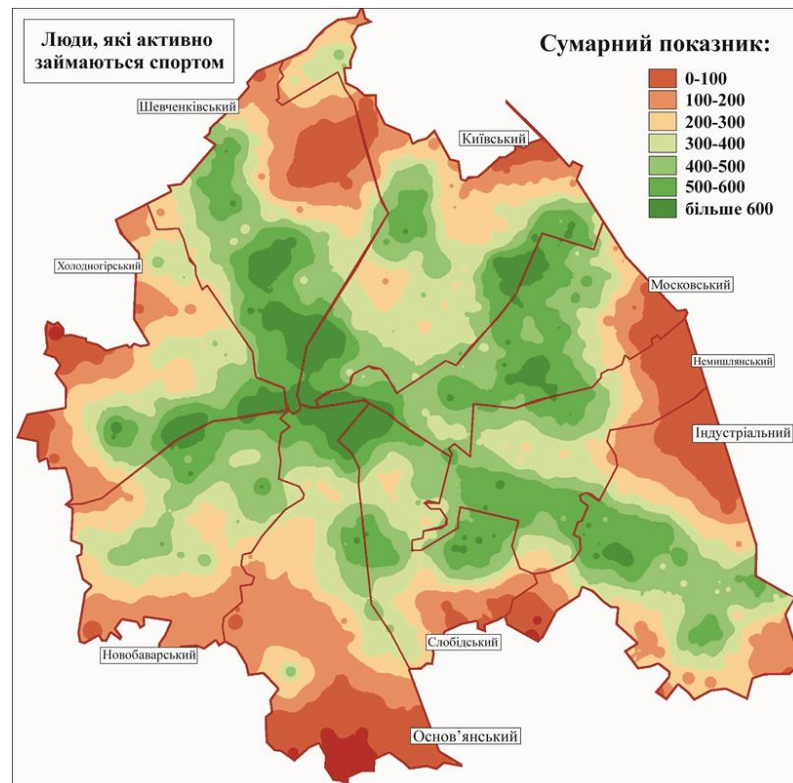


Рис. 3.25. Модель привабливості території Харкова для людей, які займаються спортом

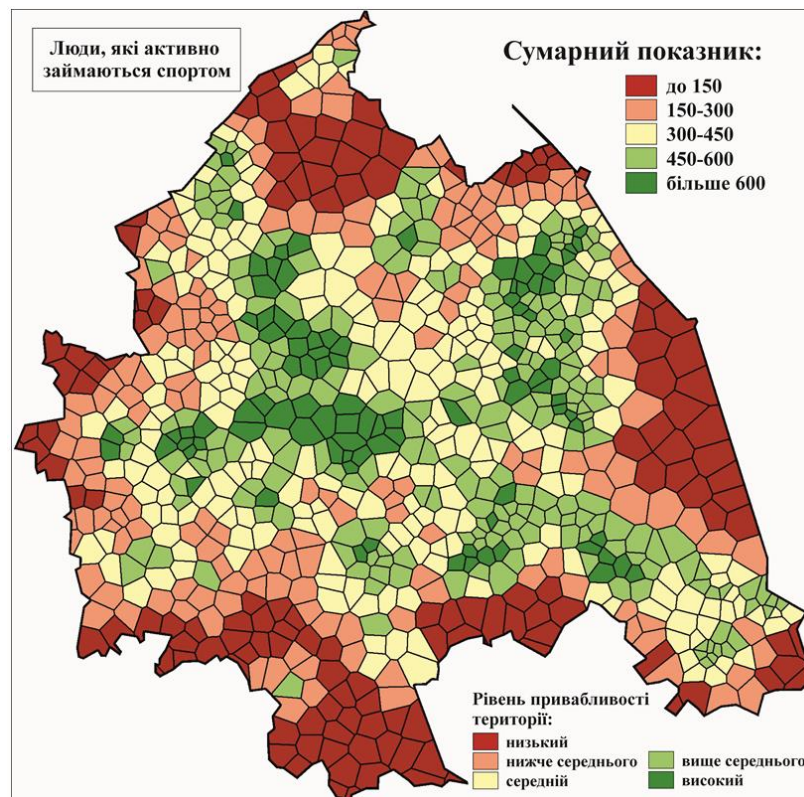


Рис. 3.26. Зонування міста Харків за показником привабливості території для людей, які займаються спортом

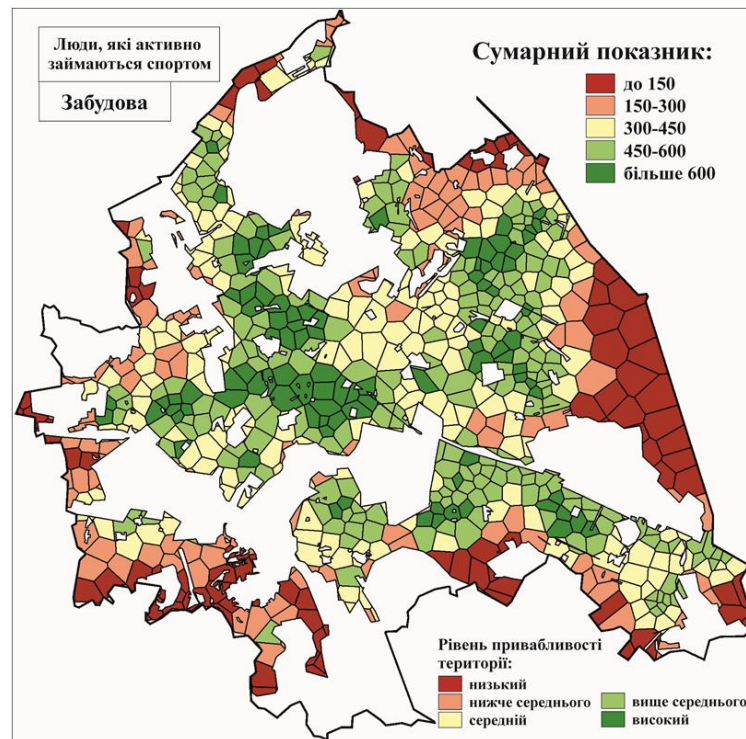


Рис. 3.27. Зонування забудови міста Харків за показником привабливості території для людей, які займаються спортом

Найбільша кількість зон (226) отримали оцінку привабливості для людей, які займаються спортом, на рівні вище середнього. Дещо менше (200) – середній рівень привабливості, 144 – нижче середнього, 98 – високий та 96 – низький (рис. 3.28).

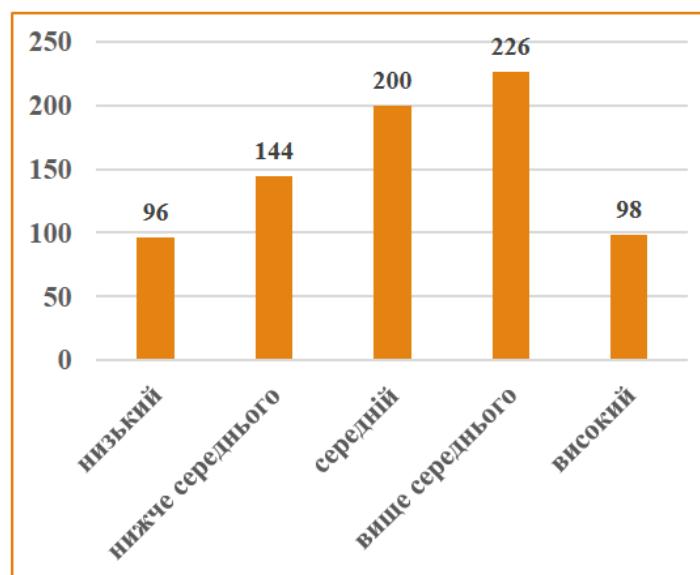


Рис. 3.28. Розподіл кількості зон карти Вороного для Харкова за показником привабливості території для людей, які займаються спортом

Можна стверджувати, що більше половини зон мають достатній рівень інфраструктурного забезпечення, що свідчить про позитивний стан розвитку спортивної сфери в місті в цілому.

Що стосується загального розподілу території міста щодо обрахованого показника, то приблизно 12% мають низьку привабливість, 19% - нижче середньої, 26% - середню, 30% - вище середньої та 13% - високу (рис. 3.29).



Рис. 3.29. Частки зон карти Вороного для Харкова за показником привабливості території для людей, які займаються спортом від загальної їх кількості

Беручи до уваги щільність проживання населення можна констатувати, що для більшості громадян міста їх проживання є оптимальними, якщо вони активно займаються спортом. Це пояснюється вдалим розташуванням тренажерних залів, спортивних закладів, майданчиків та їх значною зоною доступності, яка охоплює більше 70% забудови Харкова.

3.2.4. Власники тварин. Для громадян, які живуть разом із домашніми улюбленцями, досить важливою є наявність магазинів зоотоварів, ветеринарних аптек і клінік в доступності від місця постійного проживання. Відповідно при оцінці привабливості території для цієї категорії населення до основного набору факторів (характерного для громадян міста) додається ще й пов'язані з утриманням тварин (табл. 3.4).

Максимальні коефіцієнти отримали зоотовари, ветеринарні клініки та аптеки, продуктові магазини, супермаркети та зупинки громадського транспорту. Дещо збільшено значення наявності парків, оскільки, наприклад, маючи собаку з нею потрібно декілька разів на день гуляти. Коефіцієнти факторів з «зворотною» перекласифікацією залишились фактично без змін. Відповідно перераховані показники були взяті за основу при обрахунку привабливості території міста для власників тварин та побудови інтерполяційної моделі (рис. 3.30).

Таблиця 3.4

Складові обрахунку привабливості території Харкова для власників тварин

Категорія	Тип перекласифікації	Коефіцієнт
Служби екстреного реагування	прямий	2
Парки	прямий	6
Ритуальні послуги, очисні споруди, в'язниці	зворотній	6
Промислові зони	зворотній	5
Аптеки	прямий	7
Громадський транспорт	прямий	10
Аеропорти, залізничні сортувальні станції	зворотній	3
Продуктові магазини та супермаркети	прямий	10
Нічні клуби	зворотній	2
Ринки	прямий	5
Цілодобові магазини	прямий	7
Цілодобові аптеки	прямий	6
Банкомати	прямий	7
Платіжні термінали	прямий	7
Зоотовари	прямий	10
Ветеринарні клініки та аптеки	прямий	10

Аналізуючи отриману картосхему можна дійти висновку, що диференційованість території не така значна, як це було в випадку попередніх категорій населення. Загальна картина типова – найбільш привабливим є центр міста та деякі «спальні» райони та зони поруч із станціями метро. Сумарний показник знаходиться в діапазоні від 0 до 680 балів. Відповідно модель полігонів Вороного демонструє аналогічні результати (рис. 3.31).

Не дуже значна диференційованість розподілу показника привабливості територією урбогеосистеми знайшла наслідки і в картосхемі районування Харкова. Так спостерігається переважання зон із середніми значеннями привабливості для власників тварин, а в порівнянні з базовою аналогічною моделлю для громадян міста кількість зон з високими та низькими показниками є меншою. Для більш детального аналізу доцільною є оцінка привабливості забудови Харкова (рис. 3.32).

Аналіз зонування частини урбогеосистеми міста Харків, яка знаходиться в межах забудови, з точки зору інфраструктурного забезпечення людей, які мають тварин, виявив, що фактично за відносним показником привабливості території ситуація ідентична моделі для громадян міста. Тобто додавання нових факторів (зоотоварів, ветеринарних клінік та аптек) майже не вплинуло на загальний обрахунок привабливості з точки зору наявності інфраструктурних об'єктів.

Кількісний аналіз розподілу зон за категоріями привабливості демонструє домінування зон з середнім рівнем (211), вище середнього (209) та нижче середнього (155). Відповідно високий показник отримали 130 зон, а низький – 59 (рис. 3.33). Це свідчить про загальне відносно достатнє забезпечення забудови Харкова інфраструктурними закладами, послуги яких необхідні власникам тварин.

Загалом лише 8% забудови міста мають низьку привабливість для цієї категорії населення. 20% - нижче середньої, 28% - середню, 27% - вище середньої та 17% - високу (рис. 3.34).

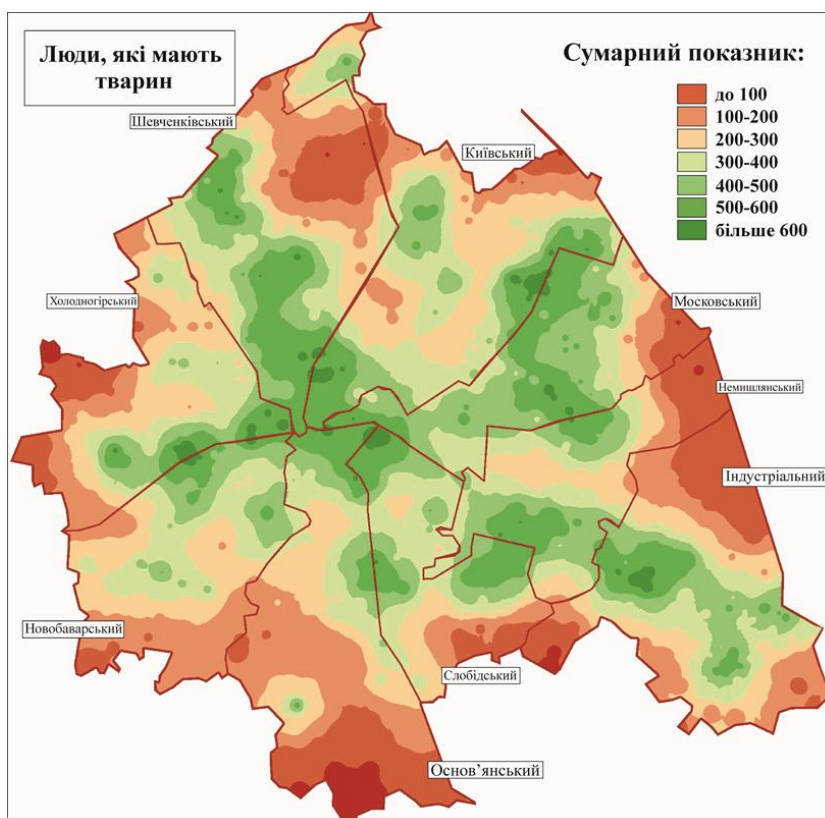


Рис. 3.30. Модель привабливості території Харкова для власників тварин

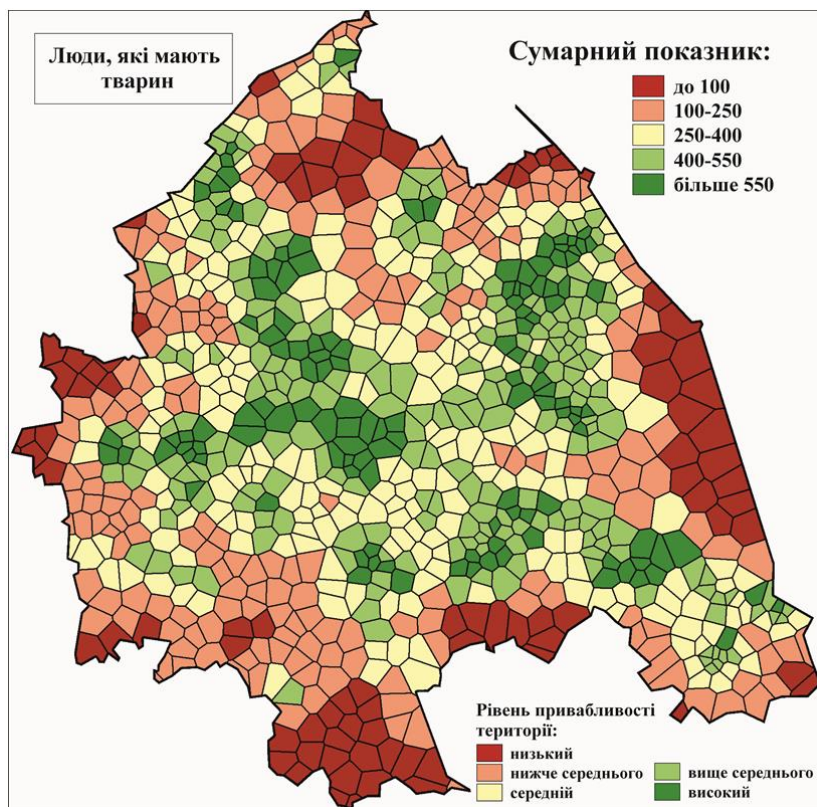


Рис. 3.31. Зонування міста Харків за показником привабливості території для власників тварин

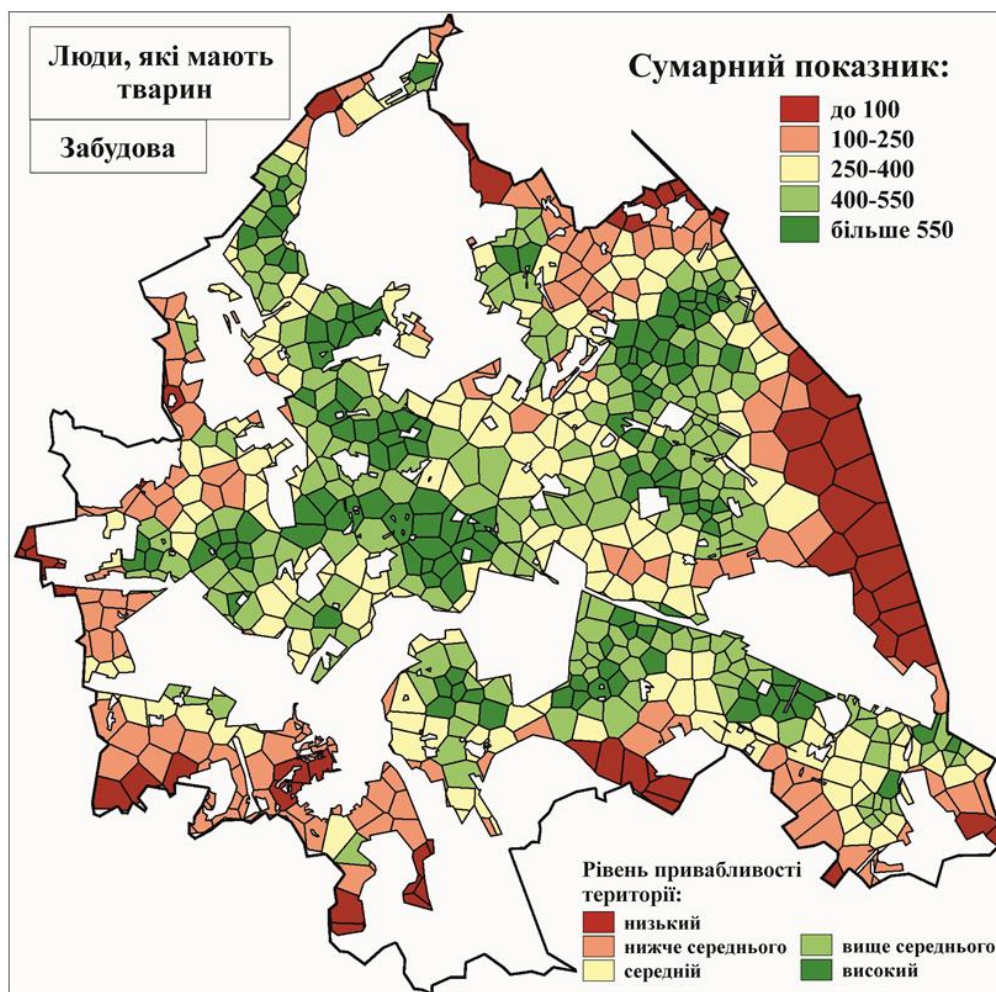


Рис. 3.32. Зонування забудови міста Харків за показником привабливості території для власників тварин

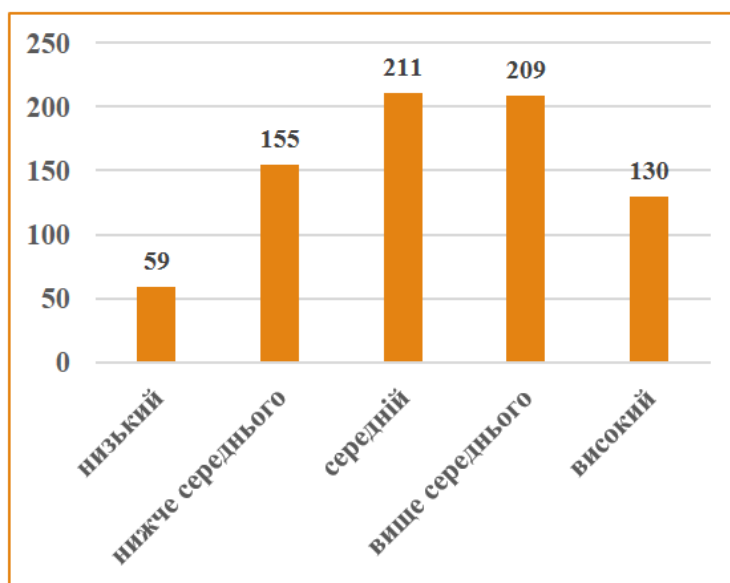


Рис. 3.33. Розподіл кількості зон карти Вороного для Харкова за показником привабливості території для власників тварин



Рис. 3.34. Частки зон карти Вороного для Харкова за показником привабливості території для власників тварин від загальної їх кількості

Підсумовуючи отримані результати можна дійти висновку, що власникам тварин повинно бути достатньо комфортно в межах багатоповерхової забудови. Загальна картина досить позитивна.

3.2.5. Власники авто. Наявність в громадян автомобіля найчастіше відбивається на тому, яка території може називатись привабливою для них. Люди втрачають необхідність проживати поруч із зупинками громадського транспорту, віддаленість магазинів, шкіл, аптек та інших установ вже не така критична, оскільки відстань можна швидко подолати, використовуючи авто. В той же час, власники авто зазвичай відносяться до категорії населення з вищим за середній рівнем достатку, тому відсутність факторів, які «негативно» впливають на привабливість території, стає дещо важливішою для них, а ніж для громадян міста. Відповідно загальний список факторів, за якими виконуватиметься оцінка інфраструктурного забезпечення міста з точки зору привабливості території для власників авто, представлена в табл. 3.5.

Таблиця 3.5

Складові обрахунку привабливості території Харкова для власників авто

Категорія	Тип перекласифікації	Коефіцієнт
Служби екстреного реагування	прямий	2
Парки	прямий	5
Ритуальні послуги, очисні споруди, в'язниці	зворотній	6
Промислові зони	зворотній	5
Аптеки	прямий	6
Аеропорти, залізничні сортувальні станції	зворотній	3
Продуктові магазини та супермаркети	прямий	7
Нічні клуби	зворотній	2
Ринки	прямий	2
Цілодобові магазини	прямий	5
Цілодобові аптеки	прямий	3
Банкомати	прямий	5
Платіжні термінали	прямий	5
Автосервіс	прямий	5
Заправки	прямий	10
Стоянки	прямий	10

Акцент робиться на наявності заправок та стоянок (гаражів). Позитивно буде сприйматись близькість автосервісу поруч із місцем проживання, оскільки це гарантує максимально швидку допомогу у випадку проблем із машиною. Також були змінені коефіцієнти майже для всіх категорій об'єктів, що вплинуло на результати побудови інтерполяційної моделі (рис. 3.35).

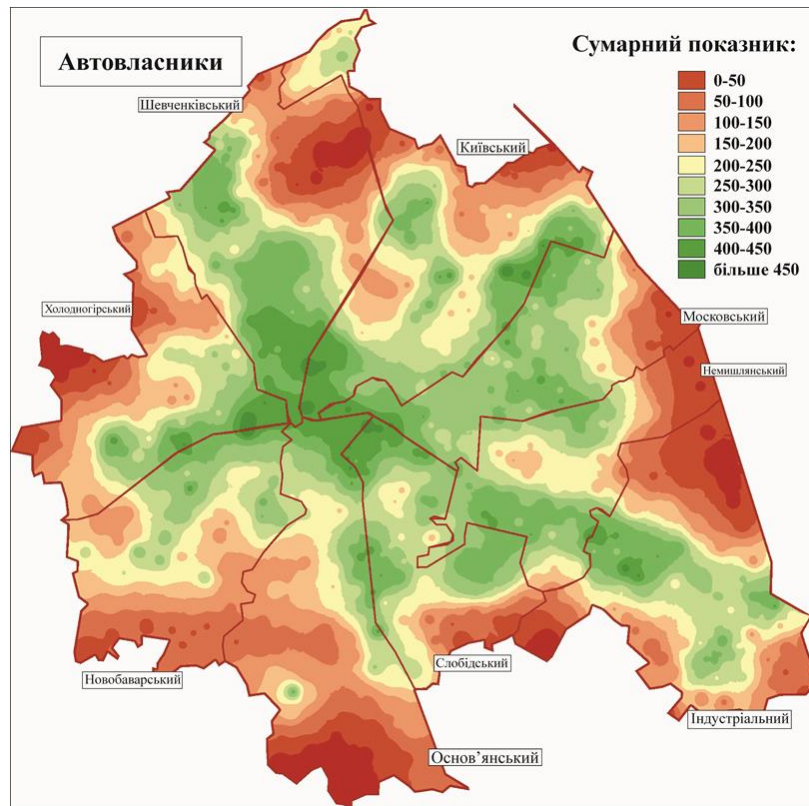


Рис. 3.35. Модель привабливості території Харкова для власників авто

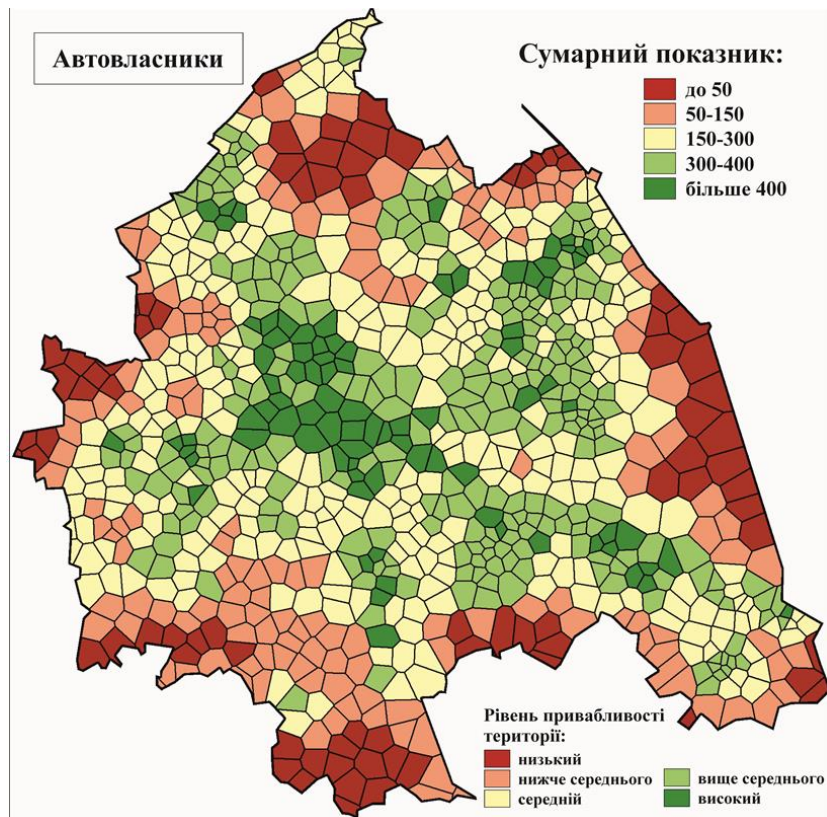


Рис. 3.36. Зонування міста Харків за показником привабливості території для власників авто

Фактично загальна картина майже не відрізняється від картосхеми для громадян міста, але є дещо цікаве. Перш за все територія з максимальними значеннями привабливості зосереджена майже повністю в центрі міста. Є декілька ареалів з межах «спальних» районів та поруч з метро, але вони є здебільшого виключенням, а ніж постійним явищем. Тобто можна констатувати, що власникам авто буде максимально комфортно саме в центрі міста. Модель полігонів Вороного в свою чергу зображує дещо інакшу картину за рахунок більш обмежених категорій (рис. 3.36).

Так можна стверджувати, що досить привабливими є окремі зони на «Олексіївці», «Салтівці», «Холодній Горі», в районі «Одеської» та «Нових домів», втім це може бути пояснено особливостями групування зон за отриманим сумарним показником. Максимальні його значення перевищують 500 балів, а на представленій картосхемі в останню категорію потрапили всі зони, в яких значення більше 400. Додатково була побудована модель виключно для забудови Харкова (рис. 3.37).

Аналізуючи привабливість території забудови для власників авто можна вже констатувати превалювання зон в центрі міста, а та дещо високі показники для «спальних» районів. Майже вся периферія (за виключення «Олексіївки») отримала низькі значення за показником привабливості. Відповідно 257 зон мають середній рівень привабливості, 248 – вище середнього, 87 – високий, 117 – нижче середнього і 55 – низький (рис. 3.38).

Загалом можна констатувати, що середню та вище оцінку отримало 78% забудови в межах урбогеосистеми Харкова, а це є максимальний показник серед усіх категорій населення (11% - висока привабливість, 33% - вище середньої, 34% - середня) (рис. 3.39). Відповідно 15% забудови має рівень інфраструктурного забезпечення нижче середнього і тільки 7% - низький.

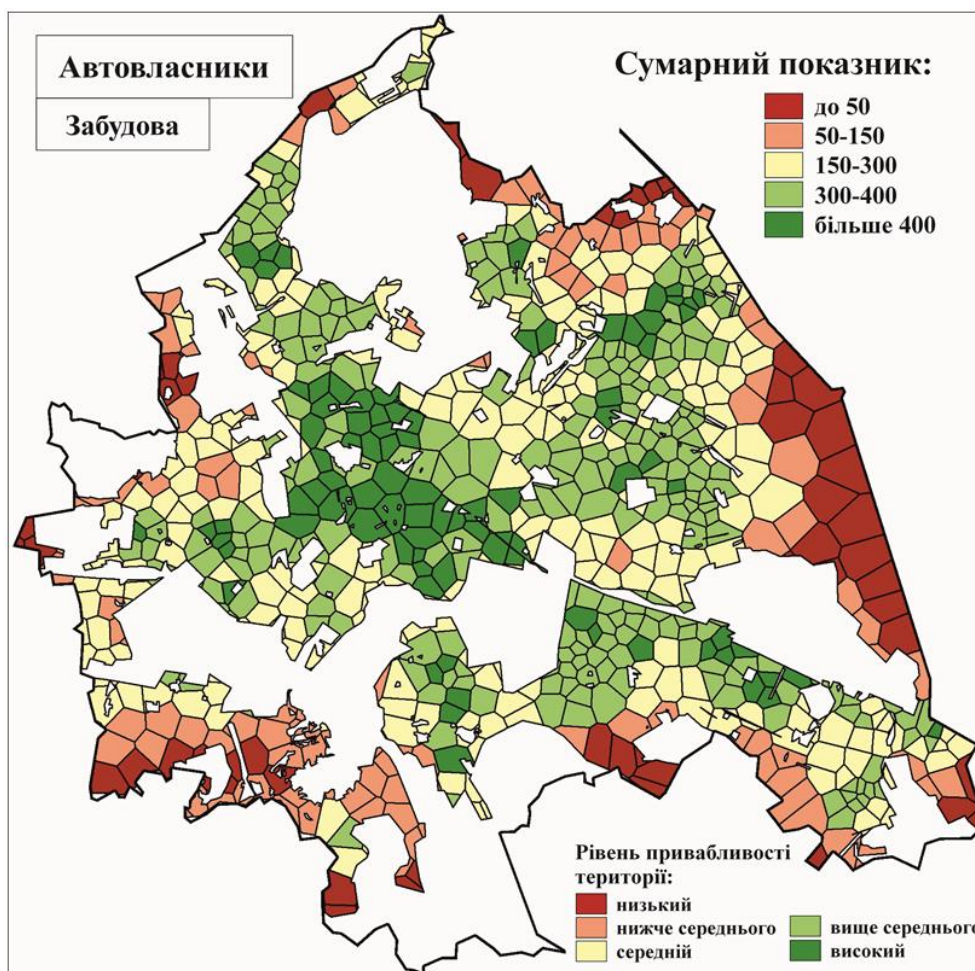


Рис. 3.37. Зонування забудови міста Харків за показником привабливості території для власників авто

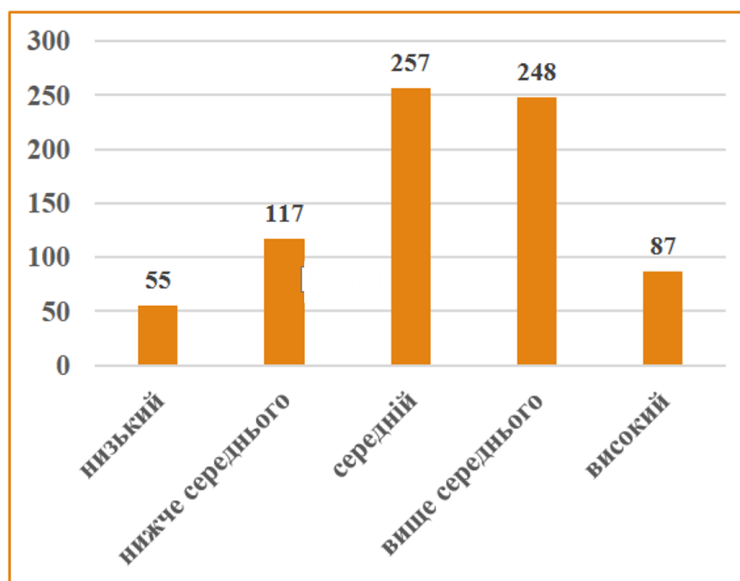


Рис. 3.38. Розподіл кількості зон карти Вороного для Харкова за показником привабливості території для власників авто



Рис. 3.39. Частки зон карти Вороного для Харкова за показником привабливості території для власників авто від загальної їх кількості

Тобто власникам авто повинно бути комфортно чи принаймні достатньо комфортно проживати майже усією територією міста. Виключенням є периферійні зони урбогеосистеми. На прикладі моделей для власників авто досить вдало можна спостерігати тенденція щодо тяжіння зон з максимальною привабливістю до центру міста.

3.2.6. Люди похилого віку. До стандартного набору факторів, які впливають на привабливість території для звичайних громадян міста, слід додати також лікарні, поліклініки, банки, відділення пошти, релігійні установи при аналогічному аналізі якості інфраструктурного забезпечення території для людей похилого віку. Дещо змінились коефіцієнти відповідно до потреб цієї категорії населення (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Складові обрахунку привабливості території Харкова для людей похилого віку

Категорія	Тип перекласифікації	Коефіцієнт
Служби екстреного реагування	прямий	6
Парки	прямий	5

(продовження таблиці 3.6)

Ритуальні послуги, очисні споруди, в'язниці	зворотній	5
Промислові зони	зворотній	5
Аптеки	прямий	10
Громадський транспорт	прямий	10
Аеропорти, залізничні сортувальні станції	зворотній	3
Продуктові магазини та супермаркети	прямий	10
Нічні клуби	зворотній	4
Ринки	прямий	8
Цілодобові магазини	прямий	1
Цілодобові аптеки	прямий	3
Банкомати	прямий	2
Платіжні термінали	прямий	2
Лікарні, поліклініки	прямий	8
Банки, пошта	прямий	4
Релігія	прямий	4

То ж максимальну вагу мають аптеки, зупинки громадського транспорту, продуктові магазини, супермаркети, ринки, лікарні, що можна пояснити тим, що людям похилого віку може бути дещо важче пересуватись, а ніж молоді. Відповідно до обраних показників і їх коефіцієнтів була побудована інтерполяційна модель (рис. 3.40).

Ситуація максимально типова – найбільш привабливими є центр міста та «спальні» райони, включаючи зони поруч зі станціями метро. Наступний крок – побудова моделі зонування міста за показником привабливості території для людей похилого віку (рис. 3.41).

Аналізуючи отриману картосхему можна дійти висновку, що в порівнянні з аналогічною моделлю для громадян міста кількість зон з низьким та високим показниками привабливості дещо менша. Тобто диференційованість значень

змінюється не значною мірою територією міста. Далі буда побудована картосхема полігонів Вороного для забудови Харкова (рис. 3.42).

Отримана модель демонструє зосередженість зон з високим рівнем привабливості території для людей похилого віку в центрі міста. Також слід виділити деякі мікрорайони на «Холодній горі», «Олексіївці», «Павловому полі», «Салтівці», поруч зі станціями метро «Гагаріна», «Московський проспект» та «Маршала Жукова». Найменші значення отримали зони в східній частині урбогеосистеми.

Загалом 258 зон отримали оцінку привабливості на рівні вище середнього, а це приблизно третина всіх зон, що свідчить про відносно достатнє інфраструктурне забезпечення забудови об'єктами, послуги яких необхідні людям похилого віку. 216 зон мають середню привабливість, 152 – нижче середньої, 66 – низьку і 72 – високу (рис.3.43).

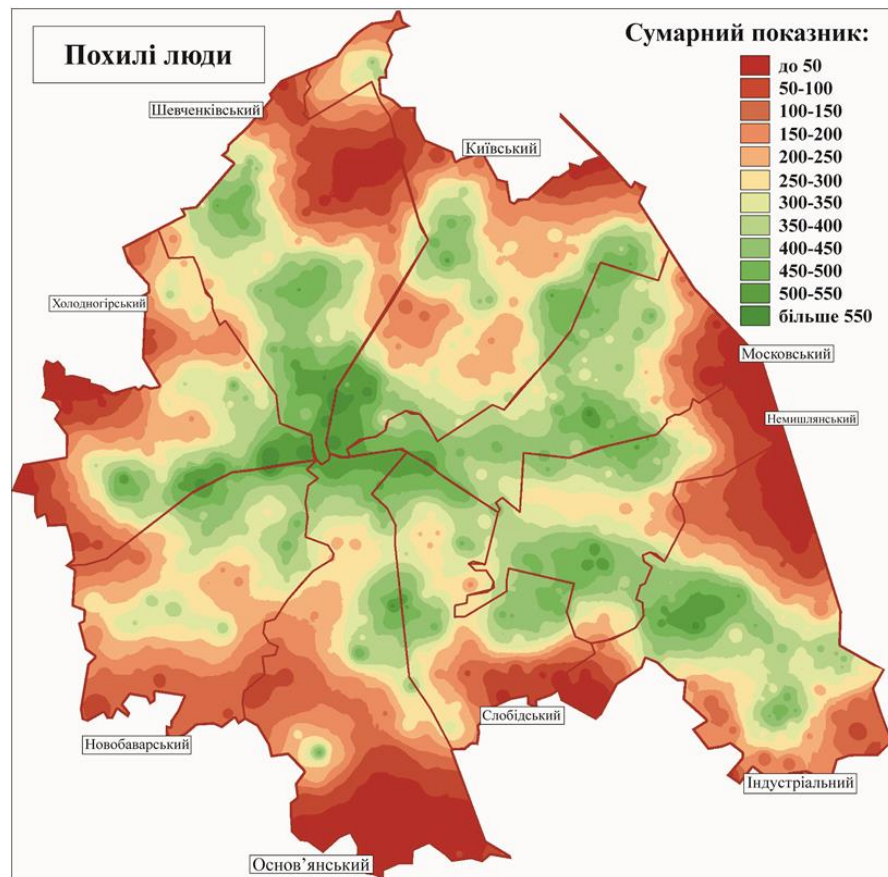


Рис. 3.40. Модель привабливості території Харкова для людей похилого віку

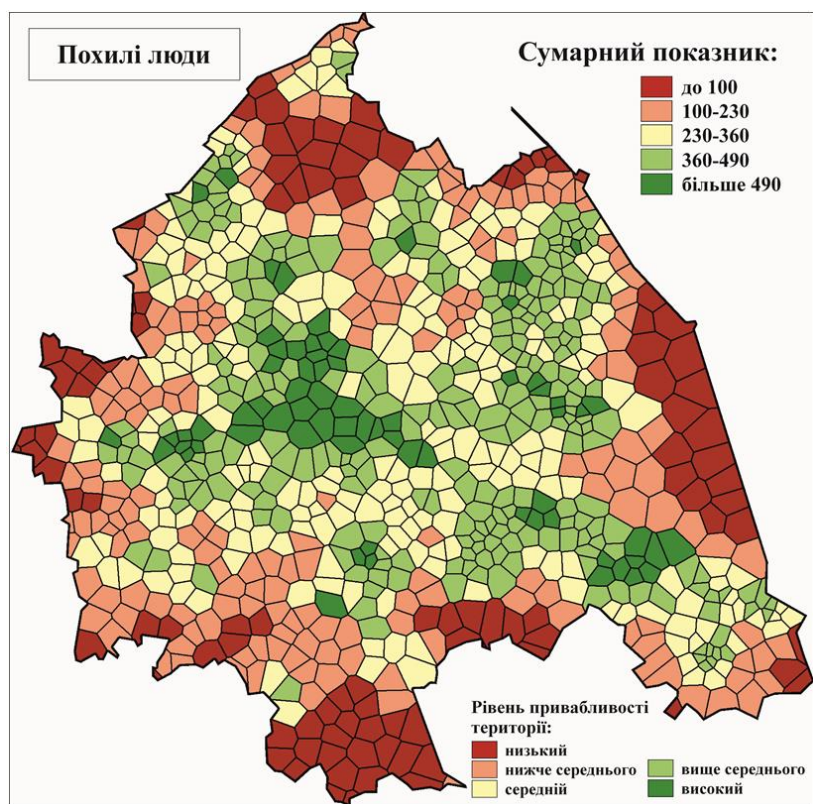


Рис. 3.41. Зонування міста Харків за показником привабливості території для людей похилого віку

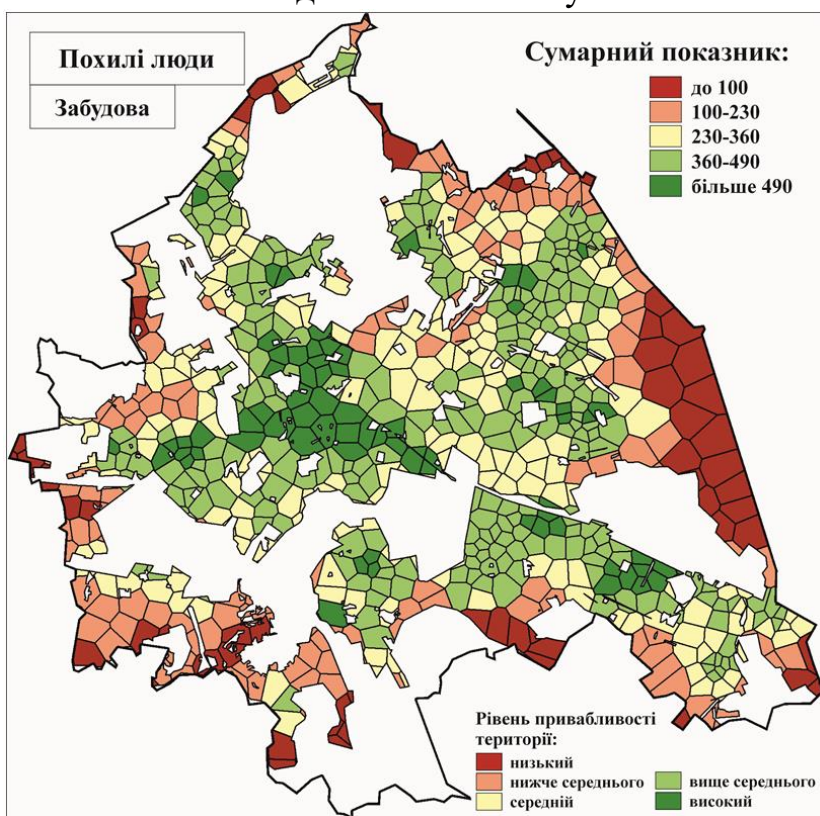


Рис. 3.42. Зонування забудови міста Харків за показником привабливості території для людей похилого віку

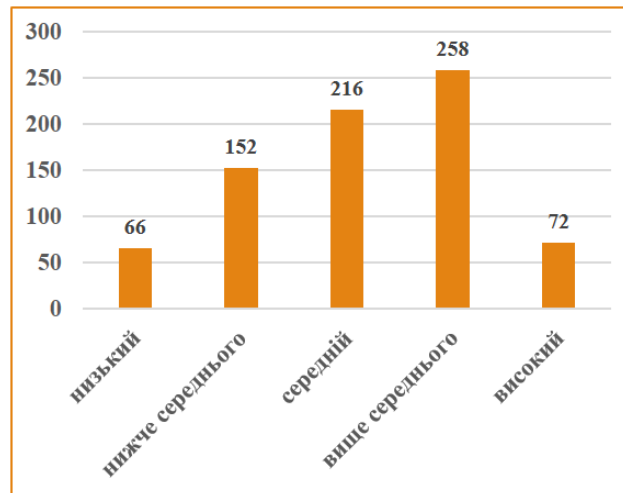


Рис. 3.43. Розподіл кількості зон карти Вороного для Харкова за показником привабливості території для людей похилого віку

Приблизно 9% забудови Харкова знаходиться в зоні низької привабливості для людей похилого віку з точки зору наявності об'єктів антропогенної інфраструктури, 20% - нижче середнього показника, 28% - середнє значення, 34% - вище середнього і 9% - високе (рис. 3.44).



Рис. 3.44. Частки зон карти Вороного для Харкова за показником привабливості території для людей похилого віку

Загалом людям похилого віку повинно бути комфортно в межах багатоповерхової забудови з точки зору близькості інфраструктурних закладів, послуги яких можуть бути необхідні в повсякденному житті.

3.3. Пошук придатних ділянок міста для відкриття нових закладів

Описаний в роботі підхід щодо аналізу інфраструктурної забезпеченості території з використанням інструменту «калькулятор растру» досить вдало може бути використаний для пошуку найбільш привабливих та перспективних ділянок міста [99]. Фактично для більшості закладів антропогенної інфраструктури важливими є перш за все два фактори – відсутність конкуруючих закладів та наявність великої кількості населення, яке є потенційним споживачем послуг цих установ. Ця концепція вдало вкладається в методику інтегральної оцінки території на базі моделей евклідових відстаней з подальшим перекласифікуванням та сумуванням поверхонь.

Пошук перспективних ділянок урбогеосистеми для побудови нових об'єктів за цією методикою може бути використаний лише для тих категорій інфраструктури, які є залежними від описаних вище двох факторів – наявності аналогічних установ та значної чисельності населення. Відповідно, наприклад, заклади вищої освіти в цю концепцію вкладаються не вдало, оскільки їх місце розташування в межах міста може бути довільним, а той факт, що студенти повинні доставатись до університету громадським транспортом є прийнятним. Тож аналіз перспективності виконувався для деяких комерційних та громадських закладів [97].

Першим було проаналізовано мережу аптек. Відповідно, для відкриття нової аптеки необхідна висока щільність населення, щоб заклад користувався попитом, та максимальна відсутність конкурентів. Для зручності співставлення даних використовувався підхід, за яким сума отриманих балів для різних ділянок міста може максимально складати не більше 10. Для цього спочатку були взяті дві моделі Евклідових відстаней – для шару аптек та щільності населення. Перший піддався «зворотній» перекласифікація (зона до 100 метрів – 1 бал, більше 2000 метрів – 10 балів) для того, щоб територія, яка знаходиться на максимальній

відстані від інших аптек, отримала максимальну кількість балів. Для щільності населення була використана «пряма» перекласифікація (більше 10 тисяч осіб на квадратний кілометр – 10 балів, 9-10 тис.ос./км² – 9 балів, менше 1 тис.ос./км² – 1 бал), що зумовлено необхідністю оцінити зони з високою щільністю населення максимальною кількістю балів. В якості коефіцієнтів були використані частки від 100 % (35% - щільність населення, 65% - інші аптеки), тобто ділянки, які знаходяться в межах щільності населення більше 10 тис.ос./км² та на відстані від 2000 метрів від аптек, потенційно отримують 10 балів, а при щільності та менше 1 тис.ос./км² та при наявності аптеки на відстані до 100 метрів – 1 бал [78].

Відповідно бачимо, що сумарний показник знаходиться в межах від 2,5 до 8,5 балів (рис. 3.45). Найменш перспективним за цією концепцією є деякі ділянки центру міста, а найбільшу привабливість для відкриття нових аптек мають території на периферії міста та на окраїнах «спальних районів». На нашу думку, найбільш вдалим буде відкриття нового закладу в межах східної «Салтівки», в мікрорайонах «Основа» та «Залютіно».

Наступна категорія – філії банків. Для них важливими є фактор щільності населення (40%) та відсутності інших банків (60%). Відповідно за отриманими результатами можна констатувати, що перспективними є деякі зони на «Салтівці», «Холодній горі» та на південному-заході міста, що пояснюється перш за все відсутністю аналогічних закладів та досить високою щільністю населення в деяких мікрорайонах (рис. 3.46).

В випадку банкоматів ситуація фактично аналогічна за винятком того, що через значно більшу їх кількість у порівнянні з філіями банків, кількість зон з максимальною привабливістю значно менша (рис. 3.47).

Ще одна категорія об'єктів з банківської сфери – платіжні термінали. Побудована модель демонструє те, що більша частина міста вже досить щільно забезпечена такими терміналами, тому максимально перспективними є лише деякі зони на півдні «Салтівки» та на південному заході Харкова (рис. 3.48).

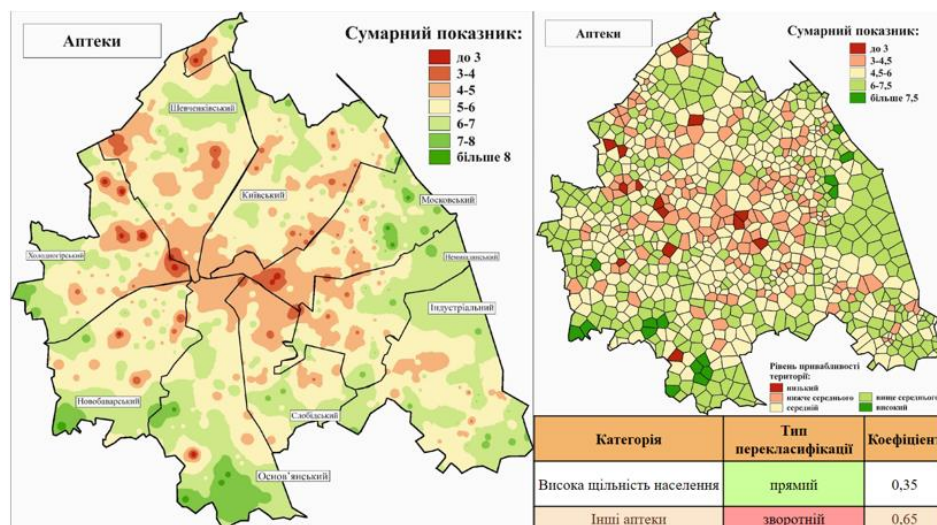


Рис. 3.45. Модель придатності території Харкова для відкриття аптек

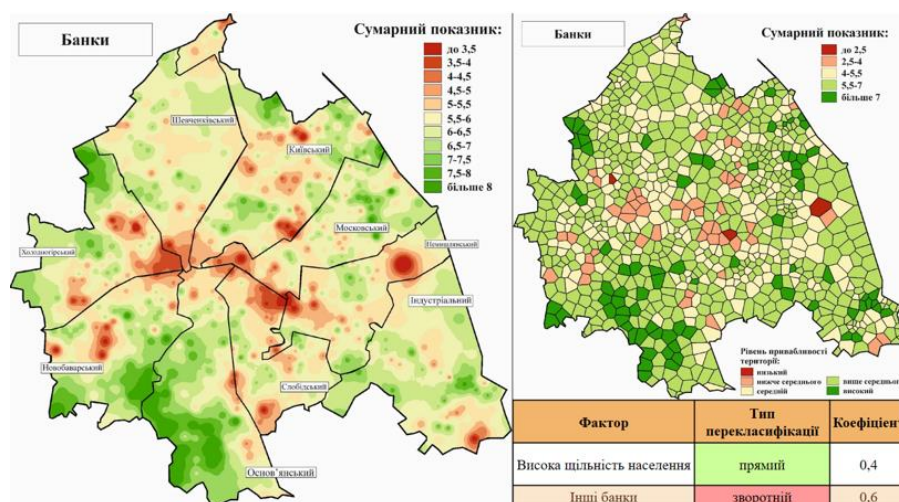


Рис. 3.46. Модель придатності території Харкова для відкриття банків

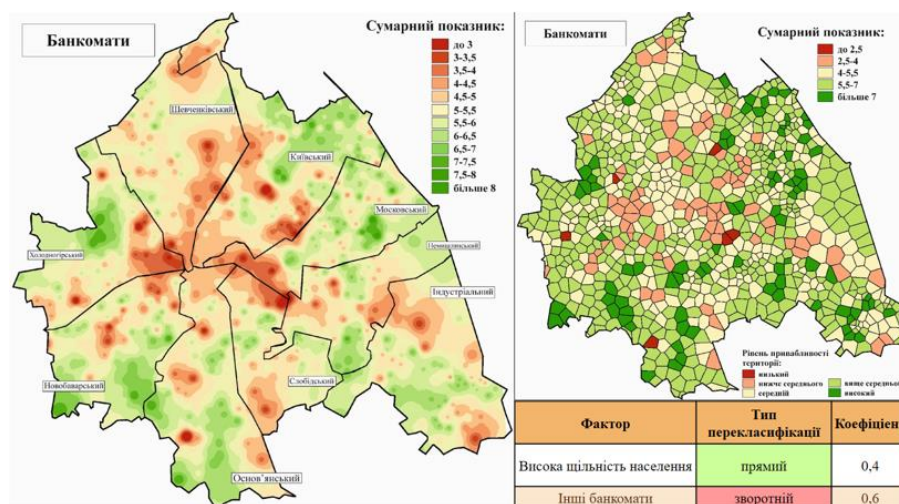


Рис. 3.47. Модель придатності території Харкова для відкриття банкоматів

Зупинки громадського транспорту є в не достатку переважно на півдні урбогеосистеми та в деяких «спальних районах» («Салтівка», «Нові дома», «Рогань») (рис. 3.49). Ситуація корелює також з відсутністю станцій метро в зазначених зонах. Також спостерігаються деякі ареали високої перспективності для побудови нових зупинок всією територією Харкова (за виключенням центру).

Досить цікавим є аналіз придатних ділянок для відкриття тренажерних залів. Вага наявності аналогічних закладів – 70%, а щільності населення – 30%. Відповідно можна побачити, що найбільш перспективними є зони в районах «П'ятихатки», «Сортировка», «Баварія», «Новожанове», південна «Салтівка» (рис. 3.50).

У зв'язку з тим, що продуктовими магазинами та супермаркетами забезпечена майже вся територія урбогеосистеми, придатними для відкриття нових закладів є виключно деякі райони на півдні міста та «Салтівці». Обрахунок відбувався з використанням коефіцієнту 0,4 для щільності населення та 0,6 для інших магазинів (рис. 3.51).

Хоча заправки здебільшого розміщуються уздовж великих магістралей, на нашу думку, значна кількість людей та відсутність інших аналогічних об'єктів можуть значною мірою вплинути на рентабельність закладу. Відповідно за побудованою моделлю найбільш доцільною буде побудова об'єкту в межах районів «Салтівка», «Павлове поле», «Холодна гора», «Сортировка», «Основа», «Баварія» та «Нові дома» (рис. 3.52). Навіть деякі ділянки в центрі міста отримали високий сумарний показник, що свідчить про деяку недостатність заправок територією Харкова.

Для пошуку зон для нових лікарень та поліклінік, на нашу думку, доцільно використати фактори щільності населення (30%) та відсутності аналогічних закладів (70%). Відповідно бачимо гостру необхідність закладів медичної сфери в районах «Салтівка», «Олексіївка», «Павлове поле», «Нові дома», «ХТЗ», «Рогань», «П'ятихатки» (рис. 3.53).

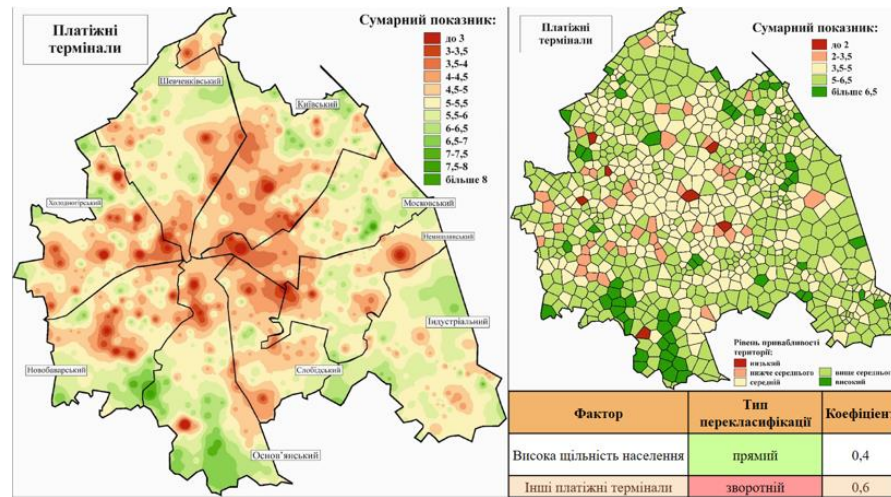


Рис. 3.48. Модель придатності території Харкова для облаштування платіжного терміналу

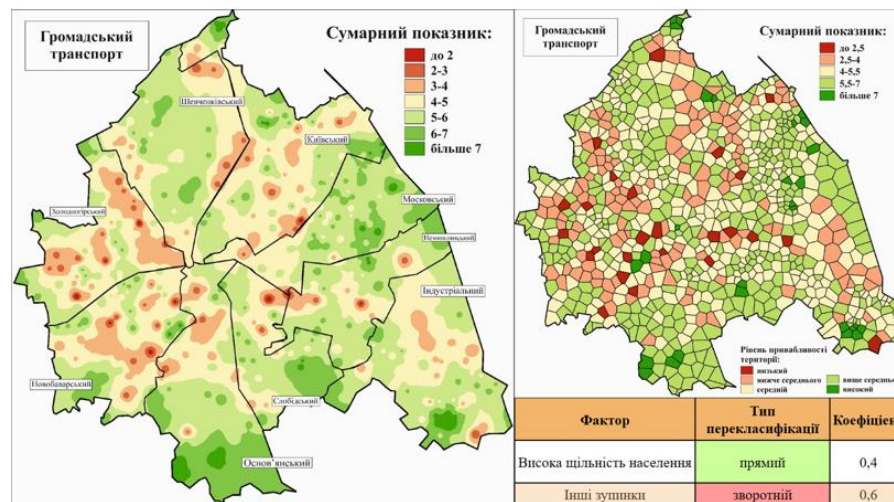


Рис. 3.45. Модель придатності території Харкова для відкриття нової зупинки громадського транспорту

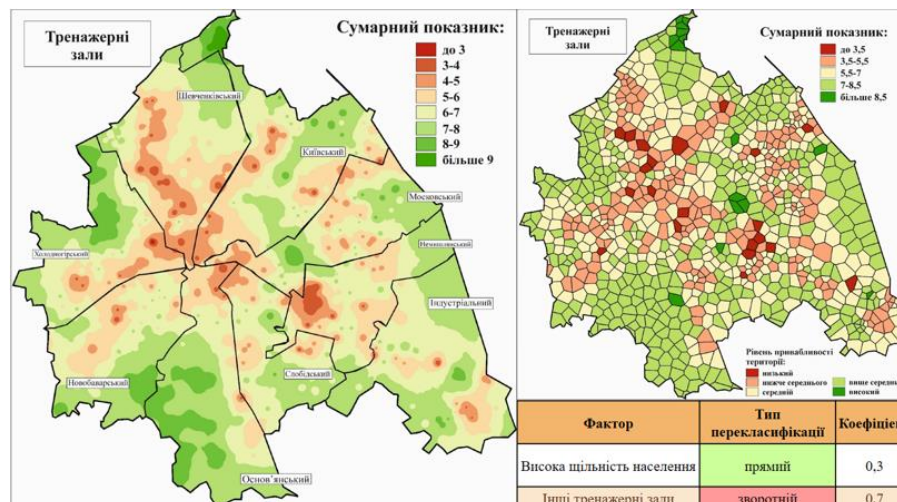


Рис. 3.50. Модель придатності території Харкова для відкриття тренажерного залу

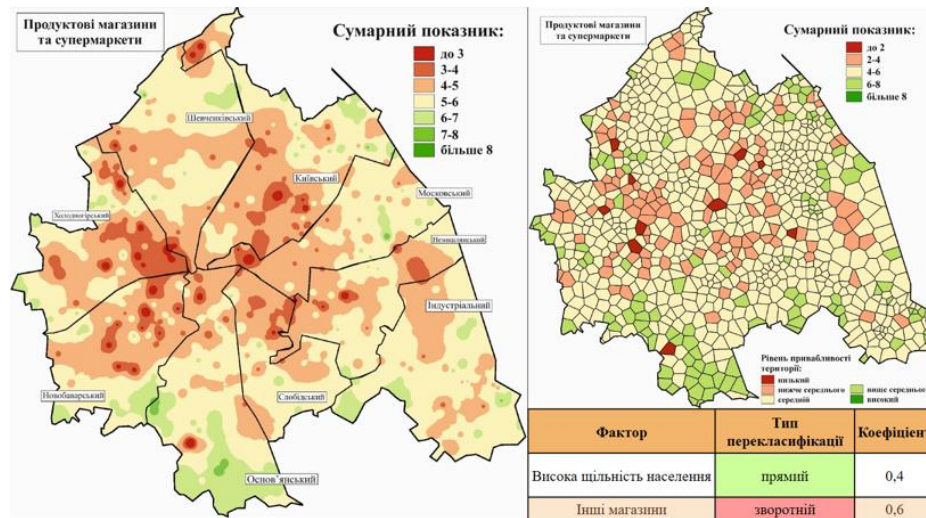


Рис. 3.51. Модель придатності території Харкова для відкриття продуктового магазину чи супермаркету

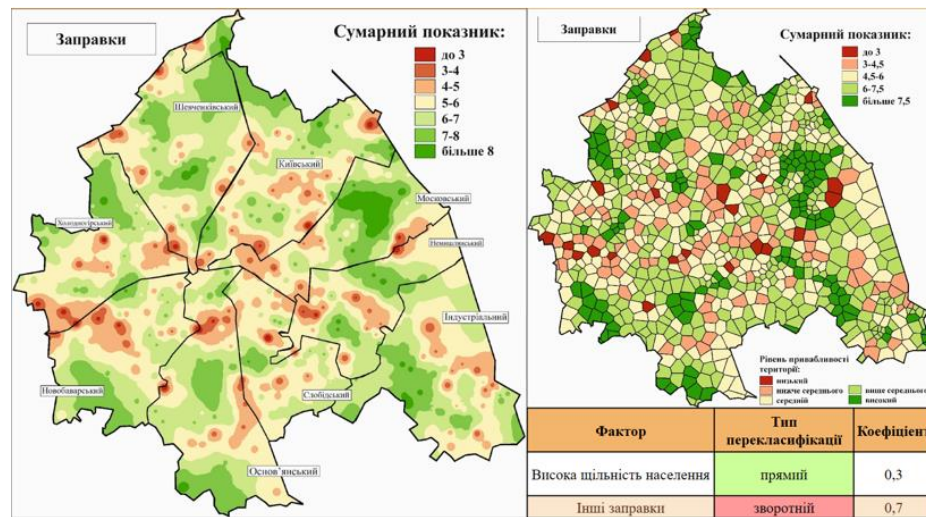


Рис. 3.52. Модель придатності території Харкова для відкриття заправки

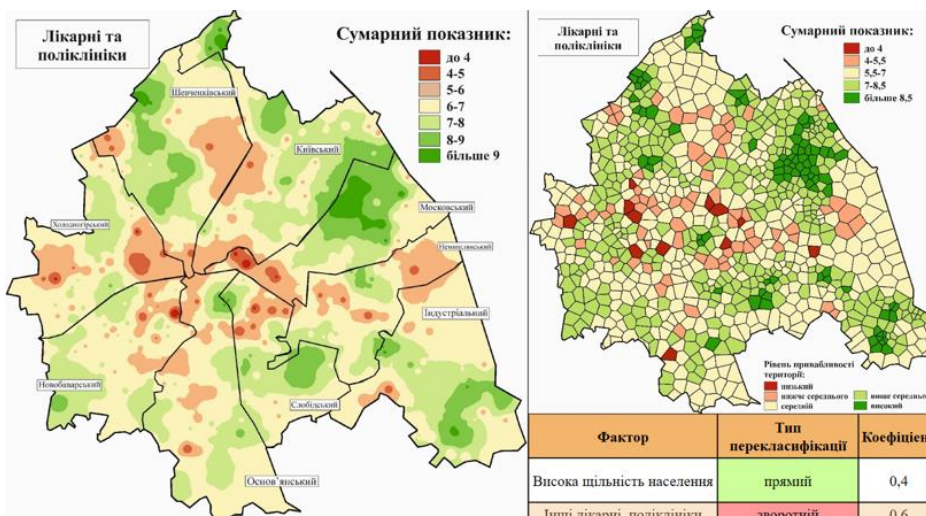


Рис. 3.53. Модель придатності території Харкова для відкриття лікарні

Для пошуку перспективних ділянок для нових дитячих садків був використаний ширший набір факторів: 35% - щільність населення, 35% - відсутність інших садків, 10% - наявність паркових зон, 10% - наявність дитячих майданчиків, 10% - відсутність кладовищ, очисних споруд, в'язниць. В результаті можна констатувати, що дитячі садки буде доцільно відкрити в центрі міста, в районах «Павлове поле», «Салтівка», «Основа», «Холодна гора», «Нові дома», в межах зони поруч зі станцією метро «Маршала Жукова» (рис. 3.54).

Для шкіл був використаний аналогічний набір факторів із тими ж коефіцієнтами (рис. 3.55). Фактично картина ідентична – школи необхідні в межах великих «спальних» районів та в зонах високої щільності населення (особливо «Салтівка» та «Нові дома»).

Для побудови нових дитячих майданчиків важливими є висока щільність населення (40% ваги), відсутність аналогічних об'єктів (40%), наявність парків (5%) та відсутність кладовищ, в'язниць, очисних споруд (15%). За сумою поверхонь по цих категоріях найбільш перспективними є райони «Павлове поле», «Салтівка», «Нові дома» та «Нова Баварія» (рис. 3.56).

Деякі інфраструктурні об'єкти тяжіють до центру міста. Це пояснюється специфікою їх функціонування. Наприклад, бізнес-центри, розташовані на периферії, не користуються таким попитом як ті, що знаходяться в центрі [57]. Це переважно пов'язано з благоустроєм території та загальною її привабливістю. Саме тому для пошуку придатних ділянок для відкриття нових установ необхідно було ще й побудувати модель Евклідових відстаней щодо віддаленості території від центру Харкова (рис. 3.57).

Відповідно місто було поділене на 20 зон через кожні 1000 метрів. При перекласифікації найбільшу кількість балів отримувала перша зона (до 1000 метрів – 10 балів), а найменшу – остання (більше 19000 метрів – 1 бал). Відповідно «крок» зміни балів склав «0,5» (для всіх інших факторів він складав «1»).

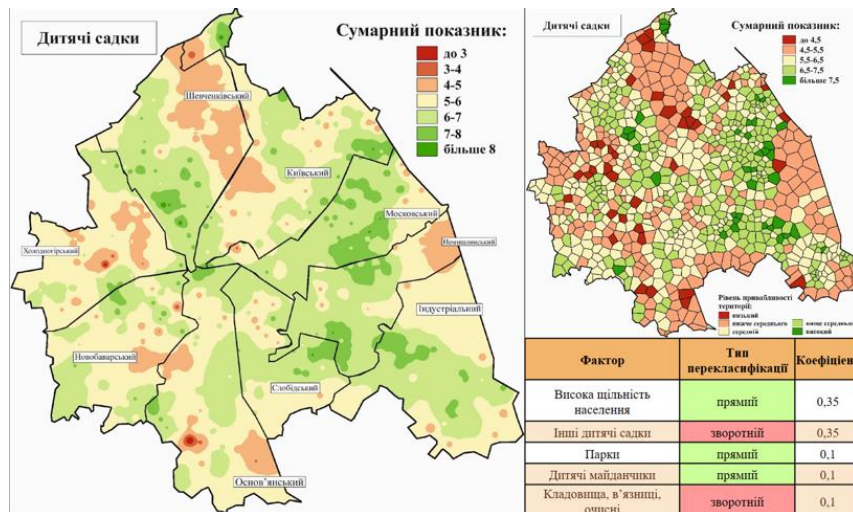


Рис. 3.54. Модель придатності території Харкова для відкриття дитячого садка

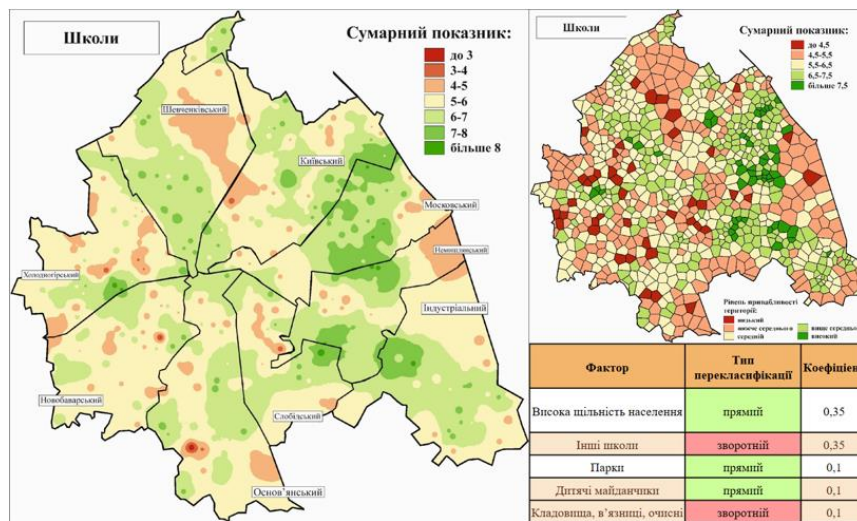


Рис. 3.55. Модель придатності території Харкова для відкриття школи

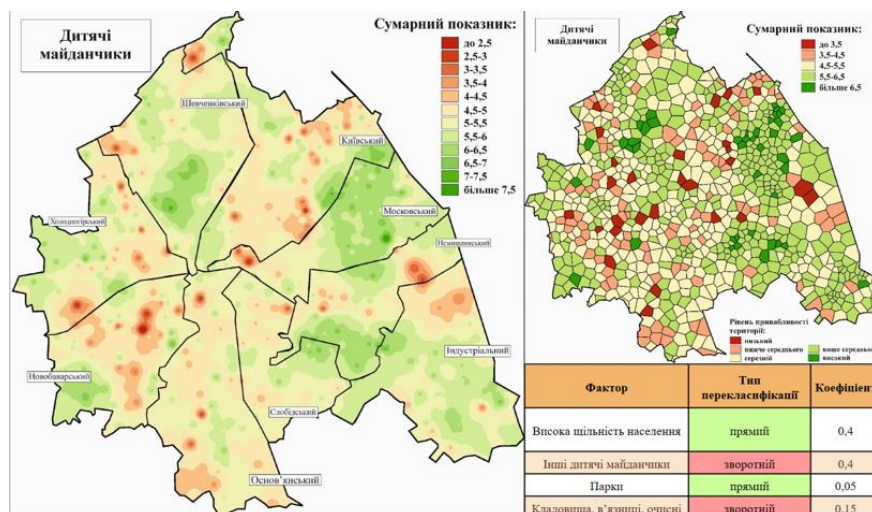


Рис. 3.56. Модель придатності території Харкова для відкриття дитячого майданчика

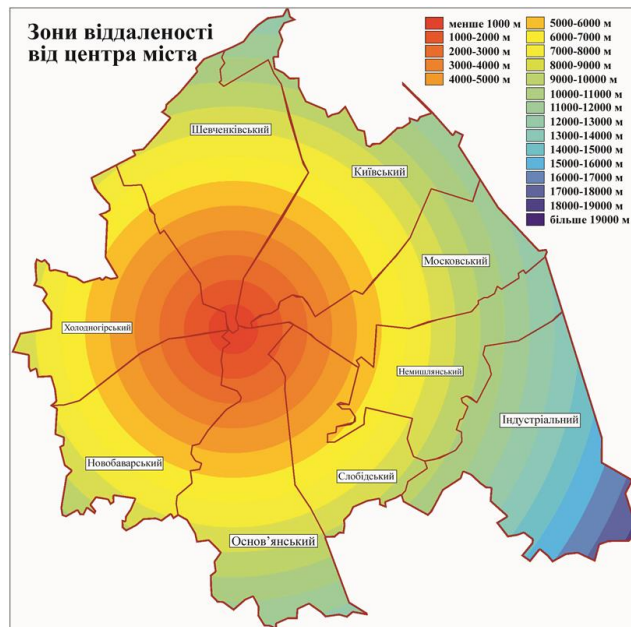


Рис. 3.57. Модель зон віддаленості від центра Харкова

Перша категорія об'єктів, для пошуку придатних ділянок якої була використана модель віддаленості від центру міста, це кафе. Відповідно факторами, які впливають на придатність території для нових закладів цього типу, є: щільність населення (20%), відсутність інших кафе (25%), близькість центру (25%), наявність ТЦ, ТРЦ (5%), бізнес-центрів (5%), закладів розважальної сфери (5%), зупинок громадського транспорту (5%), вищих навчальних закладів (5%), відсутність кладовищ, в'язниць, очисних споруд (5%). В результаті можна констатувати факт, що найбільш перспективною має бути побудова кафе в центрі міста, уздовж проспекту Науки, Гагаріна, Московського проспекту (до станції метро «Маршала Жукова»), на «Салтівці» (рис. 3.58).

Для ресторанів набір факторів точно такий, як і для кафе, але з дещо зміненими коефіцієнтами (рис. 3.59). Результат такий самий – перспективний центр міста та деякі райони уздовж великих проспектів, район «Салтівка».

Досить цікавою є модель перспективних ділянок для відкриття автопаркувань та стоянок. Найбільш придатним є центр міста, але спостерігається дещо незвична скошеність показника в південно-західному напрямку урбогеосистеми (рис. 3.60).

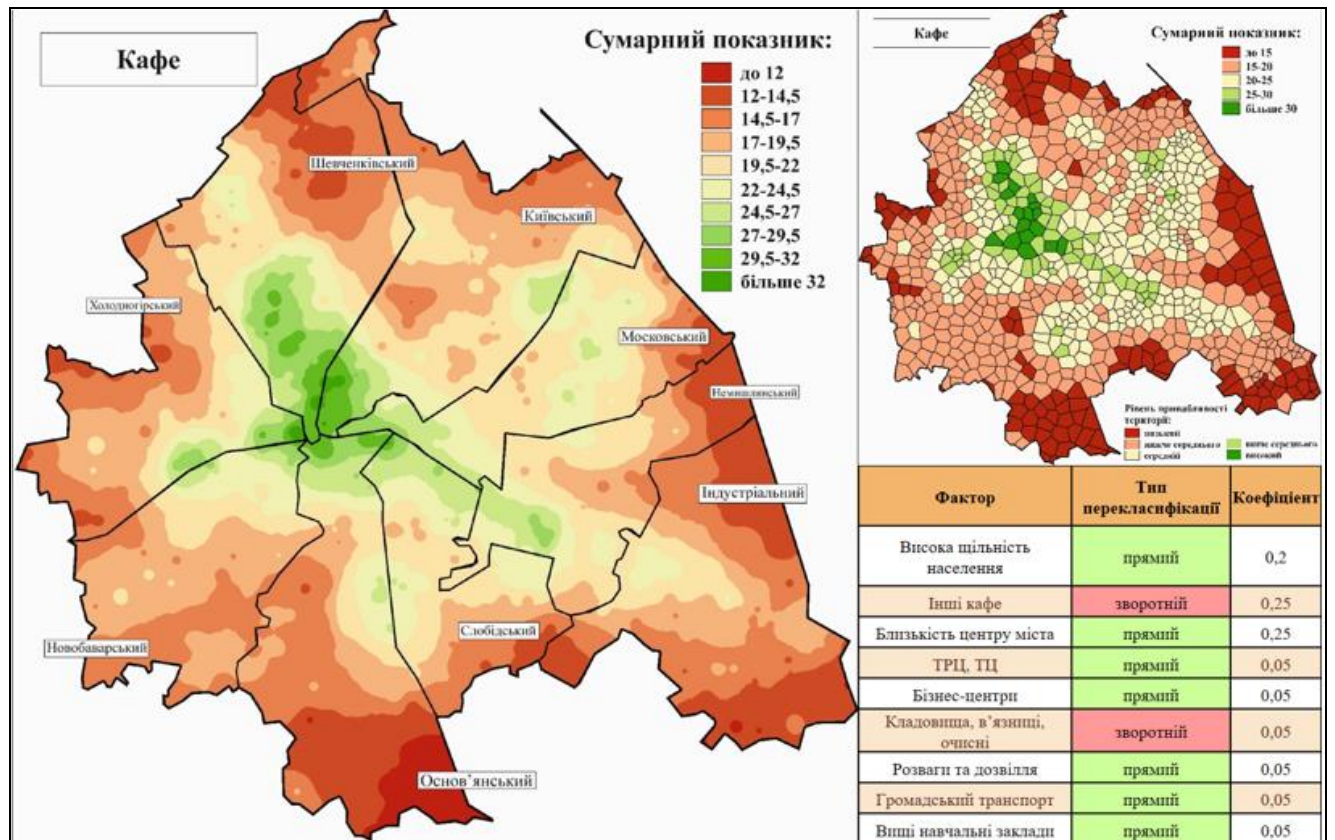


Рис. 3.58. Модель придатності території для відкриття кафе

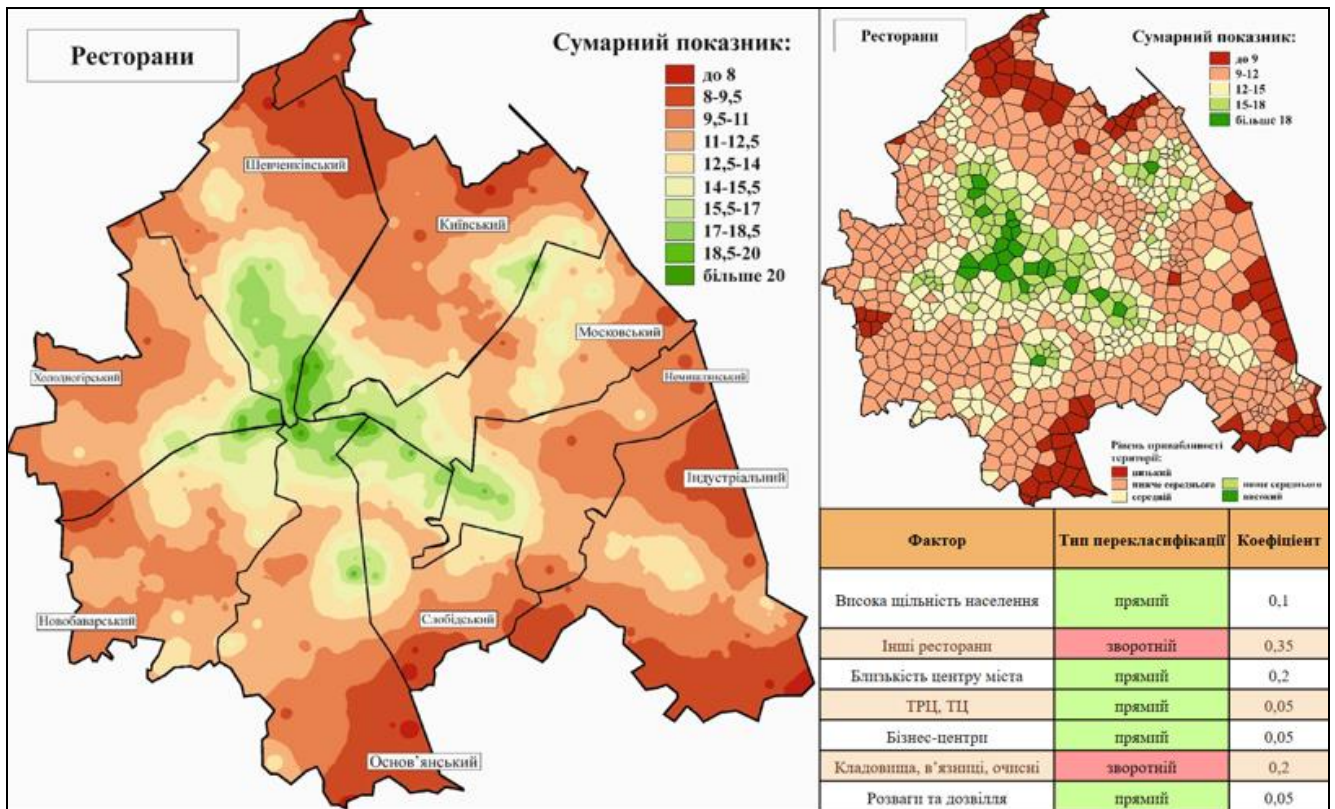


Рис. 3.59. Модель придатності території для відкриття ресторану

Це пояснюється в першу чергу віддаленістю від центру міста. Цей фактор брався з коефіцієнтом 0,3. Інші фактори: щільність населення – 0,15, наявність бізнес-центрів – 0,05, ТЦ, ТРЦ – 0,15, відсутність інших стоянок, паркувань – 0,4.

Остання категорія, для якої виконувався обрахунок придатності території для нових закладів, - бізнес-центри. Картина досить очікувана – найбільш перспективним є центр міста та райони «Холодна гора», «Павлове поле» (рис. 3.61).

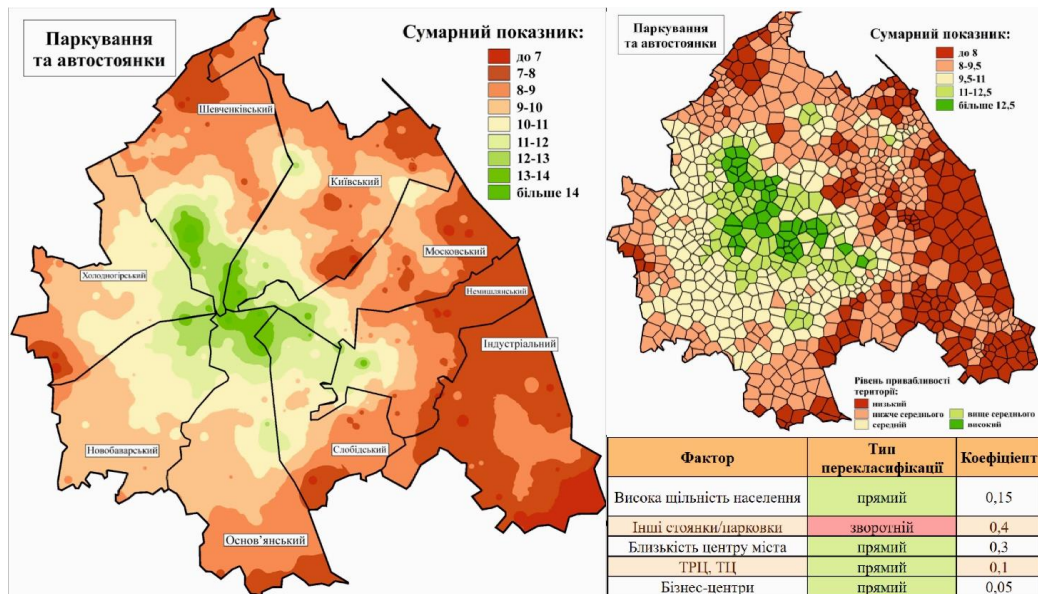


Рис. 3.60. Модель придатності території для відкриття стоянки чи паркування

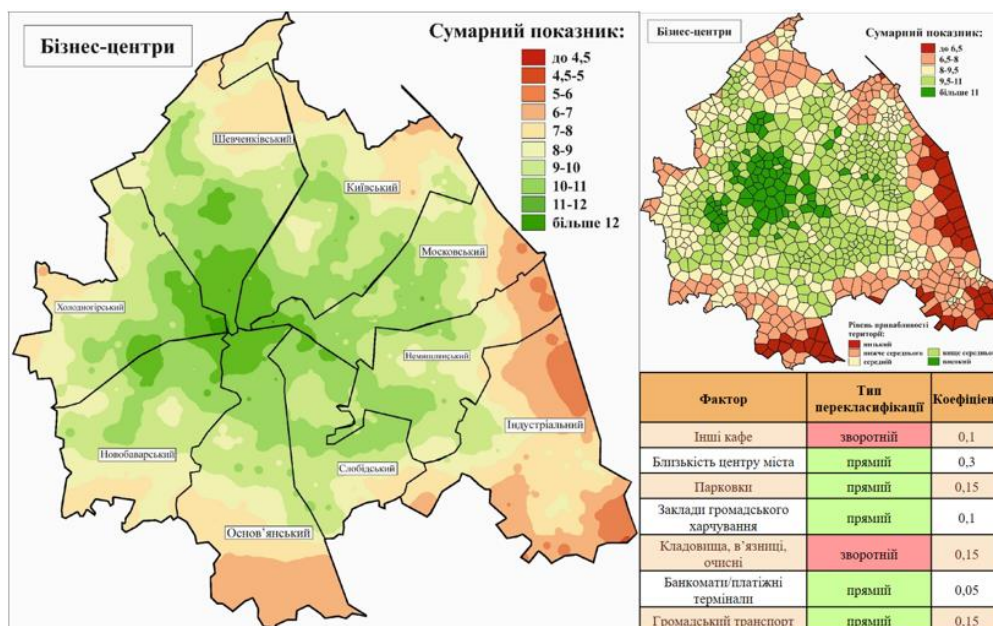


Рис. 3.61. Модель придатності території для відкриття бізнес-центру

Загалом можна констатувати той факт, що при обрахунку привабливості території щодо побудови чи відкриття нових інфраструктурних об'єктів найбільшу вагу мають щільність населення, відсутність конкуруючих закладів та віддаленість від центру міста.

3.4. Проблеми та перспективи розвитку інфраструктурної складової урбогеосистеми міста Харків

3.4.1. Проблеми та перспективні шляхи вирішення. Місто представляє собою приклад складові складною урбогеосистеми, а розвиток антропогенної інфраструктури в ньому визначає якість та комфортність життя населення [26]. В Харкові на сьогоднішній день існує велика кількість проблем, які стримують розвиток перш за все соціальної сфери та антропогенної інфраструктури, яка як раз і визначає якість життя населення [55].

Найгострішими проблемами розвитку соціальної сфери та інфраструктурної складової урбогеосистеми Харкова можна назвати наступні [97] (на рівні державного та громадського впорядкування):

- невідповідність відносин власності на об'єкти антропогенної інфраструктури;
- недостатність бюджетних коштів для ефективного функціонування та розвитку відповідних об'єктів та відсутність дієвих стимулів залучення коштів з інших джерел;
- недосконала система територіального розміщення об'єктів антропогенної інфраструктури;
- недостатній рівень кадрового забезпечення, низька кваліфікація працюючих та незадовільні умови праці у галузі;
- низькі темпи будівництва житла, об'єктів антропогенної інфраструктури;

- одностороння спеціалізація підприємств і недостатня завантаженість їх потужностей;

- незадовільний стан ресурсозбереження;
- незадовільний стан дорожнього господарства;
- тяжкий економічний, політичний та військовий стан в країні;
- низька якість послуг, що надаються населенню цими об'єктами.

Також окремою проблемою варто зазначити недосконале планування забудови міста та високу диференціацію розвитку окремих районів Харкова. Якщо центр є досить розвиненим та достатньо забезпеченим об'єктами інфраструктури, то периферійні райони дуже відстають від центру в цьому напрямку [145].

Між тим Харків – друге за розмірами та чисельністю населення місто в Україні, тому це один з найперспективніших центрів розвитку антропогенної та соціальної інфраструктури. В місті вже спостерігається тенденція до збільшення закладів та об'єктів антропогенної інфраструктури, відпочинку, соціальної сфери в цілому. Відповідно до цього стратегічними пріоритетами просторового розвитку антропогенної інфраструктури Харкова можна назвати [151]:

- формування зон територіального розвитку;
- підвищення енергоефективності промислового виробництва та сфери ЖКГ;
- збільшення інвестування в розвиток певних територій за рахунок створення і розвитку промислових (індустріальних) парків;
- розвиток інноваційно-територіальних кластерів;
- формування унікального креативного міського середовища, що створює сприятливі умови для розвитку бізнесу, проживання та відпочинку населення;
- створення системи природно-рекреаційних та громадських центрів, неповторного архітектурного вигляду, системи велодоріжок;

- стійкий містобудівний розвиток, що забезпечує високу якість довкілля та дотримання екологічних стандартів.
- формування умов для безперешкодного доступу до соціальних послуг та об'єктів громадської інфраструктури інвалідів та інших мало мобільних груп населення;
- розвиток нових підходів до практики міської забудови, орієнтованих на дотримання балансу між інтересами населення, влади та бізнесу;
- створення і підтримку достатнього числа якісних робочих місць, забезпечення доступності житла і базових послуг;
- дотримання збалансованості системи розселення і розташування місць докладання праці, підвищення затребуваності креативного праці.
- створення і розвиток стійкої внутрішньоміської транспортної системи за рахунок активного розвитку комфортного і безпечного громадського міського транспорту;
- транспортно-логістичний розвиток;
- туристичний та рекреаційно-оздоровчий розвиток.

Слід зауважити, що значну роль в розвитку антропогенної інфраструктури міста грає ситуація (економічна, політична, військова) в Україні, тому насамперед необхідна її стабілізація для сталого розвитку міста в цілому [117].

3.4.2. Рекомендації щодо оптимізації муніципального планування урбогеосистеми міста Харків. На основі виконаного дослідження та описаних проблем і перспективних шляхів їх вирушення можна описати деякі рекомендації щодо оптимізації муніципального планування щодо розвитку функцій урбогеосистеми міста Харків (рис. 3.62). На нашу думку, ці рекомендації повинні охопити чотири головних напрямків покращення рівня інфраструктурного забезпечення населення та території, розвитку антропогенної інфраструктури в цілому. До них ми відносимо поради щодо загальної оптимізації планувальної

структури, збільшення кількості об'єктів деяких категорій в районах, де вони є в не достатку, рекомендації для комерційних та державних установ [73].

На базі виконаного дослідження можна дійти висновку про досить суттєві проблеми із забезпеченням населення доступом до шляхів сполучення громадського транспорту. Наприклад, тільки 11% садибної забудови знаходиться в межах 1000-метрової доступності від станцій метро. Для трамваїв та тролейбусів цей показник складає 14%, а для маршрутного таксі – 35%.

Це свідчить про те, що жителі садибної забудови змушені витратити багато часу, щоб дістатись зупинки громадського транспорту, що робить район автоматично не привабливим, а саме відбивається на розвитку інфраструктури в цілому та ринку нерухомості в локальному масштабі. В результаті ці зони здебільшого все більше стають місцем постійного проживання заможних громадян, для яких відсутність доступу до громадського транспорту не є проблемою. Відповідно, на нашу думку, забезпечення таких територій шляхами сполучення громадського транспорту (особливо метро) може значно стимулювати розвиток мікрорайонів в цілому [61].

Ще одна проблема, яку, на нашу думку, може вирішити міська влада – винесення кладовищ та в'язниць за межі міста, або на периферію. Якщо проаналізувати особливості місце розташування цих об'єктів, можна побачити, що значна їх кількість тяжіє до центру міста та густо населених районів.

Звичайно, зрозумілим є той факт, що місця поховання фактично не можливо перенести на нові території, але, наприклад, заходи щодо зупинення їх розростання повинні бути максимально ефективними.

В випадку в'язниць питання повинно бути вирішено з меншими проблемами. Наявність таких установ в межах «спальних» районів негативно впливає на привабливість конкретних зон [55].

Проблема майже будь-якого великого міста – недостатня кількість паркомісць, особливо в центральних районах.



Рис. 3.62. Ключові рекомендації щодо оптимізації муніципального планування урбогеосистеми міста Харків

Просторовий аналіз показав, що такі об'єкти вже здебільшого тяжіють до центру, але їх кількість наразі є недостатньою. На нашу думку, побудова, наприклад, багатоповерхового чи підземного паркінгу навіть із оплатою повинна бути максимально рентабельною. Крім того, це сприятиме дещо ліпшому звільненню доріг від авто, які вдень припарковані на узбіччі. Аналогічна ситуація і з стоянками, оскільки в районах з високою щільністю населення їх кількість наразі є недостатньою.

Ще одна проблема Харкова – наявність значної кількості заводів та промислових об'єктів в межах міста. Перш за все, це впливає на екологічний стан середовища, яке знаходиться в межах впливу таких установ. Відповідно наша рекомендація – максимальне винесення заводів та фабрик на периферію урбогеосистеми.

Що стосується збільшення кількості інфраструктурних об'єктів, то це стосується перш за все лікарень (особливо в зонах високої щільності проживання населення), дитячих садків (наразі тільки 45% населення живе на встановленій ДБН відстані від садків), станцій метро (особливо в районах «Салтівка», «Одеська», «Нові дома», «Рогань»), дитячих та спортивних майданчиків (в першу чергу в зоні садибної забудови), протипожежних станцій, швидкої допомоги (наразі жителям периферії міста доведеться досить довго чекати допомоги у випадку виникнення небезпечних ситуацій) [51].

Надання рекомендацій щодо впорядкування місця розташування комерційних установ, на нашу думку, не є доречним. Ці об'єкти відкриваються в першу чергу з метою отримання доходів, тому з нашого боку ми можемо лише надати результати аналізу перспективності побудови нових установ за категоріями, якщо їх аналіз буде доречним та відображає картину дійсності. Насправді є безліч інших факторів, які впливають на вибір ділянки для нового кафе, стоянки чи бізнес-центру, тому моделі привабливості території з точки зору

розташування конкуруючих організацій та населення, можуть бути використані як базис [41].

Остання загальна рекомендація – розвиток інфраструктурної складової в межах садибної забудови в цілому. Аналізуючи причинно-наслідковий зв'язок, можна дійти висновку, що наявність значної кількості населення та розвинутої антропогенної інфраструктури в межах певної зони в рівній мірі стимулює розвиток цієї території. Наприклад, поява нової станції метро завжди веде до активізації побудови нових житлових домів. Зростання чисельності населення невинно призводить до збільшення попиту на базові послуги, які надають інфраструктурні об'єкти, а тому в цьому районі розвивається антропогенна інфраструктура. З поданої концепції можна дійти висновку, що розвиваючи певні категорії інфраструктурної складової урбогеосистеми (в першу чергу мережу громадського транспорту) міське самоврядування може значною мірою сприяти розвитку певних територій в цілому, а також міста загалом.

3.4.3. Створення програми або веб-сервісу для оцінки привабливості території з точки зору інфраструктурного забезпечення. На нашу думку, опитування чи метод експертних оцінок не дадуть точної картини того, яку вагу вбачає кожен громадянин для себе в різних категоріях інфраструктури. Відповідно найбільш вдалим рішенням буде надати можливість будь-кому скористатись створеною базою геоданих для того, щоб знайти найбільш придатну ділянку міста відповідно до факторів, які важливі саме цій людині.

Описане завдання вдало вкладається в концепцію комп'ютерної програми або веб-сервісу (веб-сайту), який надасть користувачам описаний функціонал [42]. Перш за все, сервіс повинен надавати можливість обрати набір категорій, які будуть впливати на обрахунок показника привабливості. По-друге, необхідно мати поля для задання ваги кожного фактору. По-третє, кожен матиме змогу встановити чи є фактор позитивним чи негативним. Відповідно на рис.

Представлений концепт того, який базовий функціонал може надавати веб-сервіс та його зовнішній вигляд.

Для реалізації даного сервісу буде використовуватись створена база геоданих, яка представляє собою набір Shape-файлів (геометричні об'єкти з координатами та атрибутивною інформацією). Оскільки базові інструменти платформи *ArcGIS* реалізовані засобами алгоритмічної мови *Python*, на нашу думку, зручно буде описати і функціонал нашого сервісу так само засобами цієї мови [43]. Алгоритм буде такий – користувач обирає ряд факторів (категорій антропогенної інфраструктури) із списку, який співпадає з базою геоданих. Він задає також коефіцієнти для обрахунку та позитивність. Відповідно за заданими параметрами для кожної категорії спочатку будується Евклідова модель відстаней для об'єктів, потім виконується перекласифікування даних за «зворотною» чи «прямою» схемою в залежності від обраної «позитивності» фактору. Після отримання всіх проміжних поверхонь вони передаються до «калькулятора растрів», який формує формулу для сумування моделей з використанням зазначених коефіцієнтів. В результаті ми отримуємо фінальну картосхему та легенду до неї, яку і відображаємо на сторінці веб-сайту [42].

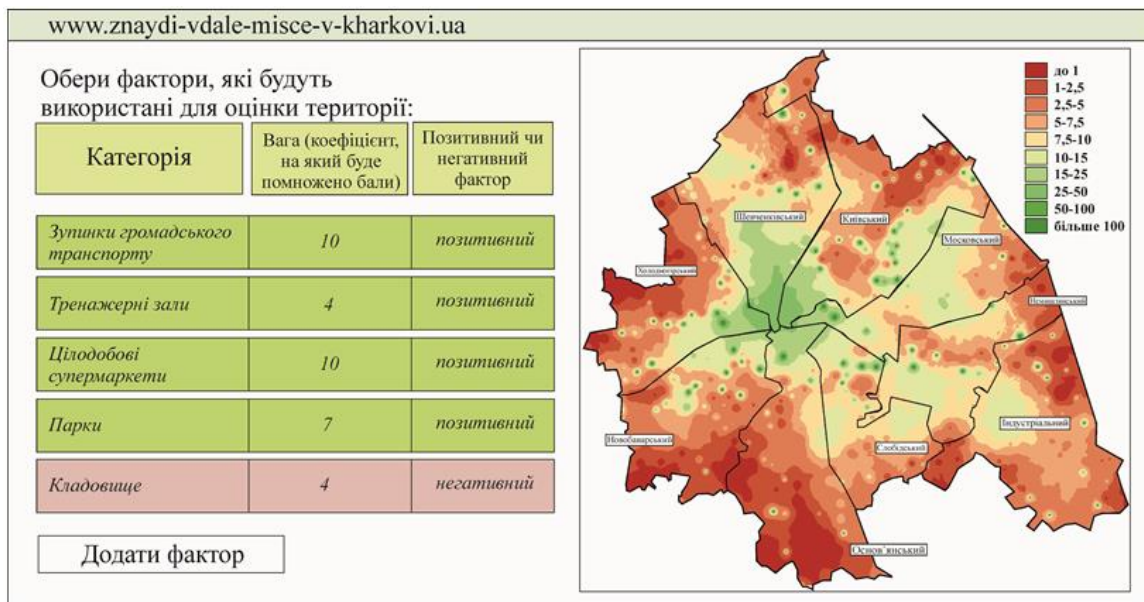


Рис. 3.63. Приклад зовнішнього вигляду та функціоналу веб-сервісу для оцінки привабливості території Харкова з точки зору інфраструктурного забезпечення

Фактично всі операції виконуються без візуальної підтримки і користувач не може на них впливати. Його задача – лише задати набір факторів, які його цікавлять, зазначити вагу для кожного з них та продумати, чи є вони позитивним, чи може негативними. Окремо буде подано детальний опис того, як працює сервіс. В подальшому функціонал можна буде розширювати для автоматичного оновлення бази геоданих, пришвидшення роботи інструменту за рахунок збереження заздалегідь побудованих поверхонь (щоб лише передавати їх до «калькулятора растрів» без проміжних операцій), надання можливості користувачу обрати максимальну відстань для певних категорій об’єктів, щоб обмежити пошук ділянок лише цією територією та інше.

За попередніми оцінками для фахівця, який володіє комп’ютерною мовою Python, розробка подібного сервісу в базовій версії без суттєвої роботи над візуальною складовою повинна зайняти не більше 1-3 місяців роботи (можливо навіть за умови не повної зайнятості). На нашу думку, саме такий варіант практичного застосування описаного в роботі алгоритму просторового ГІС-аналізу інфраструктурної складової урбогеосистеми міста є найбільш значущим та корисним.

Висновки до розділу 3

1. За результатами проведеної оцінки розвитку інфраструктурної складової урбогеосистеми міста Харків можна зробити висновок, що територія міста забезпечена інфраструктурними об’єктами досить нерівномірно. Якщо на периферії щільність закладів складає в середньому 1-5 об’єктів на квадратний кілометр, то в центрі міста цей показник досягає 300. Відповідно за всіма категоріями найбільш розвиненім є центр міста, мікрорайони «Салтівка», «Олексіївка», «Павлове поле», «Холодна гора», «Нові дома», «Одеська», «ХТЗ» та деякі зони поруч зі станціями метро. Групування ділянок міста дозволило розділити територію на 5 типів – з низькою інфраструктурною забезпеченістю

(242 зони), нижче середньої (149 зон), середньою (162 зони), вище середньої (172 зони) та високою (133 зони). В свою чергу, аналіз інфраструктурного забезпечення населення показав, що найбільші показники спостерігаються в перехідних районах між садибною та багатоповерховою забудовами, де чисельність населення швидко зменшується, а кількість інфраструктурних закладів ще залишається досить високою.

2. Для аналізу привабливості території для різних категорій населення використовувались набори факторів з коефіцієнтами, визначеними з використанням соціологічного опитування з більш ніж 1150 респондентами. Населення було поділено на громадян міста, родин з дітьми, людей похилого віку, тих, які активно займаються спортом, автовласників, власників тварин. Відповідно базовий набір факторів (послуг), які необхідні фактично кожному жителю урбогеосистеми Харкова включає служби екстреного реагування, парки, аптеки, громадський транспорт, продуктові магазини, ринки, цілодобові заклади, банкомати, платіжні термінали, тощо. Відповідно за всіма категоріями найбільш привабливим є центр міста та райони з високою щільністю проживання громадян («Холодна гора», «Салтівка», «Павлове поле», «Олексіївка», частково «Одеська», «Нові дома»).

3. Описаний підхід щодо пошуку придатних ділянок міста за заданим набором факторів був також використаний для оцінки необхідності нових інфраструктурних об'єктів за декількома категоріями Харкова. В більшості випадків враховувалась наявність конкуруючих закладів та значної кількості населення, яке є споживачем послуг установи. Втім, для декількох закладів доцільно також було врахувати віддаленість від центру міста, наявність інших об'єктів антропогенної інфраструктури. Завдяки проведеному аналізу було визначено, що в центрі урбогеосистеми та «спальних» районах існує необхідність в дитячих садках, школах, лікарнях, дитячих майданчиках, стоянках, паркуваннях, а на периферії – закладах громадського харчування, продуктових магазинах і

супермаркетах, закладах медичної сфери, зупинках громадського транспорту, тренажерних залах, відділеннях банків, аптеках.

4. Наразі муніципальне планування урбогеосистеми міста Харків не є досконалим і проведене дослідження допомогло виявити ряд недоліків. Так, наприклад, заклади медичної сфери, зупинки громадського транспорту розташовані максимально нерівномірно, через що значні частки населення не мають доступу до них. В зоні садибної забудови майже відсутні спортивні та дитячі майданчики. В центрі існує гостра потреба в паркуваннях і стоянках. Необхідно провести заходи щодо оцінки можливостей винесення промислових об'єктів, в'язниць, очисних споруд, кладовищ на периферію урбогеосистеми або за її межі. Ще одна проблема – ареальне скупчення об'єктів деяких категорій. Особливо це спостерігається для закладів розважальної сфери. З позиції безпеки населення недоліком є той факт, що станцій служб екстреного реагування недостатньо містом. Для надання зацікавленим особам доступу до матеріалів дослідження пропонується розробити сервіс, який дає змогу виконати базовий просторовий ГІС-аналіз за визначеними факторами (категоріями антропогенної інфраструктури) з врахуванням заданої ваги.

Основні положення цього розділу викладено у публікаціях автора:

[12, 71, 72, 150, 151, 154, 155, 158, 159, 185].

ВИСНОВКИ

Проведене суспільно-географічне дослідження функціонування та розвитку інфраструктурної складової урбогеосистеми міста Харків дозволило розкрити територіальні особливості розподілу об'єктів антропогенної інфраструктури, виявити проблеми та обґрунтувати рекомендації стосовно оптимізації муніципального планування урбогеосистеми міста. За результатами дослідження зроблені наступні висновки.

1. Було проведено аналіз попередніх досліджень, в результаті якого встановлено, що поняття «урбогеосистема» сформовано з дефініцій «урбосистема» та «урбоекосистема», «антропогенна інфраструктура» розглядається переважно вченими урбаністами та екологами. Розглянуто теоретичні основи дослідження. Спираючись на концептуальні положення суспільної географії, уточнено поняття «урбогеосистема». Остання визначена як нестала природно-антропогенна система, що є сукупністю архітектурно-будівельних об'єктів та різко порушених екосистем, які колись існували і існують на території певного міста у визначеному екстенті географічного простору, що знаходяться під впливом міста та його жителів. Інфраструктурна складова урбогеосистеми є однією з ключових, оскільки забезпечує існування суспільства і здійснює значний вплив на навколишнє середовище. Антропогенна інфраструктура – це створена людьми сукупність споруд, будівель, систем та служб, необхідних для нормального функціонування галузей матеріального виробництва та забезпечення умов життєдіяльності суспільства, з різним ступенем порушення існуючих екосистем. Запропоноване трактування поняття підкреслює негативний вплив суспільства на екосистеми.

2. Сучасне суспільно-географічне дослідження інфраструктурної складової урбогеосистеми передбачає комплексний аналіз особливостей просторового розподілу окремих об'єктів різних категорій. У великому місті існує

значна кількість різноманітних закладів, тому для збору первинних даних доцільно використати автоматизований підхід, а для геообробки похідних даних – просторовий ГІС-аналіз і геоінформаційне моделювання. Алгоритм виконання дослідження базується на зборі даних електронних довідників *2ГІС* та *Google Earth* засобами комп'ютерної програми, написаної на мові *Java*. Далі відбувається передача інформації до середовища *ArcGIS*, яке надає широкий функціонал для виконання просторового аналізу, моделювання та аналізу суспільно-географічних явищ та даних.

3. Для створення бази геоданих антропогенної інфраструктури використовувались електронні довідники, оскільки вони містять найбільш актуальну інформацію, яка постійно оновлюється. Каталог *2ГІС* для міста Харків налічує понад 33 тисячі об'єктів майже в 1000 категорій. Зібрана база даних налічує більше ніж 10000 інфраструктурних об'єктів за 67 категоріями. Склад бази даних визначався потребами населення в базових послугах, які можуть надавати установи та заклади різного профілю.

4. За результатами дослідження було виявлено, що більшість інфраструктурних об'єктів тяжіють до зон високої щільності проживання населення (мікрорайони «Салтівка», «Олексіївка», «Нові дома», «Холодна гора», «ХТЗ», «Павлове поле») та центру міста. Це можна пояснити потребою установ у потенційних споживачах послуг. Заклади, які розташовані в зонах високої щільності населення, будуть користуватись більшим попитом, ніж ті, які знаходяться на периферії. Зважаючи на наявність чималої кількості категорій у базі даних, які представляють комерційні установи, можна зробити висновок, що місцезрештування в центрі міста є максимально вдалим та вигідним для них. В залежності від характеру послуг, які надаються закладами, щільність їх розподілу збільшується відповідно до кількості населення, що проживає на певній території, та центра міста. Максимальна щільність об'єктів спостерігається саме в центрі міста і досягає майже 300 закладів на квадратний кілометр за всіма категоріями

бази даних. Найбільша кількість об'єктів в категоріях «дитячі майданчики» та «банківські послуги», найменша – «транспортні вузли», «виробнича сфера», «релігійні установи».

5. Просторове моделювання території урбогеосистеми міста Харкова дозволило розділити територію на 858 ділянок, межі яких були визначені переважно за їх подібністю щодо щільності проживання населення. На основі цього виокремлено максимально подібні за ступенем розвитку всіх сфер території міста. Розроблені моделі дозволили дати оцінку функціонуванню та розвитку інфраструктурної складової урбогеосистеми Харкова. Загалом, розподіл об'єктів є неоднорідним, наявні ареали значного скупчення закладів в центрі та «спальних» районах, а у малонаселених зонах об'єкти багатьох категорій майже відсутні. За рівнем інфраструктурного забезпечення на території міста виділено 5 типів ділянок: з низькою (242 ділянки), нижче середньої (149 ділянок), середньою (162 ділянки), вище середньої (172 ділянки) та високою (133 ділянки) інфраструктурною забезпеченістю. Найвищу оцінку отримали ділянки в центрі міста, в межах мікрорайонів «Холодна гора», «Салтівка», «Павлове поле», «Олексіївка», частково «Одеська», «Нові дома». Найнижчу – здебільшого периферійні території міста, за винятком «Олексіївки», північної «Салтівки», «Нової Баварії».

6. Проведена оцінка доступності інфраструктурних об'єктів довела, що найвищу доступність мають заклади громадського харчування. Майже 90 % населення проживає на оптимальній за Державними будівельними нормами відстані від цих закладів, що пояснюється їх значною кількістю та максимально диференційованим їх розташуванням. Високі показники доступності мають заклади автосервісу, автозаправні станції, банки, відділення пошти, кур'єрської служби, спортивні майданчики. Понад 65 % населення живе в зоні їх обслуговування. (15-30) % населення проживає в доступності кладовищ, в'язниць,

очисних споруд, заводів. Доступність інфраструктурних об'єктів інших категорій знаходиться на середньому рівні.

7. За результатами просторового аналізу встановлено, що найбільш привабливими з точки зору забезпечення території інфраструктурними об'єктами для громадян міста, родин з дітьми, людей похилого віку, людей, які активно займаються спортом, автовласників, власників тварин є центр міста та мікрорайони з високою щільністю проживання громадян («Холодна гора», «Салтівка», «Павлове поле», «Олексіївка», частково «Одеська», «Нові дома»). Зазначена тенденція однакова для всіх категорій населення. Проведений аналіз дозволив обґрунтувати необхідність нових інфраструктурних об'єктів. Так у центрі міста, «спальних» районах існує необхідність у дитячих садках, школах, лікарнях, дитячих майданчиках, стоянках, паркуваннях, а на периферії – закладах громадського харчування, продуктових магазинах і супермаркетах, закладах медичної інфраструктури, зупинках громадського транспорту, тренажерних залах, відділеннях банків.

8. Проведене дослідження дозволило визначити проблеми територіального розподілу інфраструктурних об'єктів Харкова. Однією з основних проблем є диспропорція розташування інфраструктурних об'єктів у порівнянні із ареалами проживання населення. До таких об'єктів відносяться лікарні, зупинки громадського транспорту. У зонах садибної забудови майже повністю відсутні дитячі та спортивні майданчики. Серйозною проблемою для центру міста є недостатня кількість стоянок та паркувань. Значна кількість промислових об'єктів зосереджена в селітебних зонах міста. Серед інших проблем слід відзначити ареальне скупчення розважальних установ, недостатність паркових зон, значні відстані від закладів служб екстреного реагування до зон проживання населення. Зазначені питання потребують оптимізації муніципального планування, розробки відповідних програм для окремих територій міста та узгодження їх з місцевими громадами. У роботі розроблено

концепцію сервісу, який дасть змогу виконати базовий просторовий ГІС-аналіз за визначеними факторами (категоріями антропогенної інфраструктури). Цей сервіс допоможе у прийнятті управлінських рішень щодо оптимізації муніципального планування з огляду на інфраструктурну складову урбогеосистеми міста Харків органам місцевої ради, органам самоврядування, місцевим громадам, може бути корисним інвесторам та іншим зацікавленим особам.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Абракітов В. Е. Картографування шумового режиму центральної частини м. Харкова: монографія / В. Е. Абракітов. – Харків: Харківський національний університет міського господарства, 2010. – 266 с.
2. Абракітов В. Е. Картографування шумового режиму центральної частини м. Київ: монографія / В. Е. Абракітов. – Харків: Харківський національний університет міського господарства, 2012. – 230 с.
3. Англо-російсько-український словник з геоінформатики / уклад. Б. С. Бусигін [та ін.]. – Київ: Карбон, 2007. – 433 с.
4. Андреева Т. А. Экология в вопросах и ответах : учебное пособие / Т. А. Андреева. – Москва: ТК Велби, изд-во Проспект, 2006. – 184 с.
5. Андрейчук Ю. М. ГІС в екологічних дослідженнях та природоохоронній справі : навч. посіб. / Ю. М. Андрейчук, Т. С. Ямелинець. – Львів: «Простір-М», 2015. – 284 с.
6. Арманд Д. Л. Наука про ландшафти / Д. Л. Арманд. – Москва: Мысль, 1975. – 287 с.
7. Ахиезер А. С. Качество городской среды как фактор интенсификации пр-ва / А. С. Ахиезер // Проблемы качества гор. среды. – 1999. – № 3 – С. 29.
8. Баранов Ю. А. Геоинформатика. Толковый словарь основных терминов / Ю. А. Баранов [и др.]. – Москва: ГИС–Ассоциация, 1999. – 521 с.
9. Баранский Н. Н. Научные принципы географии : избранные труды / Н. Н. Баранский. – Москва: Мысль, 1980. – 239 с.
10. Бардов В. Г. Основи екології : підручник для студентів вищих навчальних закладів / В. Г. Бардов, В. І. Федоренко, Е. М. Білецька. – Вінниця: Нова книга, 2013. – 424 с.

11. Безлюбченко О. С. Урбаністика : навч. пос. / О. С. Безлюбченко, О. В. Завальний. – Харків: Харківський національний університет міського господарства, 2003. – 254 с.

12. Безрук В. А. Возможности использования концепции концентрических зон міста Ернста Берджесса для дослідження урбогеосистем / В. А. Безрук, С. В. Костриков, О. С. Чуєв // Регіон – 2016: Стратегія оптимального розвитку: матеріали Міжнародної науково–практичної конференції студентів, аспірантів та молодих науковців, 10-11 листопада 2016 р., Харків / Гол. ред. колегії Л. М. Немець. – Харків: Харківський національний університет ім. В. Н. Каразіна, 2016. – С. 93-97.

13. Берджесс Э. В. Рост города: Введение в исследовательский проект / Э. В. Берджесс // Социальные и гуманитарные науки за рубежом. – 2000. – № 11. Сер.: Социология, Вып. 4. – С. 140-178.

14. Бережний В. А. Комп'ютерні технології в суспільній географії: українсько-російсько-англійський словник основних термінів та понять / В. А. Бережний. – Харків: Харківський національний університет ім. В. Н. Каразіна, 2015. – 40 с.

15. Бережной В. А. Работа в среде ГИС-платформы MapInfo. Компьютерный практикум: учебное пособие / В. А. Бережной, С. В. Костриков. – Харьков: Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина, 2015. – 80 с.

16. Берлянт А. М. Виртуальные геоизображения / А. М. Берлянт. – Москва: Научный мир, 2001. – 167 с.

17. Битюкова В. Р. Социально-экологические проблемы развития городов России / В. Р. Битюкова. – Москва: Едиториал УРСС, 2004. – 448 с.

18. Блехцин И. Я. Производительные силы СССР и окружающая среда: проблемы и опыт использования / И. Я. Блехцин. – Москва: Мысль, 1981. – 214 с

19. Богачов С. В. Перспективи розвитку містознавства як системи знань / С. В. Богачов // Місто, регіон, держава: економіко-правові проблеми містознавства: мат. V Міжнар. наук.-практ. конф., 25-27 січня 2008 р., Донецьк, Т. 1. / Гол. ред. к. В. С. Мамутов. – Донецьк: Схід, 2008. – С. 8-10.
20. Бош Р. В. Использование Google Earth для анализа территориального распределения объектов: методические рекомендации / Р. В. Бош, Н. Е. Колиш, Е. В. Дурайп. – Москва: «Кольт-М», 2006 – 73 с.
21. Браун М. С. Сходство Google Earth и Google Maps: учебное пособие / М. С. Браун. – Москва: «Кольт-М», 2006. – 401 с.
22. Бугаевский Л. М. Геоинформационные системы: учебное пособие для вузов / Л. М. Бугаевский, В. Я. Цветков. – Москва: «Златоуст», 2000. – 222 с.
23. Бурштинська Х. В. Теоретичні та методологічні основи цифрового моделювання за фотограмметричними та картометричними даними: автореф. дис. на здоб. наук. звання д-ра. техн. наук. : спец. 05.13.06 «Інформаційні технології» / Х. В. Бурштинська – Львів: Національний технічний університет "Львівська політехніка", 2003. – 35 с.
24. Буряченко А. Є. Урбанізація в контексті фінансового, демографічного та соціального розвитку / А. Є. Буряченко // Вчені записки : матеріали науково–практичної конференції, 4-5 жовтня 2013 р., Київ, Вип. 15. / Гол. ред. колегії А. Ф. Павленко. – Київ: Київський національний економічний університет, 2013. – С. 87-97.
25. Бут Б. Н. Геообработка в ArcGIS 9: учебное пособие / Б. Н. Бут, Э. Р. Митчелл. – Москва: Дата+, 2004. – 364 с.
26. Бут Б. Н. Начало работы в ArcGIS, знакомство с понятиями ArcGIS на примере типичного проекта / Б. Н. Бут. – Москва: Дата+, 2006. – 157 с.
27. Бут Б. Н. Редактирование в программе ArcMap / Б. Н. Бут, Э. Р. Митчелл. – Москва: Дата+, 2006. – 157 с.

28. Власов М. П. Моделирование экономических процессов / М. П. Власов, П. Д. Шимко. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2005. – 170 с.
29. Воронін І. Н. Теорії і концепції сучасної суспільної географії: інформаційна складова / І. Н. Воронін, І. М. Яковенко // Ученые записки Таврійського національного університету. – 2011. – №1. Сер.: Географія, вип. 24 (63). – С. 148-159.
30. Гарин В. М. Экология для технических вузов / В. М. Гарин. – Москва: Мысль. – 2003. – 384 с.
31. Геоинформатика / А. Д. Иванников, В. П. Кулагин, А. Н. Тихонов, В. Я. Цветков. – Москва: МАКС Пресс, 2001, – 461 с.
32. Геоінформаційні системи і бази даних: монографія / В. І. Зацерковний, В. Г. Бурачек, О. О. Железняк, А. О. Терещенко. – Ніжин: Ніжинський державний університет ім. М. Гоголя, 2014. – 492 с.
33. Геоінформаційні технології в екології: навчальний посібник / А. А. Негадайлов, Ю. Г. Масікевич, Л. Д. Пляцук, В. П. Шапорев, В. Ф. Моїсєєв. – Чернівці: Видавництво «Мрія», 2012. – 273с.
34. Гершензон В. Е. Информационные технологии в управлении качеством среды обитания: учебное пособие для студентов высших пед. учебных заведений / В. Е. Гершензон, Е. В. Смирнова, В. В. Элиас. – Москва: издательский центр «Академия», 2003. – 288 с.
35. Гитис В. Г. Основы пространственно-временного прогнозирования в геоинформатике / В. Г. Гитис, Б. В. Ермаков. – Москва: Физматлит, 2004. – 188 с.
36. Голиков А. П. География мирового хозяйства / А. П. Голиков, Ю. П. Грицак, Н. А. Казакова и др. – Киев: Центр учебной литературы, 2008. – 192 с
37. Гордієнко І. В. Інформаційні системи і технології в менеджменті: навчальний посібник / І. В. Гордієнко. – Київ: Вид-во Київського національного економічного університету, 2003. – 175 с.

38. Горлов В. Г. Тенденции и проблемы развития больших городов как центров социально-экономических комплексов / В. Г. Горлов // Город как объект исследования: материалы научно-практической конференции, 16-18 апреля 2008 г., Санкт-Петербург / Гл. ред. кол. А. П. Петренко. – Санкт-Петербург: Издательский дом Енакивский, 2008. – С. 25-32.

39. Горшков С. П., Концептуальные основы геоэкологии: учебное пособие / С. П. Горшков. – Смоленск: изд-во Смоленского государственного университета, 1998. – 277 с.

40. Графічна частина генерального плану Харкова [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://uga.kharkov.ua/uk/public-information/genplan-mista-harkova.html>

41. Гукалова І. В. Категорія «урбанізація» у понятійній площині соціальної географії та інших наук / І. В. Гукалова, Н. В. Омельченко // Вісник Одеського національного університету. – 2015. – №. 20. Сер.: Географічні та геологічні науки, вип. 2 (25). – С. 190-191.

42. Дакетт Дж. Г. Основы веб-программирования с использованием HTML, XHTML и CSS / Дж. Г. Дакетт. – Москва: Изд. "Эксмо", 2010 – 192 с.

43. Де Мейрс М. Географические информационные системы / М. Де Мейрс. – Москва: Дата+, 2006. – 168 с.

44. Денисов В. В. Экология: учебное пособие / В. В. Денисов. – Москва: ИКЦ «МарТ», 2006. – 672 с.

45. Димань Т. М. Екологія людини: підручник / Т. М. Димань. – Киев: ВЦ Академія, 2009. – 376 с.

46. Дякін Р. С. Енциклопедія бізнесмена, економіста, менеджера / Р. С. Дякін. – Київ: Міжнародна економічна фундація, 2002. – 704 с.

47. Емлин Е. Ф. Экология фундаментальная и прикладная [Текст] / Е. Ф. Емлин // Проблемы урбанизации: материалы Международной научно-

практической конференции, 12-15 марта 2005 г., Екатеринбург / Гл. ред. кол. О. П. Дыманов. – Екатеринбург: Изд-во. Урал, 2005. – С. 413-416.

48. Жамин В. А. Инфраструктура при социализме / В. А. Жамин // Вопросы экономики. – 1977. – № 2. – 14-34 с.

49. Жатковский Е. В. Картографія та геоінформатика: навчальний посібник / Е. В. Жатковский. – Санкт-Петербург: Парус, 2007. – 156 с.

50. Завадський І. О. Основи візуального програмування / І. О. Завадський, Р. І. Заболотний. – Київ: Видавнича група BHV, 2007. – 203 с.

51. Заставецький Т. Б. Система міських поселень агропромислового регіону в умовах трансформації суспільства: монографія / Т. Б. Заставецький. – Тернопіль: вид-во Тернопільського національного університету, 2005. – 180 с.

52. Зеленов Л. А. Социология города: учеб. пособие для студ. вузов / Л. А. Зеленов. – Москва: Гуманит. издательский центр ВЛАДОС, 2000. - 192 с.

53. Зеллер М. Д. Картографические проекции: учебное пособие / М. Д. Зеллер. – Москва: Дата+, 2004. – 173 с.

54. Зеллер М. Д. Моделирование нашего мира. Руководство по созданию баз геоданных / М. Д. Зеллер. – Москва: Дата+, 2001. – 254 с.

55. Ильин И. В. Глобализация как следствие коэволюции геосфер / И. В. Ильин, А. В. Иванов // Проблемы синергетики и коэволюции геосфер: Всероссийский научный симпозиум «Проблемы синергетики и коэволюции геосфер», 23-25 сентября 2008 г. : тезисы доклада – Саратов, 2008. – С. 274-277.

56. Ильин И. В. Глобальные процессы, системы и проблемы: на пути к единой синтетической концепции / И. В. Ильин, А. В. Иванов // Глобалистика как область научных исследований и сфера преподавания. – 2010. – № 4 – С. 182-189.

57. Ильин И. В. Механизмы повышения комфортности проживания населения больших городов в условиях глобализации (на примере г. Москва) / И. В. Ильин. – Москва: Издательство Московского государственного университета, 2011. – 117 с.

58. Инструментарий геоинформационных систем: справочное пособие / Б. С. Бусыгин, И. Н. Гаркуша, Е. С. Серединин, А. Ю. Гаевенко. – Киев: Изд. «ВБ», 2000. – 172 с.
59. Каганов Г. З. Проблемы восприятия городской среды населением / Г. З. Каганов // Урбоэкология. – 1990. – № 2 – С. 38–45.
60. Капралов Е. Г. Геоинформатика / Е. Г. Капралов, А. В. Кошкарёв, В. С. Тикунов и др. – Москва: Издательский центр «Академия», 2005. – 480 с.
61. Карпик А. П. Методологические и технологические основы геоинформационного обеспечения территорий: монография / А. П. Карпик – Новосибирск: СГГА, 2004. – 271 с.
62. Керівництво користувача глобального переглядача Google Планета Земля [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.google.com/intl/ru/earth/learn>
63. Ковальчук А. К. Основы геоинформационных систем: учебное пособие / А. К. Ковальчук, С. В. Шайтура. – Москва: Московский государственный областной университет, 2006. – 362 с.
64. Колесников С. И. Экология: учебное пособие / С. И. Колесников – Москва: «Дашков и К», 2007. – 307 с.
65. Коновалова Н. В. Введение в ГИС: учебное пособие / Н. В. Коновалова, Е. Г. Капралов. – Москва: Изд. МГУ – 1997. – 176 с.
66. Коробкин В. И. Экология в вопросах и ответах: учебное пособие / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. – Ростов: РГУ, 2002 – 384 с.
67. Королев Ю. К. Общая геоинформатика. Теоретическая геоинформатика / Ю. К. Королев. – Москва: Дата+, 1998. – 118 с.
68. Костріков С. В. Геоінформаційний підхід до аналізу урбогеосистем на підставі технології лазерного дистанційного зондування / С. В. Костріков // Регіон – 2014: Стратегія оптимального розвитку: матеріали міжнародної науково–практичної конференції студентів, аспірантів та молодих науковців, 5-6 листопада

2014 р., Харків / Гол. ред. колегії Л. М. Немець. – Харків: Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна, 2014. – С. 31-34.

69. Костріков С. В. Географічні інформаційні системи: навчально-методичний комплекс / С. В. Костріков, К. Ю. Сегіда. – Харків: Харківський національний університет, 2012. – 54 с.

70. Костріков С. В. Геоінформаційне моделювання природно-антропогенного довкілля: наукова монографія / С. В. Костріков. – Харків: Вид-во Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна, 2014. – 484 с.

71. Костріков С. В. Гіс-аналіз функції урбогеосистеми з метою оптимізації розміщення закладів громадського харчування (на прикладі м. Харків) / С. В. Костріков, В. А. Безрук, О. С. Чуєв // Часопис соціально-економічної географії : міжрег. зб. наук. праць. – 2016. – Вип. 21 (2). – С. 91-102.

72. Костріков С. В. Дворівнева ГІС-модель для аналізу урбогеосистем / С. В. Костріков, О. С. Чуєв // Регіон – 2015: Стратегія оптимального розвитку: матеріали Міжнародної науково–практичної конференції студентів, аспірантів та молодих науковців, 5-6 листопада 2015 р., Харків / Гол. ред. колегії Л. М. Немець. – Харків: Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна, 2015. – С. 54-60.

73. Костріков С. В. Деякі особливості впровадження ГІС-застосувань при суспільно-географічних дослідженнях / С. В. Костріков // Регіон – 2013: Стратегія оптимального розвитку: матеріали Міжнародної науково–практичної конф. студентів, аспірантів та молодих науковців, 28-29 жовтня 2013 р., Харків / Гол. ред. к. Л. М. Немець. – Харків: Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна, 2013. – С. 98–100.

74. 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. – 2014. – № 1. вип. 19. – С. 45-52.

75. Костріков С. В. Теоретична і прикладна геоінформатика: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / С. В. Костріков, К. Ю. Сегіда. – Харків: Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна, 2016. – 592 с.

76. Костріков С. В., Чуєв О. С. Аналіз дворівневих урбогеосистем через засоби ГІС / С. В. Костріков, О. С. Чуєв // Вісник Харківського національного університету. – 2016. – № 1. Сер. Геологія - Географія – Екологія, вип. 44 – С. 98-109.

77. Кочуров Б. И. Оценка комфортности проживания населения (на примере локальной территории вблизи Москвы) / Б. И. Кочуров, В. О. Стулишку, С. К. Костовська // География в школе. – 2006. – № 6. Сер.: География, вип. 1. – С. 26-29.

78. Кочуров Б. И. Понятие комфортности проживания населения в городе / Б. И. Кочуров // География в школе. – 2006. – № 7. Сер.: География, вип. 2. – С. 201-208.

79. Кошкарёв А. В. Понятия и термины геоинформатики и ее окружения / А. В. Кошкарёв. – Москва: Институт геологи рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии Российской академии наук, 2000. – 351 с.

80. Крижановський Є. М. Геоінформаційні системи в екології: електронний навчальний посібник / Є. М. Крижановський. – Вінниця: Вінницький національний технічний університет, 2014. – 192 с.

81. Кузнецов Н. А. Сетевые аналитические ГИС в фундаментальных исследованиях / Н. А. Кузнецов, В. Г. Гитис // Информационные процессы. Электронный научный журнал. – 2004. – Том 4, № 3. – С. 221-240.

82. Кузьменко Д. М. Дефініція поняття «урбанізація» в суспільній географії / Д. М. Кузьменко // Вісник Житомирського державного технологічного університету. – 2017 – № 4, сер.: Технічні науки, вип. 82 – С. 72-76.

83. Куранов Б. Д. Теоретические аспекты изучения экосистемы города / Б. Д. Куранов. – Томск: изд-во Том. ун-та, 1989. – 190 с.

84. Кучерявий В. П. Урбоекологія / В. П. Кучерявський. – Львів: Світ, 2001. – 390 с
85. Лабенко Д. П. Геоінформаційні системи: підручник / Д. П. Лабенко, В. О. Тімонін. – Харків: Харківський національний автомобільно-дорожній університет, 2012. – 260 с.
86. Ладичук Д. О. Базы геоінформаційних даних / Д. О. Ладичук. – Херсон: Видавництво Херсонського державного університету, 2007. – 103 с.
87. Лаппо Г. М. География городов: учебное пособие для географов высших учебных заведений / Г. М. Лаппо. – М.: Гуманит. издательский центр ВЛАДОС, 1997. – 480 с.
88. Лейс Т. Г. ArcGIS ArcMap. Руководство пользователя / Т. Г. Лейс. – Москва: Издательство Московского государственного университета, 2005. – 558 с.
89. Лейс Т. Г. ArcGIS 3D Analyst. Руководство пользователя / Т. Г. Лейс. – Москва: Издательство Московского государственного университета, 2004. – 105 с.
90. Лейс Т. Г. ArcGIS Модуль Geostatistical Analyst. Руководство пользователя / Т. Г. Лейс. – Москва: Издательство Московского государственного университета, 2006. – 225 с.
91. Лейс Т. Г. ArcGIS Модуль Maplex. Руководство пользователя / Т. Г. Лейс. – Москва: Издательство Московского государственного университета, 2003. – 158 с.
92. Литвенкова И. А. Экология городской среды: урбоекология: курс лекций / И. А. Литвенкова. – Витебск: Издательство учреждения образования «Витебского государственного университета им. П. М. Машерова», 2005 – 163 с
93. Лихачева Э. А. Город – экосистема / Э. А. Лихачева, Д. А. Тимофеев, М. П. Жидков. – Москва: Институт географии Российской академии наук, 1996. – 336 с.
94. Лукьянова Н. Г. Пространственная дифференциация социальной инфраструктуры крупного города: на примере Смоленска: автореферат дис. на

соискание уч. степени канд. геогр. наук: спец. 25.00.24 «Экономическая, социальная, политическая и рекреационная география» / Н. Г. Лукьянова – Смоленск: Смоленский государственный университет, 2011. – 22 с.

95. Максимов Г. Н. Интеркарто-9. ГИС для устойчивого развития территорий / Г. Н. Максимов. – Якутск: Якутский учебный центр Сибирского отделения Российской академии наук, 2005. – 567 с.

96. Манак Б. А. Методика экономико-географических исследований / Б. А. Манак. – Минск: Издательство «Университетское», 2005. – 157 с.

97. Манукян М. В. Формування комфортного видимого середовища урбосистем (на прикладі м. Харків) / М. В. Манукян // Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування: матеріали IV Регіональної наукової конференції студентів, магістрантів, аспірантів та молодих вчених, 8 – 9 грудня 2011 р., Харків / Голова ред. кол. А. Н. Некос. – Харків: Видавництво Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, 2011. – С. 139–140.

98. Мариненко В. О. Екологічні аспекти розвитку великого міста / В. О. Мариненко // Актуальні проблеми державного управління на новому етапі державотворення: матеріали наук.-практ. конф. за Міжнар. участю, 31 трав. 2005 р., Київ / Гол. ред. кол. П. В. Міненко. – Київ: Видавництво Національної академії державного управління, 2005. – С. 23-24.

99. Меринов Ю. Н. Эколого-социальная комфортность городской среды Ростова-на-Дону / Ю. Н. Меринов. – Ростов-на-Дону: Издательство Российского государственного университета, 2001. – 140 с.

100. Мезенцев К. В. Урбанізовані території України: причини і наслідки трансформації у пострадянський період / К. В. Мезенцев. – Берегове: вид-во Закарпатського угорського інституту ім. Ф. Ракоці, 2012. – С. 310-317.

101. Митчелл Э. Р. Руководство ESRI по ГИС анализу. Географические закономерности и взаимодействия / Э. Р. Митчелл. – Москва: Дата+, 2005. – 204 с.

102. Митчелл Э. Р. Руководство по ГИС-анализу. Пространственные модели и взаимосвязи / Э. Р. Митчелл. – Киев: Стилос, 2000. – 318 с.
103. Мірошніченко В. В. Естетика урбогеосистем (огляд досліджень) / В. В. Мірошніченко // Вісник Одеського національного університету: Географічні та геологічні науки. – 2013. – Т. 18, № 2(18). – С. 81-86.
104. Мірошніченко В. В. Розвиток уявлень про вплив середовища на людину / В. В. Мірошніченко // Вісник Харківського національного університету ім. В. Н. Каразіна. – 2009. – № 864. – С. 215–221.
105. Міський інформаційний портал «Весь Харків» [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://all.kharkov.ua/>
106. Немець К. А. Теорія і методологія географічної науки: методи просторового аналізу у суспільній географії: навчально-методичний посібник / К. А. Немець, Л. М. Немець. – Харків: Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, 2014. – 172 с.
107. Новикова В. І. Рекреаційна інфраструктура: суть поняття, види, методи дослідження / В. І. Новикова // Географія в інформаційному суспільстві. – 2008. – Т. 4, № 2. – С.163-165.
108. Одум Ю. Экология / Ю. Одум. – Москва: Мир, 1986, с. 620.
109. Олійник Я. Б. Вступ до соціальної географії: навчальний посібник / Я. Б. Олійник, А. В. Степаненко. – Київ: Товариство “Знання”, 2000. – 204 с.
110. Офіційний сайт електронного довідника 2ГІС. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://2gis.ua>
111. Офіційний сайт консалтингової групи “Idea Development Consulting Management Project”. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://idcmproject.com.ua>
112. Офіційний сайт Харківської міської ради [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.city.kharkov.ua/>

113. Паламарчук М. М. Економічна і соціальна географія України з основами теорії: посібник для викладачів економічних і географічних факультетів вузів, наукових працівників, аспірантів / М. М. Паламарчук, О. М. Паламарчук. – Київ: Знання 1998. – 416 с.

114. Перцик Е. Н. Геоурбанитистика: учебник / Е. Н. Перцик. – Москва: Издательский центр «Академия», 2009. – 423 с.

115. Пивоваров Ю. Л. Россия и мировая урбанизация: антропокультурная и пространственная динамика / Ю. Л. Пивоваров. – Нальчик: Полиграфсервис, 2007. – 334 с.

116. Поливанов В. С. Муниципальные ГИС: обеспечение решения экологических проблем / В. С. Поливанов, М. М. Поляков, Т. А. Воробьева. – Вологда: Вологодский науч.-координац. центр Центрального экономико-математического института Российской академии наук, 2001. – 141 с.

117. Поливанов В. С. Муниципальные ГИС: применение ГИС в городских условиях / В. С. Поливанов, Т. А. Воробьева и др. – Вологда: Вологодский научно-координационный центр Центрального экономико-математического института Российской академии наук, 2002. – 83 с.

118. Попович О. В. Геоінформаційне картографування та моделювання для дослідження еволюції географічного ландшафту від природного до антропогенного / О. В. Попович, С. В. Костріков // Регіон – 2017: Суспільно-географічні аспекти: матеріали Міжнародної науково–практичної конференції студентів, аспірантів та молодих науковців, 20-21 квітня 2017 р., Харків / Гол. ред. колегії Л. М. Немець. – Харківський національний університет, 2017. – С. 55-58.

119. Попович О. В. ГІС-моделювання ландшафтного компоненту урбогеосистем / О. В. Попович, С. В. Костріков // Регіон – 2017: Стратегія оптимального розвитку: матеріали Міжнародної науково–практичної конференції студентів, аспірантів та молодих науковців, 19-20 вересня 2017 р., Харків / Гол.

ред. колегії Л. М. Немець. – Харків: Харківський національний університет, ім. В. Н. Каразіна, 2017. – С. 56–59.

120. Портал ДБНУ – Державні будівельні норми України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://dbn.at.ua/>

121. Пуценко С. М. Методичні рекомендації по роботі в програмі ArcCatalog / С. М. Пуценко. – Київ: Озон, 2009 – 86 с.

122. Пуценко С. М. Методичні рекомендації по роботі в програмі ArcMap / С. М. Пуценко. – Київ: Озон, 2008 – 45 с.

123. Разин А. Д. Основы теории градостроительства и районной пласировки / А. Д. Разин. – Москва: издательство Российского университета дружбы народов, 2006. – 31 с.

124. Реймерс Н. Ф. Природопользование. Словарь-справочник. / Н. Ф. Реймерс. – Москва: «Мысль», 1990. – 639 с.

125. Рибчук А. В. Глобальна виробнича інфраструктура в системі світового господарства / А. В. Рибчук // Актуальні проблеми економіки. – 2004. – № 11. – С. 69 - 77.

126. Рибчук А. В. Глобальна виробнича інфраструктура як результат розширення інтернаціоналізації господарського життя / А. В. Рибчук // Актуальні проблеми економіки. – 2006. – № 6. – С. 92 – 96.

127. Саржанов О. А. Геоінформаційні системи. Конспект лекцій / О. А. Саржанов. – Суми: Видавництво Сумського національного аграрного університету: 2012 – 117 с.

128. Світличний О. О. Основи геоінформатики: навчальний посібник / О. О. Світличний. – Суми: Внутрішній транзитний документ – Університетська книга, 2005. – 289 с.

129. Ситаров В. А. Социальная экология: учебное пособие для студентов высших пед учебных заведений / В. А. Ситаров, В. В. Пустовойтов. – Москва: издательский центр «Академия», 2000 – 280 с.

130. Словарь терминов по цифровым картам и ГИС / сост. В. Ю. Адрианов [и др.]. – Москва: Дата+, 1998. – 98 с.
131. Смагин Ю. А. Территориальная организация населения: учеб. пособие / Ю. А. Смагин, В. Г. Глушков. – Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2005. – 244 с.
132. Снакин В. В. Экология и охрана природы. Словарь-справочник / В. В. Снакин, А. Л. Яншина. – Москва: Academics, 2000. – 384 с.
133. Соляр В. В. Обґрунтування перспективних напрямів розвитку соціальної інфраструктури регіону / В. В. Соляр // Регіональна економіка. – 2012. - № 1. – С. 200-207.
134. Степанов Б. В. Вступ в геоінформаційні системи: навчальний посібник / Б. В. Степанов. – Київ: Видавництво Київського національного університету, 2001. – 268 с.
135. Суховірський Б. І. Базова геоінформатика / Б. І. Суховірський. – Київ: Знання України, 2004. – 102 с.
136. Суховірський Б. І. Геоінформаційні системи і технології в регіональному розвитку / Б. І. Суховірський. – Київ: Знання України, 2002. – 208 с.
137. Тейд М. К. ArcGIS Desktop II. Инструменты и функциональность. Лекции и упражнения / М. К. Тейд. – Москва: Дата+, 2009. – 484 с.
138. Терлецька О. В. Дрогобицька урбосистема: становлення та зв'язок з природною ландшафтною основою / О. В. Терлецька // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія Географія. – 2014. – № 2. – С. 172-178.
139. Тетиор А. Н. Городская экология: учеб, пособие для студ. высш. учеб, заведений / А. Н. Тетиор. – Москва Мысль, 2008, с. 321.
140. Тикунов В. С. Моделирование в социально-экономической картографии / В. С. Тикунов. – Москва: Издательство Московского государственного университета, 2005. – 280 с.

141. Тикунов В. С. Основы геоинформатики / В. С. Тикунов. – Москва: Академия, 2004. – 362 с.
142. Топчієв О. Г. Основи суспільної географії / О. Г. Топчієв. – Одеса: Астропринт, 2009. – 544 с
143. Трифонова Т. А. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях / Т. А. Трифонова, Н. В. Мищенко, А. Н. Краснощеков. – Москва: Учебно-методическое объединение Российской Федерации, 2006. – 349 с.
144. Турлапов В. Е. Геоинформационные технологии в экономике / Е. В. Турлапов. – Нижний Новгород: Национальный исследовательский университет, 2008. – 263 с.
145. Урбоекологія: навч. посіб. / С. А. Ситнік, В. П. Бессонова, В. М. Ловинська, І. А. Зайцева. – Дніпропетровськ: Дніпропетровський державний аграрний університет, 2009. – 281 с.
146. Урсул А. Д., Социоприродное устойчивое развитие / А. Д. Урсул, Ф. Д. Демидов. – Москва: Мысль, 2006. – С. 67–86.
147. Утенков Н. А. Инфраструктура и ее роль в региональном развитии / Н. А. Утенков // Региональное развитие и географическая среда. – 1971. – № 6. – С. 242-261.
148. Федотов В. І. Регіональні моделі карт комфортності природної середовища / В. І. Федотов, К. С. Затулей, Ю. А. Нестеров // Вісник ВГУ. – 2001. – №1, серія: Географія та геоекологія., вип. 4. – С. 3-15.
149. Филатов Н. Н. Географические информационные системы. Применение ГИС при изучении окружающей среды / Филатов Н. Н. – Петрозаводск: Издательство Петрозаводского государственного политехнического университета, 1997. – 301 с.
150. Просторовий аналіз торгівельної сфери міста Харків / О. С. Чуєв // Другі сумські наукові географічні читання: матеріали Всеукраїнської наукової

конференції, 12 листопада, 2017 р., Суми / Гол. ред. колегії А. О. Корнус. – Суми: СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2017. – С. 62-64.

151. Чуєв А. С. Использование пространственного анализа для оптимизации размещения заведений общественного питания (на примере города Харьков) / А. С. Чуєв // Географические аспекты устойчивого развития регионов: материалы Международной науч. конф., 23-24 березня, 2017 г., Гомель / Гл. ред. кол. А. И. Павловский. - Гомель; Гомельский государственный университет, 2017. – С. 406-408.

152. Чуєв О. С. Антропогенна інфраструктура як складова урбогеосистеми / О. С. Чуєв // Часопис соціально-економічної географії: міжрегіон. зб. наук. праць. – 2017. – № 1, Вип. 23. – С. 136-140.

153. Чуєв О. С. Використання електронного довідника 2ГІС та ГІС-платформи ArcGIS для дослідження інфраструктури міста / О. С. Чуєв, С. В. Костріков // Науковий вістник Херсонського державного університету. – 2017. – № 1, серія: Географічні науки, вип. 7. – С. 52-62.

154. Чуєв О. С. Вирішення задачі пошуку придатної ділянки міста за допомогою просторового аналізу / О. С. Чуєв // Вістник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. – 2017. – № 2, серія: Геологія – Географія – Екологія, вип. 47. – С. 169-175.

155. Чуєв О. С. Дефініція поняття «урбогеосистема» / О. С. Чуєв // «Майбутній науковець - 2017»: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, 1 грудня, 2017 р., Сєверодонецьк / Гол. ред. колегії В. Ю. Тарасов – Сєверодонецьк: Східноукр. нац. університет імені В. Даля, 2017. – С. 489-490.

156. Чуєв О. С. Дослідження «екологічної привабливості» території міста за допомогою ГІС-технологій / О. С. Чуєв // Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування: матеріали Міжнародної наукової конференції, 29-30 листопада, 2017 р., Харків / Гол. ред.

колегії А. Н. Некос. – Харків: Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна, 2017. – С. 123-125.

157. Чуєв О. С. Можливості використання електронного довідника 2ГІС для збору первинних даних для суспільно-географічного дослідження / О. С. Чуєв // Регіон – 2017: Стратегія оптимального розвитку: матеріали Міжнародної науково–практичної конференції, 19-20 вересня 2017 р., Харків / Гол. ред. колегії В. С. Бакіров – Харків, 2017. – С. 66-68.

158. Чуєв О. С. Оцінка забезпеченості районів міста харків об'єктами антропогенної інфраструктури / О. С. Чуєв // Регіональні проблеми України: географічний аналіз та пошук шляхів вирішення: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 5-6 жовтня, 2017 р., Херсон / Гол. ред. колегії І. Г. Пилипенко. – Херсон: ВД «Гелветика», 2017. – С. 49-52.

159. Чуєв О. С. Оцінка через ГІС-засоби просторової диференціації благоустрою міста як функції урбогеосистеми (на прикладі м. Харків) / О. С. Чуєв, С. В. Костріков // Часопис соціально-економічної географії: міжрегіон. зб. наук. праць. – 2015. – Вип. 18 (1). – С. 52-62.

160. Чуєв О. С. Просторовий аналіз торговельної сфери міста Харків / О. С. Чуєв // Другі сумські наукові географічні читання: Матеріали всеукраїнської наукової конференції, 12 листопада, 2017 р., Суми / Гол. ред. колегії А. О. Корнус. – Суми, 2017. – С. 62-64.

161. Шаблій О. І. Математичні методи в економічній географії: навчальний посібник для студентів географічних факультетів / О. І. Шаблій. – Львів, Вища школа. – 1984. – 136 с.

162. Шипулін В. Д. Основи ГІС-аналізу: навч. посібник / В. Д. Шипулін. – Харків : Харківський національний університет міського господарства, 2014. – 330 с.

163. Шипулін В. Д. Основні принципи геоінформаційних систем: навчальний посібник/ В. Д. Шипулін. – Харків: Видавництво Харківського національного університету міського господарства, 2010. – 313 с.
164. Экология: Учебник. Изд. 2-е, перераб. и доп. / Отв. ред. В. Н. Большаков. – Хабаровск: «Хитис», 2006. – 504 с.
165. Яницкий О. Н. Экология города. Зарубежные междисциплинарные концепции / О. Н. Яницкий. – М.: Мир, 1984. – 240 с.
166. Яцентюк Ю. В. Міські ландшафтно-технічні системи (на прикладі міста Вінниці): мон. / Ю. В. Яцентюк. – В.: ТОВ «НіланЛТД», 2015. – 200 с.
167. Amirian P. N. Beginning ArcGIS for Desktop Development using / P. N. Amirian. – New York: John Wiley & Sons, Ltd. 2013. – 528 p.
168. Apel M. L. From 3d geomodelling systems towards 3d geoscience information systems: data model, query functionality, and data management [Text] / M. L. Apel. // Computers & Geoscience. – 2006. – V. 32. – P. 222-229.
169. Bailey J. A. ArcCatalog: User manual / J. A. Bailey, A. G. Vienneau. – New York: Science and Technics, 2006. – 265 p.
170. Berkowitz A. R. Understanding Urban Ecosystems: A New Frontier for Science and Education / A. R. Berkowitz, C. H. Nilon, K. S. Hollweg. – New York: Springer-Verlag, 2005. - 523 p.
171. Berry J. K. Beyond Mapping: Concepts, Algorithms and Issue in Relationships / J. K. Berry. – Denver: University of Denver, 2008. – 625 p.
172. Bonusiak A. G. Lwow w latach 1918-1939 / A. G. Bonusiak. – Rzeszw: Wydawnictwo Wyższej szkoły Pedagogicznej, 2000 – 150 p.
173. Bourne L. S. Polarities of Structure and Change in Urban Systems: A Canadian Example / L. S. Bourne // Geojournal. – 1997. – Vol. 43. - P. 339-349.
174. Boyce D. D. Forecasting Urban Travel: Past, Present and Future / D. D. Boyce, H. F. Williams. – Northhampton: EE Publishing, 2015. – 639 p.

175. Bozeman B. D. Scientific and technical information and urban policy-making / B. D. Bozeman // *Urban Systems*. – 1978. – Vol. 4 (3). – P. 161-172.

176. Brodaric D. E. The art and science of mapping: computing geoeological categories from field data / B. E. Brodaric, M. G. Gahegan, R. T. Harrap // *Computers & Geosciences* – 2004. - № 7, Vol. 30. – P. 719-740.

177. Brooks L. H. *World Urbanization Prospects: The 2007 Revision*. / L. H. Brooks. – New York: Springer, 2007. – 134 p.

178. Bryan S. D. Wildlife mortality from infrastructure collisions: statistical modeling of count data from carcass surveys / S. D. Bryan, S. A. Stevens, B. Y. Dennis // *Ecology*. – 2013. - № 93 – P. 2087-2096.

179. Butler J. A. *Designing Geodatabases for Transportation* / J. A. Butler. – Redlands: Eeri Press, 2008. - 461 p.

180. Cheng T. A. Advances in geocommunication (2006-2011) / T. A. Cheng, J. F. Haworth, E. G. Manley // *Computers, Environmental and Urban Systems*. – 2012. – Vol. 36. – P. 481-487.

181. Coffey W. J. Factors and Correlates of Employment Growth in the Canadian Urban System, 1971-1991 / W. J. Coffey, R. G. Shearmur // *Growth and Change*. – 1998. – Vol. 29. – P. 44-66.

182. Constanza R. A. *Landscape Simulation Modelling* / R. A. Constanza, A. F. Voinov. – New York: Springer, 2004. – 330 p.

183. Du G. Q. A Study on the relationship of regional urbanization and socio-economic structure in China [Text] / G. Q. Du // *Annals of Japanese Association of Economical Geographers* – 1997. – Vol. 43. – P. 151–164 (in Japanese with English abstract).

184. Eid E. E. *Sustainable Urban Communities: History Defying Cultural Conflict* / E. E. Eid, Y. F. Youhansen. – New York: Springer, 2003. – 121 p.

185. Estimation of the city providing real social, human and tourism infrastructure with GIS tools (on example of the city of Kharkiv) / O. S. Chuiev,

L. V. Kluchko, E. Y. Telebeneva, A. V. Mazurova // Cambridge Journal of Education and Science. – 2016. – Vol. 3 – P. 168-175.

186. Friedmann J. F. The world city hypothesis / J. F. Friedmann // Development and Change. – 1996. – Vol. 27. – No. 1. – P. 69–83.

187. Gorr W. L. GIS-Tutorial. Workbook for ArcView 9 / W. L. Gorr, K. S. Kurland. – New York: Environmental Systems Research Institute, 2009. – 186 p.

188. Harvey D. I. The Urbanization of Capital: Studies in the History and Theory of Capitalist Urbanization / D. I. Harvey. – O.: Basil Blackwell, 1985. – 239 p.

189. Ian N. G. Historical GIS: Technologies, Methodologies and Scholarship / N. G. Ian, G. S. Paul. – UK: Cambridge University Press, 2007. – 241 p.

190. Kostrikov S. V. Human geography with geographical geoinformation systems / С. В. Костріков, К. Ю. Сегіда // Часопис соціально-економічної географії: міжрегіон. зб. наук. праць. – 2013. – Вип. 15 (2). – С. 39-47.

191. Mapping policies and programmes: The use of GIS to communicate spatial relationships in England / C. K. Wong, M. I. Baker, B. O. Webb, S. Y. Hincks, A. T. Schulze-Baing // Environment and Planning B: Planning & Design. – 2015. – Vol. 42, No.6. – P. 1020-1039.

192. McGranahan G. W. Urbanisation concepts and trends. IIED Working Paper / G. W. McGranahan, D. L. Satterthwaite. – London: IIED, 2014. – 28 p.

193. Murgante B. Y. Geocomputation and Urban Planning / B. Y. Murgante, G. K. Borruso, A. Lapucci // Studies in Computational Intelligence. – 2009. – Vol. 176. – P. 381-383.

194. Paul F. H. Downton – Ecopolis: Architecture and cities for a changing climate / F. H. Paul. – Adelaida: Springer, 2008 – 606 p.

195. People, places, and Sustainability / G. T. Moser, E. U. Pol, Y. O. Bernard, M. T. Bonnes, J. A. Corrazila, M. V. Giuliani. – Gottingen: Hogrefe & Huber Publishers, 2013. – 340 p.

196. Perencsik A. J. ArcGIS: Building a Geodatabase / A. J. Perencsik, S. J. Woo, B. K. Booth. – Redlands: ESRI Press, 2014. – 355 p.
197. Richard M. J. Environmentally Devastated Areas in River Basins in Eastern Europe / M. J. Richard, D. I. Ashley, S. H. Czaban. – Wrocław: Academia Rolnicza, 2008. – 361 p.
198. Selivanov R. N. Urbogeosystem mapping for landscape planning of cities by a method of neural networks / R. N. Selivanov, O. P. Yermolaev. – Salzburg: Springer, 2010. – 211 p.
199. Simmons J. W. The organization of the urban system / J. W. Simmons, L. S. Bourne // Systems of Cities: Readings on Structure, Growth, and Policy. – 1978. – Vol. 18 – P. 61-69.
200. Tacoli C. G. Urbanisation, rural-urban migration and urban poverty. IIED. Working Paper / C. G. Tacoli, G. U. McGranahan, D. J. Satterthwait. – London: International Institute for Environment and Development, 2015. – 35 p.
201. Yano K. U. World of Geographical Information Systems: What's GIS? / K. U. Yano. – Newton Press, Tokyo, 1999. – 428 p.

ДОДАТКИ

Додаток А

Таблиця А.1.

Торговельні центри міста Харків

Назва	Широта	Долгота	Поштовий індекс	Номер будинка	Вулиця	Категорія
Дафи, торгово-розвлекательный центр	36.331068	50.02717	61168	9	Героев Труда	Торгово-развлекательные центры / Моллы
Торговый центр Барабашово, ООО	36.305399	50.00613	61054	6 к2	Барабашова	Торговые центры / Универсальные магазины
Сумской рынок, торговый центр	36.238885	50.01168	61058	8	Культуры	Торговые центры / Универсальные магазины
Ave Plaza, торгово-офисный центр	36.233062	49.99465	61057	10	Сумская	Торговые центры / Универсальные магазины
ПРОТОНЪ, торговый центр	36.259752	49.98621	61001	7/8	Защитников Украины площадь	Торговые центры / Универсальные магазины
На Гагарина, торгово-офисный центр	36.245908	49.9816	61010	20а	Гагарина проспект	Торговые центры / Универсальные магазины
METRO, торговый центр	36.264268	49.933	61105	187/1	Гагарина проспект	Торговые центры / Универсальные магазины
Континент, торгово-офисный центр	36.342473	50.03106	61144	1Б	Бучмы	Торговые центры / Универсальные магазины, Бизнес-центры
Екватор, торговый центр	36.357163	50.03237	61183	101/99	Гвардейцев-Широнинцев	Торговые центры / Универсальные магазины
Детский мир, торговый центр	36.232261	49.99071	61003	9	Конституции площадь	Торговые центры / Универсальные магазины
Комильфо, торговый центр	36.232614	49.9958	61057	13	Сумская	Торговые центры / Универсальные магазины
Квартал, торгово-офисный центр	36.234316	50.00632	61058	10	Независимости проспект	Торговые центры / Универсальные магазины
Космос, торговый центр	36.335556	50.02324	61146	144Б	Академика Павлова	Торговые центры / Универсальные магазины
Новый Век, торговый центр	36.307315	50.00233	61054	1	Рынок Барабашово	Торговые центры / Универсальные магазины
Sun City Premium, торгово-офисный центр	36.306847	49.97223	61037	199Б	Московский проспект	Торговые центры / Универсальные магазины
Sun City Plaza, торгово-офисный центр	36.304984	49.97183	61037	199а	Московский проспект	Торговые центры / Универсальные магазины
Павловский, торгово-офисный центр	36.23052	49.98742	61003	6	Павловская площадь	Торговые центры / Универсальные магазины, Бизнес-центры
Platinum Plaza, торгово-офисный центр	36.236383	50.0054	61002	72	Сумская	Бизнес-центры, Торговые центры / Универсальные магазины
Дом Торговли, торгово-офисный комплекс	36.223437	49.99274	61052	9	Суздальские Ряды	Торговые центры / Универсальные магазины, Бизнес-центры
Дом мебели, торговый центр	36.324012	49.96501	61082	196а	Московский проспект	Торговые центры / Универсальные магазины
Персона, торговый центр	36.24398	50.01232	61023	2	Олеся Гончара	Торговые центры / Универсальные магазины
Лето, торговый центр	36.223515	50.02761	61072	25а	Отакара Яроша	Торговые центры / Универсальные магазины
Марс, торговый центр	36.217101	50.01197	61145	159	Клочковская	Торговые центры / Универсальные магазины

(продовження таблиці А.1)

Joker, торговый центр	36.330729	50.02539	61168	14/1	Героев Труда	Торговые центры / Универсальные магазины
Движение, торговый центр	36.221079	50.02709	61145	18д	Отакара Яроша	Торговые центры / Универсальные магазины
Эстет, торгово-офисный центр	36.282589	49.97532	61037	126/4	Плехановская	Торговые центры / Универсальные магазины
METRO, торговый центр	36.197752	50.06614	61174	8	Окружная дорога	Торговые центры / Универсальные магазины
ЦУМ, торговый центр	36.229454	49.98783	61003	1/3	Павловская площадь	Торговые центры / Универсальные магазины
Атлас, торговый центр	36.181701	49.98294	61098	146	Полтавский шлях	Торговые центры / Универсальные магазины
Екватор, торговый центр	36.361712	49.95654	61099	256Б	Московский проспект	Торговые центры / Универсальные магазины
Авангард, торговый центр	36.398871	49.94554	61106	293а	Московский проспект	Торговые центры / Универсальные магазины
Призма, торговый центр	36.226188	50.01276	61166	7в	Науки проспект	Торговые центры / Универсальные магазины
Компас, торговый центр	36.183589	49.9835	61093	144/1	Полтавский шлях	Торговые центры / Универсальные магазины
Эпос, торговый центр	36.259285	49.9846	61001	2е	Защитников Украины площадь	Торговые центры / Универсальные магазины
Касимовский, торговый центр	36.184488	49.98272	61064	2	Расторгуевский переулок	Торговые центры / Универсальные магазины
АТРИУМ, торговый центр	36.240293	50.00967	61002	102	Сумская	Торговые центры / Универсальные магазины
524, торговый центр	36.337893	50.02611	61144	160к	Академика Павлова	Торговые центры / Универсальные магазины
Маршал, торговый центр	36.325074	49.96561	61044	257Б	Московский проспект	Торговые центры / Универсальные магазины
Новосёл, торговый центр	36.321105	49.9605	61091	5а	Стадионный проезд	Торговые центры / Универсальные магазины
Підземне місто, торговый центр	36.207212	49.98731	61052	56/58	Полтавский шлях	Торговые центры / Универсальные магазины
Свадебный мир, торговый центр	36.304119	50.00227	61054	7а	Юбилейный проспект	Торговые центры / Универсальные магазины
Таврия, торговый центр	36.350525	50.01013	61121	38Б	Валентиновская	Торговые центры / Универсальные магазины
Харків, универмаг	36.268531	49.98879	61001	137	Московский проспект	Торговые центры / Универсальные магазины
Алексеевский, торговый центр	36.204576	50.05814	61174	62/1	Победы проспект	Торговые центры / Универсальные магазины
Argo, торговый центр	36.178487	49.98187	61098	148/2	Полтавский шлях	Торговые центры / Универсальные магазины
Окраина, торговый комплекс	36.35004	50.00637	61121	5а	Гарибальди	Торговые центры / Универсальные магазины
Грань, торговый центр	36.206097	49.98741	61052	60	Полтавский шлях	Торговые центры / Универсальные магазины
Шок, торговый центр	36.333461	50.02616	61168	9/1	Героев Труда	Торговые центры / Универсальные магазины
Магнит, торговый центр	36.305253	50.00141	61054	648	Рынок Барабашово	Торговые центры / Универсальные магазины
Сетко, торгово-офисный центр	36.137474	50.09513		163г	Сумской шлях	Торговые центры / Универсальные магазины, Бизнес-центры
Савина гора, торговый центр	36.125922	49.95204		3	Подлесная	Торговые центры / Универсальные магазины
Левада, торговый центр	36.243662	49.9806	61010	20	Вернадского	Торговые центры / Универсальные магазины
Миллениум, торговый центр	36.232455	49.99413	61057	6	Сумская	Торговые центры / Универсальные магазины
Терра, торговый центр	36.237157	50.00668	61002	82	Сумская	Торговые центры / Универсальные магазины

Стелс, торговий центр	36.246443	50.00306	61024	67/69	Пушкинская	Торговые центры / Универсальные магазины
Бриг, торгово-офісний комплекс	36.264116	49.98591	61001	15	Защитников Украины площадь	Торговые центры / Универсальные магазины
Покровский, универмаг	36.230338	49.99131	61003	9	Университетская	Торговые центры / Универсальные магазины
Корона, торговый центр	36.231431	49.98819	61003	5	Павловская площадь	Торговые центры / Универсальные магазины
Петровский, торговый центр	36.237182	50.00726	61058	49	Сумская	Торговые центры / Универсальные магазины
IVA, торговый центр	36.240105	50.00322	61002	19/21a	Свободы	
Торговый дом на Павловом поле	36.220292	50.03414	61072	41/43	Науки проспект	Торговые центры / Универсальные магазины
Альтро, торговый центр	36.225707	50.01623	61166	11	Науки проспект	Торговые центры / Универсальные магазины
Инпол, ООО	36.365654	50.02265	61129	160	Тракторостроителей проспект	Торговые центры / Универсальные магазины
Грант, торговый дом	36.250076	49.97951	61001	31a	Гагарина проспект	Торговые центры / Универсальные магазины
Спектр, торговый центр	36.24183	49.99982	61002	18	Гиршмана	Торговые центры / Универсальные магазины
Росинка, торговый комплекс	36.338677	50.02411	61144	13	Героев Труда	Торговые центры / Универсальные магазины
Империя, торговый центр	36.233111	49.99701	61057	19	Сумская	Торговые центры / Универсальные магазины
Госсон, торговый центр	36.180846	49.98186	61064	155	Полтавский шлях	Торговые центры / Универсальные магазины
1000 мелочей, универмаг	36.175726	49.9103	62458	1	Школьный въезд	Торговые центры / Универсальные магазины
Универмаг	36.109424	50.11337		3	Сумской шлях	Торговые центры / Универсальные магазины
Французский бульвар, торгово-развлекательный центр	36.289836	49.99067	61161	44Б	Академика Павлова	Торгово-развлекательные центры / Моллы
Караван, торгово-развлекательный комплекс	36.328556	50.02874	61168	7	Героев Труда	Торгово-развлекательные центры / Моллы
Україна, торгово-развлекательный комплекс	36.338958	49.99583	61153	59/56	Тракторостроителей проспект	Торгово-развлекательные центры / Моллы
Магелан, торгово-развлекательный центр	36.192738	50.06369	61174	4a	Окружная дорога	Торгово-развлекательные центры / Моллы
Sun Mall, торгово-развлекательный центр	36.261028	49.9451	61105	181/1	Гагарина проспект	Торгово-развлекательные центры / Моллы
Palladium, торгово-развлекательный центр	36.23316	49.98824	61003	2	Костюринский переулок	Торгово-развлекательные центры / Моллы
Мобиль, торгово-развлекательный комплекс	36.095306	49.96294		7	Набережный въезд	Торгово-развлекательные центры / Моллы
Express, торгово-развлекательный центр	36.219978	50.0348	61072	43	Науки проспект	Торгово-развлекательные центры / Моллы
Velta-City, торговый центр	36.319516	49.96444	61060	2/146	Петра Григоренко проспект	Торгово-развлекательные центры / Моллы
Екватор, торговый центр	36.434874	49.93018	61143	2a	Сергея Грицевца бульвар	Торговые центры / Универсальные магазины

[illegible]

[illegible]

Таблиця А.3.

Інфраструктурне забезпечення території урбогеосистеми міста Харків за сабкатегоріями антропогенної інфраструктури

Сабкатегорія	Радіус обслуговування (в метрах)	Площа (кв. км)	Відсоток площі Харкова	Кількість закладів	Щільність розподілу (об. на кв. км)
аварійна служба водоканалу	1000	15.08696748	4.31%	6	0.017142857
протипожежні станції	1000	33.59076013	9.60%	14	0.04
швидка допомога	1000	27.47095355	7.85%	12	0.034285714
служба спасіння	1000	4.748264088	1.36%	2	0.005714286
поліція	1000	160.4143273	45.83%	120	0.342857143
автомийки	1000	183.0969132	52.31%	238	0.68
СТО	1000	199.0741802	56.88%	314	0.897142857
заправки	1000	260.7775512	74.51%	221	0.631428571
станції зарядки електротранспорту	1000	137.2424777	39.21%	111	0.317142857
стоянки и паркування з оплатою	1000	115.2496734	32.93%	197	0.562857143
паркування безкоштовні	1000	293.5742604	83.88%	974	2.782857143
кафе	1000	311.0754635	88.88%	1038	2.965714286
бари	1000	108.5202924	31.01%	164	0.468571429
ресторани	1000	174.1297523	49.75%	231	0.66
атракціони	1000	55.32690148	15.81%	74	0.211428571
кінотеатри	1000	21.10250476	6.03%	10	0.028571429
нічні клуби	1000	35.30719344	10.09%	17	0.048571429
паркові зони	1000	194.045191	55.44%	83	0.237142857
театри	1000	16.01737058	4.58%	15	0.042857143
кладовища	1000	59.47361184	16.99%	14	0.04
крематорії	1000	2.518504938	0.72%	1	0.002857143
очисні споруди	1000	27.06991773	7.73%	2	0.005714286
в'язниці	1000	18.1348397	5.18%	8	0.022857143
заводи	1000	68.53702134	19.58%	40	0.114285714
промислові об'єкти	1000	90.56190847	25.87%	24	0.068571429
мечеті	1000	2.518504938	0.72%	1	0.002857143
синагоги	1000	3.593280931	1.03%	2	0.005714286
храми, церкви, собори	1000	130.0318537	37.15%	63	0.18
аптеки	500	118.8349337	33.95%	646	1.845714286
лікарні	1000	86.92852396	24.84%	84	0.24
поліклініки	1000	118.0087999	33.72%	67	0.191428571
диспансери	1000	44.53903797	12.73%	24	0.068571429
травмпункти	1000	20.15606022	5.76%	8	0.022857143
академії	1000	27.58324358	7.88%	23	0.065714286
інститути	1000	15.11905035	4.32%	6	0.017142857
коледжі	1000	43.61665559	12.46%	27	0.077142857

(продовження таблиці А.3)

технікуми	1000	20.37261957	5.82%	9	0.025714286
університети	1000	50.8754039	14.54%	85	0.242857143
училища	1000	30.45466004	8.70%	16	0.045714286
дитячі садки	300	46.60838279	13.32%	248	0.708571429
школи	750	180.0891445	51.45%	235	0.671428571
басейни	1000	55.20659074	15.77%	24	0.068571429
тренажерні зали	1000	150.1718725	42.91%	164	0.468571429
стадіони	1000	15.11905035	4.32%	6	0.017142857
спортивні майданчики	1000	192.2565713	54.93%	171	0.488571429
спортивні комплекси	1000	67.50234892	19.29%	47	0.134285714
ветеринарні клініки	1000	133.6090932	38.17%	80	0.228571429
зоотовари	1000	185.1341751	52.90%	307	0.877142857
ринки	500	28.07250728	8.02%	23	0.065714286
продуктові магазини та супермаркети	500	200.3494741	57.24%	1203	3.437142857
торгівельно-розважальні центри	1000	23.13976671	6.61%	10	0.028571429
торгівельні центри	1000	87.75465774	25.07%	80	0.228571429
аеропорти	1000	26.27260178	7.51%	2	0.005714286
залізничні вокзали	1000	28.07610138	8.02%	10	0.028571429
автовокзали	1000	23.83281446	6.81%	10	0.028571429
залізничні сортувальні станції	1000	17.50247762	5.00%	2	0.005714286
станції метро	1000	69.67791384	19.91%	30	0.085714286
автобусні зупинки	1000	156.3993328	44.69%	319	0.911428571
трамвайні зупинки	1000	71.51483551	20.43%	167	0.477142857
тролейбусні зупинки	1000	86.97318371	24.85%	180	0.514285714
банки	500	119.4380575	34.13%	496	1.417142857
банкомати	500	137.3482343	39.24%	693	1.98
платіжні термінали	500	196.9544888	56.27%	1448	4.137142857
бізнес-центри	1000	53.63898638	15.33%	47	0.134285714
пошта	1000	237.6859087	67.91%	124	0.354285714
відділення "Нової пошти"	1000	185.3702019	52.96%	91	0.26
дитячі майданчики	300	189.1136705	54.03%	2594	7.411428571

Таблиця А.4.

**Інфраструктурне забезпечення території урбогеосистеми міста Харків за
категоріями антропогенної інфраструктури**

Категорія	Відсоток площі Харкова за категорією	Площа (кв. км) за категорією	Кількість закладів за категорією	Щільність розподілу (об. на кв. км) за категорією
Екстренні служби	53.86%	188.52123	154	0.44
Автосервіс	70.73%	247.56656	552	1.5771429
Заправки	71.21%	249.24769	332	0.9485714
Паркування	67.87%	237.54955	1171	3.3457143
Заклади громадського харчування	77.37%	270.81062	1433	4.0942857
Розваги та дозвілля	68.66%	240.3168	199	0.5685714
Ритуальні послуги, очисні споруди, в'язниці	16.86%	59.015373	25	0.0714286
Виробничі заклади	31.69%	110.92456	64	0.1828571
Релігійні установи	35.94%	125.79727	66	0.1885714
Медицина	55.99%	195.97174	829	2.3685714
Вища освіта	37.47%	131.14507	166	0.4742857
Дошкільна та середня освіта	51.44%	180.04507	483	1.38
Спорт	66.74%	233.58874	412	1.1771429
Ветеринарні послуги	56.10%	196.34529	387	1.1057143
Торговельні комплекси	54.78%	191.74581	1316	3.76
Транспортні вузли	21.31%	74.569898	24	0.0685714
Громадський транспорт	55.48%	194.19065	696	1.9885714
Фінансові послуги	66.92%	234.23392	2684	7.6685714
Пошта та кур'єрська доставка	63.07%	220.73633	215	0.6142857
Дитячі майданчики	54.03%	189.105	2594	7.4114286

Таблиця А.5.

**Інфраструктурне забезпечення території забудови урбогеосистеми міста
Харків за категоріями антропогенної інфраструктури**

Категорія	Забезпечення збудови	Забезпеченість садибної забудови	Забезпеченість багатоповерхової збудови	Кількість об'єктів	Щільність розподілу (об. на кв. км)	Кількість об'єктів, необхідна для забезпечення 1 кв. км (навантаження)	Площа забезпеченої збудови (кв. км)
Екстренні служби	65.60%	48.43%	94.58%	154	1.100613983	0.670711	141.6675
Автосервіс	77.27%	65.88%	96.51%	552	0.417698301	2.041057	166.8665
Заправки	77.34%	67.27%	94.36%	332	0.709195038	1.226416	167.0265
Паркування	71.68%	55.27%	99.37%	1171	0.165206493	4.667478	154.796
Заклади громадського харчування	81.60%	70.76%	99.91%	1433	0.172829592	5.017448	176.2173
Розваги та дозвілля	64.18%	53.83%	81.67%	199	0.946722572	0.885843	138.6058
Ритуальні послуги, очисні споруди, в'язниці	16.36%	15.63%	17.61%	25	2.187828915	0.436643	35.32634
Виробничі заклади	30.99%	22.11%	45.98%	64	1.209225792	0.589978	66.93134
Релігійні установи	42.40%	33.68%	57.12%	66	1.78618423	0.444777	91.55592
Медицина	64.82%	47.23%	94.50%	829	0.199384954	3.654188	139.9745
Вища освіта	44.49%	31.43%	66.55%	166	0.662625794	1.066002	96.08054
Дошкільна та середня освіта	64.09%	46.64%	93.53%	483	0.337945763	2.153286	138.3982
Спорт	74.14%	59.48%	98.87%	412	0.505322238	1.587822	160.0961
Ветеринарні послуги	64.58%	45.02%	97.59%	387	0.407135877	1.71208	139.4672
Торговельні комплекси	66.31%	48.16%	96.94%	1316	0.128079056	5.66997	143.2057
Транспортні вузли	17.99%	14.38%	24.08%	24	2.096711039	0.381196	38.84616
Громадський транспорт	62.89%	46.77%	90.08%	696	0.235183005	3.161927	135.8134
Фінансові послуги	74.19%	59.56%	98.89%	2684	0.07766903	10.33608	160.2182
Пошта та кур'єрська доставка	74.23%	60.40%	97.57%	215	0.983237393	0.827598	160.2893
Дитячі майданчики	55.04%	34.22%	90.14%	2594	0.046174771	13.46638	118.8514

Таблиця А.6.

**Інфраструктурне забезпечення території забудови урбогеосистеми міста
Харків за сабкатегоріями антропогенної інфраструктури**

Сабкатегорія	Радіус	Кількість об'єктів	Забезпеченість садибної забудови	Забезпеченість багатоповерхової збудови	Щільність розподілу садибної забудовою (об. на кв. км)	Щільність розподілу багатоповерховою збудовою (об. на кв. км)	Площа забезпеченої садибної забудови (кв. км)	Площа забезпеченої багатоповерхової збудови (кв. км)
аварійна служба водоканалу	1000	6	4.65%	11.73%	2.714906	6.842308	6.305507	9.434611
протипожежні станції	1000	14	9.75%	21.76%	2.436261	5.440652	13.20279	17.50448
швидка допомога	1000	12	5.68%	21.31%	1.65572	6.21457	7.690988	17.13809
служба спасіння	1000	2	0.08%	6.73%	0.133148	11.77789	0.103081	5.413369
поліція	1000	120	12.81%	28.14%	0.373631	0.820861	17.35555	22.6371
автомийки	1000	238	49.73%	89.86%	0.731259	1.321437	67.36931	72.27589
СТО	1000	314	56.17%	90.88%	0.626145	1.012939	76.10589	73.09425
заправки	1000	221	61.38%	87.20%	0.972139	1.381023	83.16385	70.13962
станції зарядки електротранспорту	1000	111	33.50%	62.09%	1.056225	1.957853	45.38303	49.94284
стоянки и паркування з оплатою	1000	197	25.93%	78.57%	0.460686	1.395876	35.1306	63.19508
паркування безкоштовні	1000	974	54.19%	99.36%	0.194715	0.357037	73.41302	79.91764
кафе	1000	1038	67.97%	99.61%	0.229185	0.335876	92.08666	80.12103
бари	1000	164	18.84%	75.73%	0.402086	1.616193	25.52567	60.91261
ресторани	1000	231	35.51%	79.16%	0.538076	1.199383	48.11381	63.67074
атракціони	1000	74	11.94%	43.14%	0.564501	2.040494	16.17002	34.70061
кінотеатри	1000	10	3.12%	20.73%	1.092762	7.253803	4.229991	16.67001
нічні клуби	1000	17	3.25%	31.03%	0.668837	6.388412	4.401321	24.95812
паркові зони	1000	83	50.78%	66.57%	2.141294	2.807374	68.7968	53.54865
театри	1000	15	1.51%	14.00%	0.351579	3.267647	2.041401	11.2641
кладовища	1000	14	12.17%	8.92%	3.041557	2.229923	16.48306	7.174439
крематорії	1000	1	0.92%	0.00%	3.225818	0	1.248687	0
очисні споруди	1000	2	0.70%	0.00%	1.221854	0	0.945939	0
в'язниці	1000	8	3.07%	8.85%	1.342001	3.870482	4.155819	7.115823
заводи	1000	40	14.31%	37.42%	1.251722	3.274609	19.38126	30.1016
промислові об'єкти	1000	24	15.90%	24.24%	2.318351	3.535248	21.53795	19.4985
мечеті	1000	1	0.09%	3.41%	0.312573	11.94388	0.120995	2.744831
синагоги	1000	2	0.00%	5.07%	0	8.868591	0	4.076193
храми, церкви, собори	1000	63	33.68%	56.63%	1.871042	3.146234	45.62869	45.5514
аптеки	500	646	22.99%	83.43%	0.124534	0.452019	31.14105	67.10572

(продовження таблиці А.6)

лікарні	1000	84	23.52%	42.62%	0.980065	1.77593	31.86751	34.28273
поліклініки	1000	67	28.23%	73.47%	1.474589	3.838003	38.24368	59.09493
диспансери	1000	24	9.56%	34.00%	1.394427	4.958575	12.9545	27.3488
травмпункти	1000	8	6.80%	12.84%	2.973405	5.617916	9.207845	10.32845
академії	1000	23	4.38%	24.17%	0.667171	3.678008	5.939901	19.44064
інститути	1000	6	3.88%	12.32%	2.262474	7.184538	5.254711	9.906499
коледжі	1000	27	9.03%	36.96%	1.17074	4.790935	12.23596	29.72721
технікуми	1000	9	4.95%	12.96%	1.926888	5.040818	6.712943	10.4259
університети	1000	85	11.16%	33.60%	0.459362	1.383373	15.11431	27.02267
училища	1000	16	7.44%	18.92%	1.6283	4.138884	10.08483	15.21855
дитячі садки	300	248	7.76%	44.81%	0.109541	0.63245	10.51578	36.04525
школи	750	235	45.28%	92.68%	0.674405	1.380291	61.34828	74.54331
басейни	1000	24	11.95%	33.46%	1.743212	4.879643	16.1948	26.91345
тренажерні зали	1000	164	32.81%	91.00%	0.700159	1.942053	44.44821	73.19392
стадіони	1000	6	2.45%	14.71%	1.429021	8.578156	3.318973	11.82811
спортивні майданчики	1000	171	51.77%	96.75%	1.059591	1.980201	70.13715	77.81717
спортивні комплекси	1000	47	15.58%	45.12%	1.160559	3.359778	21.1144	36.2893
ветеринарні клініки	1000	80	30.42%	86.45%	1.330716	3.782209	41.20873	69.53535
зоотовари	1000	307	38.60%	95.61%	0.440111	1.089975	52.30158	76.89979
ринки	500	23	1.64%	13.87%	0.25008	2.111042	2.226494	11.15822
продуктові магазини та супермаркети	500	1203	44.82%	94.93%	0.130388	0.276201	60.71807	76.35923
торговельно-розважальні центри	1000	10	4.02%	20.22%	1.40586	7.076205	5.441969	16.26187
торговельні центри	1000	80	14.26%	62.49%	0.623919	2.734003	19.32112	50.26424
аеропорти	1000	2	5.37%	2.90%	9.398023	5.070267	7.275794	2.330402
залізничні вокзали	1000	10	4.61%	9.56%	1.614878	3.344859	6.251058	7.686842
автовокзали	1000	10	2.25%	17.73%	0.788939	6.206806	3.053919	14.2639
залізничні сортувальні станції	1000	2	5.40%	0.02%	9.452677	0.040484	7.318106	0.018607
станції метро	1000	30	11.91%	46.59%	1.389631	5.43505	16.13744	37.47097
автобусні зупинки	500	319	35.48%	74.77%	0.389296	0.820401	48.07112	60.14326
трамвайні зупинки	500	167	14.56%	40.21%	0.305203	0.842812	19.72962	32.34576
тролейбусні зупинки	500	180	14.31%	57.18%	0.278214	1.111789	19.38497	45.99017
банки	500	496	17.03%	78.60%	0.120182	0.554607	23.07459	63.21749
банкомати	500	693	20.42%	79.92%	0.103129	0.403612	27.66489	64.27882
платіжні термінали	500	1448	40.35%	93.71%	0.097533	0.226513	54.66795	75.37568
бізнес-центри	1000	47	8.08%	35.94%	0.601771	2.676068	10.9482	28.90448
пошта	1000	124	55.22%	94.12%	1.558673	2.656507	74.81535	75.7012
відділення "Нової пошти"	1000	91	31.57%	82.94%	1.214074	3.190125	42.76617	66.71435
дитячі майданчики	300	2594	34.22%	90.14%	0.046175	0.121627	46.36483	72.50536

Таблиця А.7.

**Інфраструктурне забезпечення населення урбогеосистеми міста Харків за
категоріями антропогенної інфраструктури**

Категорія	Відсоток населення	Чисельність населення в зоні доступності	Кількість об'єктів	Кількість осіб на один об'єкт (навантаження)
Екстренні служби	74.91%	1,085,752.32	154	7050.34
Автосервіс	84.40%	1,223,327.99	552	2216.174
Заправки	82.95%	1,202,243.06	332	3621.214
Паркування	83.06%	1,203,811.29	1171	1028.02
Заклади громадського харчування	91.82%	1,330,833.83	1433	928.7047
Розваги та дозвілля	65.51%	949,456.55	199	4771.138
Ритуальні послуги, очисні споруди, в'язниці	16.68%	241,713.72	25	9668.549
Виробничі заклади	32.87%	476,446.22	64	7444.472
Релігійні установи	43.49%	630,399.62	66	9551.509
Медицина	68.33%	990,387.10	829	1194.677
Вища освіта	45.30%	656,524.47	166	3954.967
Дошкільна та середня освіта	65.44%	948,473.89	483	1963.714
Спорт	78.20%	1,133,418.13	412	2751.015
Ветеринарні послуги	71.12%	1,030,828.32	387	2663.639
Торговельні комплекси	72.51%	1,050,978.37	1316	798.6158
Транспортні вузли	20.92%	303,260.39	24	12635.85
Громадський транспорт	64.19%	930,363.08	696	1336.729
Фінансові послуги	81.91%	1,187,273.95	2684	442.3524
Пошта та кур'єрська доставка	80.00%	1,159,549.71	215	5393.254
Дитячі майданчики	58.28%	844,776.73	2594	325.6657

Таблиця А.8.

**Інфраструктурне забезпечення населення урбогеосистеми міста Харків за
сабкатегоріями антропогенної інфраструктури**

Сабкатегорія	Радіус	Кількість об'єктів	Чисельність населення в зоні доступності	Відсоток населення	Чисельність населення в зоні доступності	Кількість осіб на один об'єкт (навантаження)
аварійна служба водоканалу	1000	6	1167530.829	7.63%	110,615.60	18435.93315
протипожежні станції	1000	14	2583918.529	16.89%	244,808.69	17486.33516
швидка допомога	1000	12	2174144.057	14.21%	205,985.35	17165.44586
служба спасіння	1000	2	454766.8924	2.97%	43,086.07	21543.03376
поліція	1000	120	111231.1952	60.77%	880,867.85	7340.56541
автомийки	1000	238	125552.1753	68.60%	994,279.30	4177.644107
СТО	1000	314	135110.0885	73.82%	1,069,970.82	3407.550382
заправки	1000	221	139027.4756	75.96%	1,100,993.59	4981.871469
станції зарядки електротранспорту	1000	111	86735.80499	47.39%	686,882.68	6188.132296
стоянки и паркування з оплатою	1000	197	83612.69303	45.68%	662,149.97	3361.167384
паркування безкоштовні	1000	974	151177.521	82.60%	1,197,212.86	1229.171318
кафе	1000	1038	160769.6493	87.84%	1,273,175.34	1226.565842
бари	1000	164	81639.88007	44.61%	646,526.77	3942.236414
ресторани	1000	231	103746.5175	56.68%	821,594.80	3556.687453
атракціони	1000	74	46243.28339	25.27%	366,212.21	4948.81362
кінотеатри	1000	10	18695.99501	10.22%	148,058.29	14805.82932
нічні клуби	1000	17	30090.96224	16.44%	238,297.91	14017.52404
паркові зони	1000	83	100909.5156	55.13%	799,127.87	9628.046616
театри	1000	15	10931.91257	5.97%	86,572.57	5771.504594
кладовища	1000	14	16988.32754	9.28%	134,534.84	9609.631746
крематорії	1000	1	961.31618	0.53%	7,612.90	7612.904945
очисні споруди	1000	2	3009.163736	1.64%	23,830.33	11915.16275
в'язниці	1000	8	11648.09761	6.36%	92,244.22	11530.52733
заводи	1000	40	43563.73382	23.80%	344,992.18	8624.8045
промислові об'єкти	1000	24	38865.4074	21.24%	307,784.95	12824.37291
мечеті	1000	1	1979.804061	1.08%	15,678.57	15678.56699
синагоги	1000	2	3240.963483	1.77%	25,666.01	12833.00304
храми, церкви, собори	1000	63	79268.6784	43.31%	627,748.63	9964.263948
аптеки	500	646	88537.28117	48.37%	701,149.03	1085.370013
лікарні	1000	84	58114.97284	31.75%	460,227.11	5478.894127

(продовження таблиці А.8)

поліклініки	1000	67	83429.09587	45.58%	660,696.02	9861.134664
диспансери	1000	24	35651.95904	19.48%	282,336.84	11764.03512
травмпункти	1000	8	15336.44059	8.38%	121,453.14	15181.64195
академії	1000	23	22267.64128	12.17%	176,343.06	7667.089547
інститути	1000	6	12947.41621	7.07%	102,533.85	17088.97498
коледжі	1000	27	33944.81772	18.55%	268,817.56	9956.205955
технікуми	1000	9	15540.73223	8.49%	123,070.97	13674.55251
університети	1000	85	35636.92194	19.47%	282,217.76	3320.208945
училища	1000	16	20927.50249	11.43%	165,730.16	10358.13519
дитячі садки	300	248	40889.23893	22.34%	323,812.18	1305.69428
школи	750	235	117764.544	64.34%	932,607.08	3968.540783
басейни	1000	24	38045.75553	20.79%	301,293.92	12553.91334
тренажерні зали	1000	164	109357.198	59.75%	866,027.19	5280.65362
стадіони	1000	6	12701.53363	6.94%	100,586.64	16764.44064
спортивні майданчики	1000	171	127605.8146	69.72%	1,010,542.58	5909.605759
спортивні комплекси	1000	47	48308.80532	26.39%	382,569.60	8139.778645
ветеринарні клініки	1000	80	98548.18356	53.84%	780,427.89	9755.348573
зоотовари	1000	307	122787.6021	67.09%	972,385.95	3167.380932
ринки	500	23	11880.23069	6.49%	94,082.54	4090.545171
продуктові магазини та супермаркети	500	1203	125180.0842	68.40%	991,332.61	824.050386
торгівельно-розважальні центри	1000	10	19298.79258	10.54%	152,832.00	15283.1999
торгівельні центри	1000	80	65610.21254	35.85%	519,583.80	6494.797469
аеропорти	1000	2	10249.00938	5.60%	81,164.49	40582.24327
залізничні вокзали	1000	10	14594.07954	7.97%	115,574.19	11557.41915
автовокзали	1000	10	15439.27879	8.44%	122,267.54	12226.75373
залізничні сортувальні станції	1000	2	7807.938548	4.27%	61,833.03	30916.51593
станції метро	1000	30	46815.07244	25.58%	370,740.35	12358.01165
автобусні зупинки	500	319	94924.99368	51.86%	751,734.93	2356.535839
трамвайні зупинки	500	167	44777.32259	24.47%	354,602.90	2123.370629
тролейбусні зупинки	500	180	60649.0706	33.14%	480,295.27	2668.307028
банки	500	496	80119.67413	43.78%	634,487.88	1279.209432
банкомати	500	693	86435.9959	47.23%	684,508.42	987.7466395
платіжні термінали	500	1448	117415.8672	64.15%	929,845.82	642.1587188
бізнес-центри	1000	47	34332.40832	18.76%	271,886.99	5784.829539
пошта	1000	124	133756.0603	73.08%	1,059,247.93	8542.322009
відділення "Нової пошти"	1000	91	101409.7574	55.41%	803,089.41	8825.158347
дитячі майданчики	300	2594	106673.8046	58.28%	844,776.73	325.6656612

Таблиця А.9.

**Інфраструктурне забезпечення населення урбогеосистеми міста Харків за
сабкатегоріями антропогенної інфраструктури**

Категорія	Щільність об'єктів (об. на кв. км)
Служби екстреного реагування	3,2
Автосервіс	13,2
Заправки	7,6
Паркування та стоянки	31,3
Заклади громадського харчування	85,7
Розваги та дозвілля	14,4
Ритуальні послуги, очисні споруди, в'язниці	0,6
Виробнича сфера	2,3
Релігійні установи	2,5
Медичні установи	19
Заклади вищої освіти	16
Дошкільне виховання та середня освіта	7
Спортивні заклади	10
Ветеринарні послуги	10
Торгові комплекси	20
Транспортні вузли	1,2
Громадський транспорт	13
Фінансові послуги та бізнес-центри	84
Пошта та кур'єрська доставка	3
Дитячі майданчики	41

Додаток Б

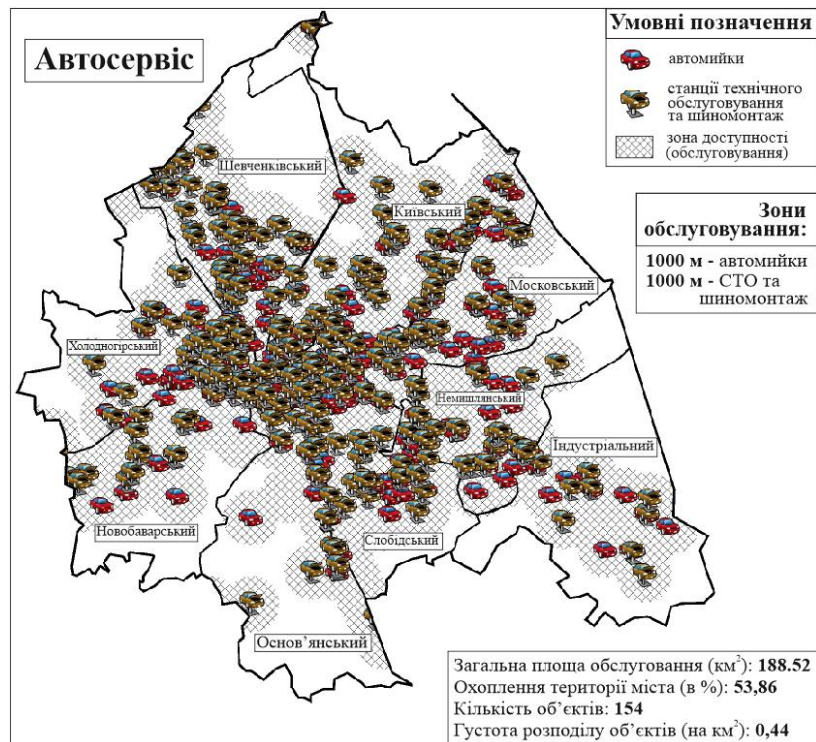


Рис. Б.1. Територіальний розподіл та зони доступності закладів автосервісу міста Харків

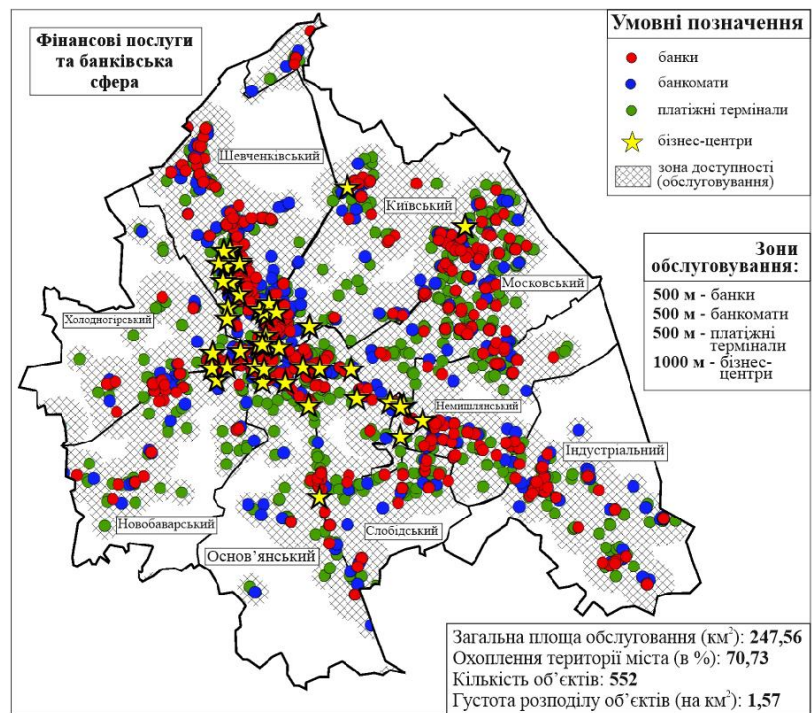


Рис. Б.2. Територіальний розподіл та зони доступності закладів фінансових послуг та банківської сфери міста Харків

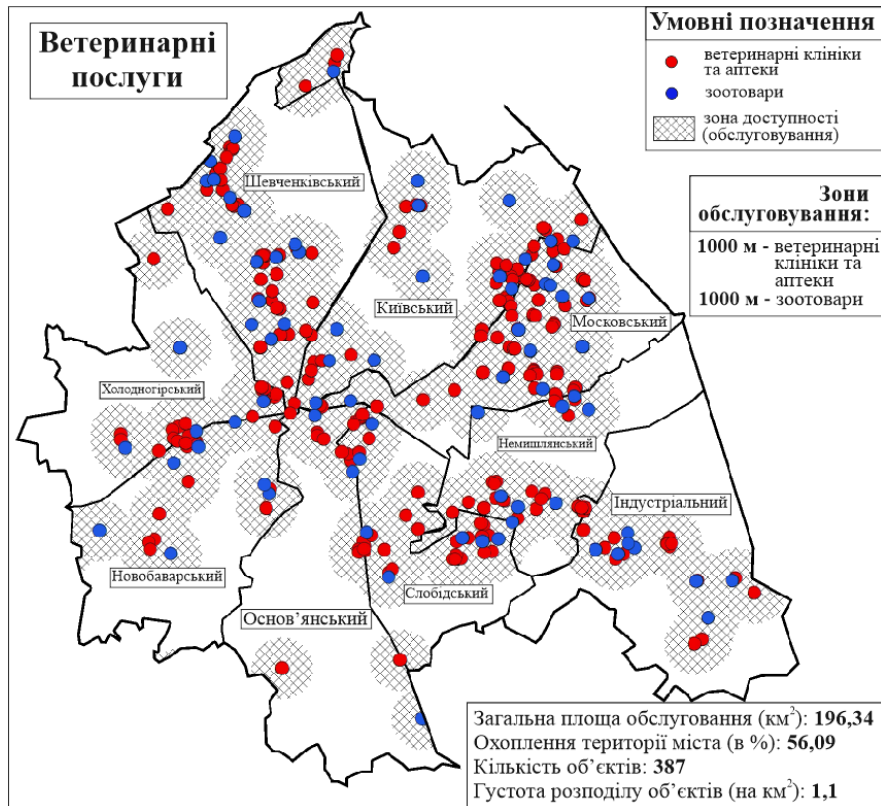


Рис. Б.3. Територіальний розподіл та зони доступності закладів ветеринарних послуг міста Харків

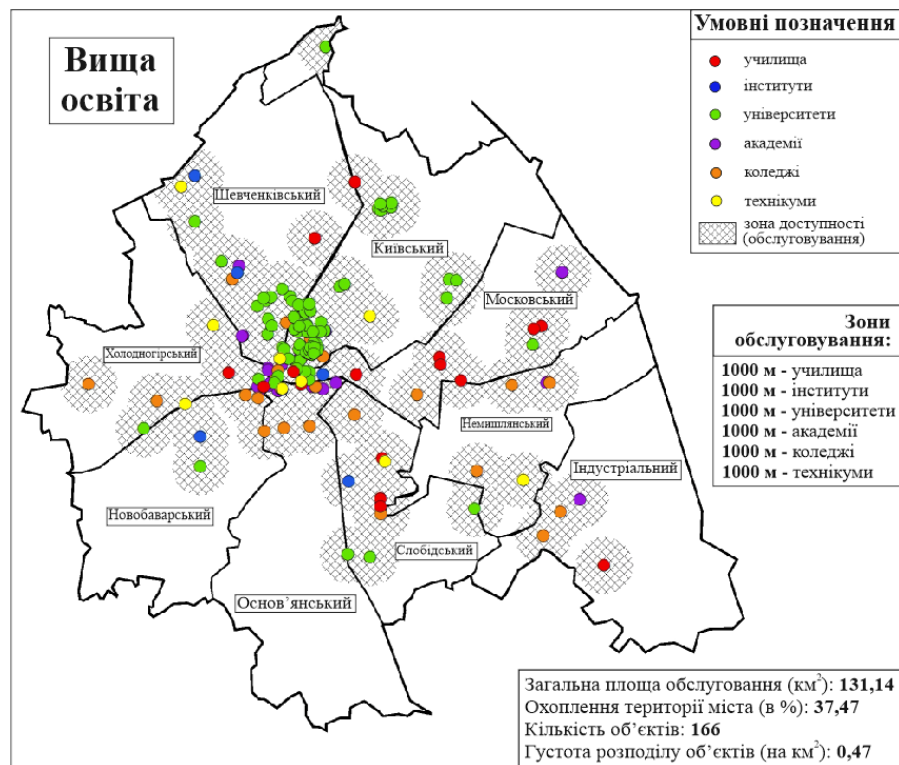


Рис. Б.4. Територіальний розподіл та зони доступності закладів вищої освіти міста Харків

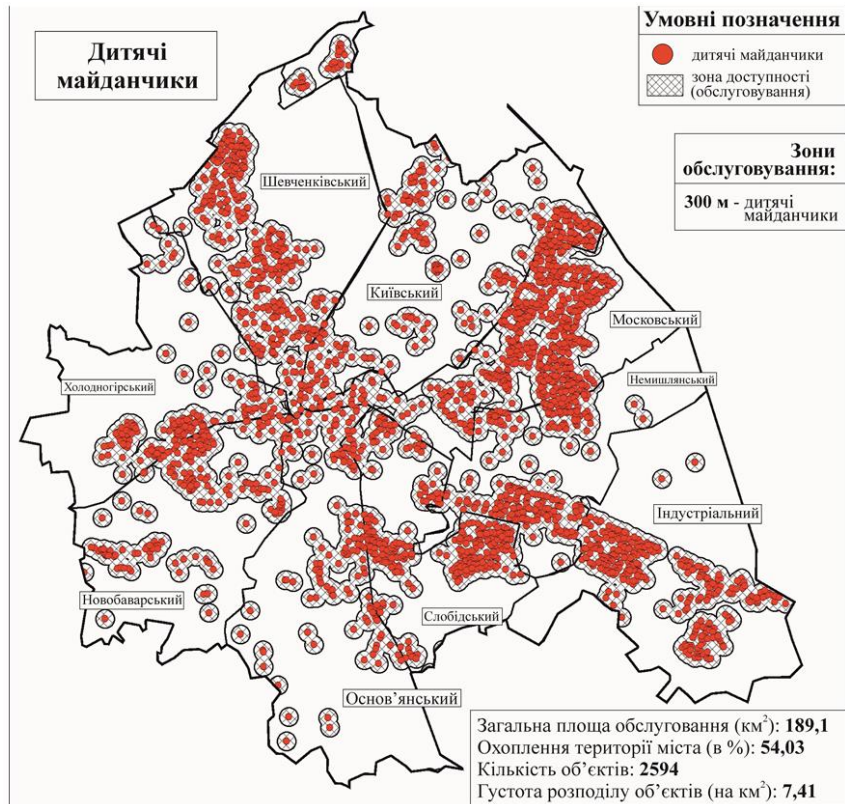


Рис. Б.5. Територіальний розподіл та зони доступності дитячих майданчиків міста Харків

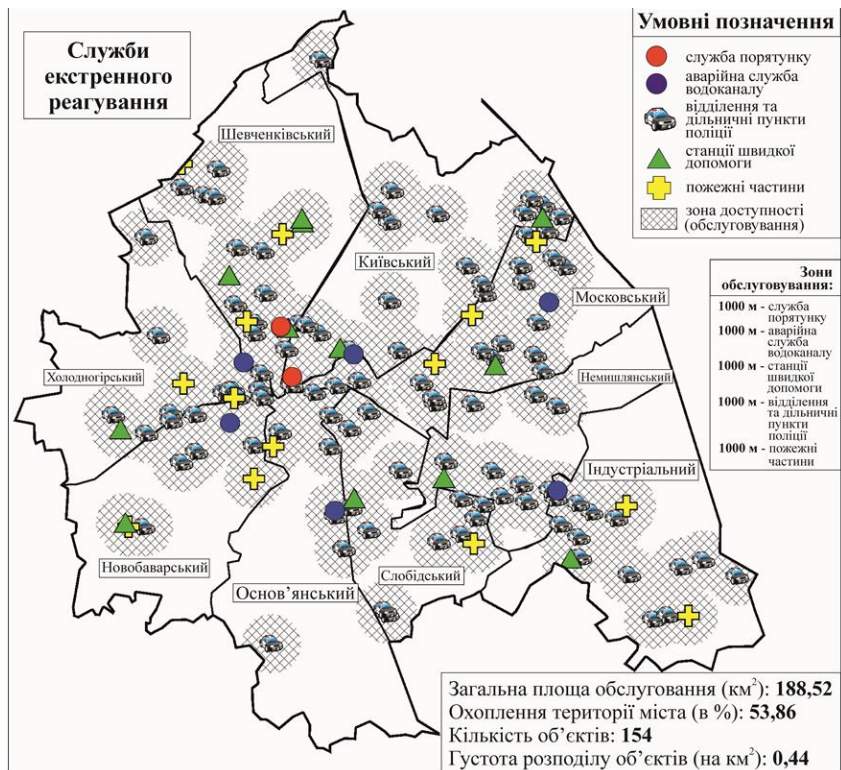


Рис. Б.6. Територіальний розподіл та зони доступності станцій та установ служб екстреного реагування міста Харків

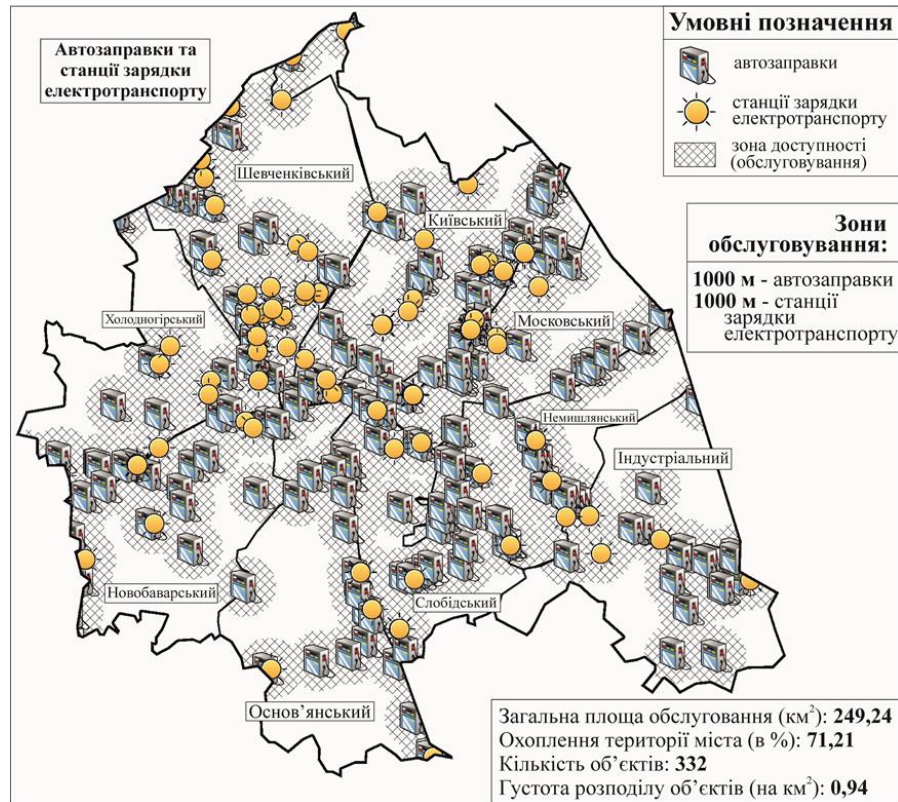


Рис. Б.7. Територіальний розподіл та зони доступності автозаправок та станцій зарядки електротранспорту міста Харків

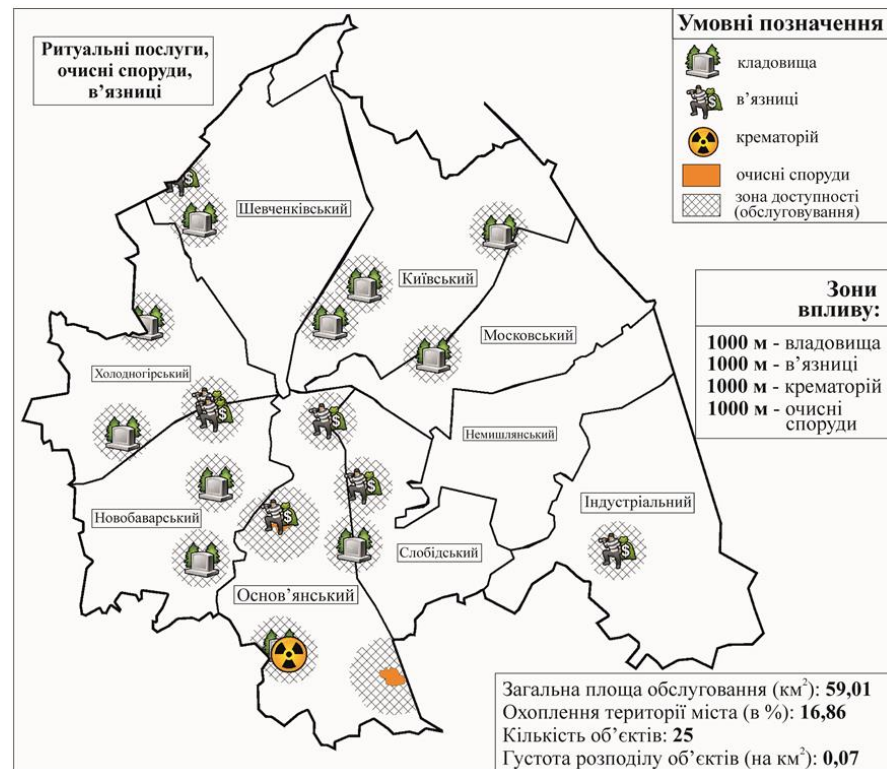


Рис. Б.8. Територіальний розподіл та зони доступності закладів ритуальних послуг, очисних споруд, в'язниць міста Харків

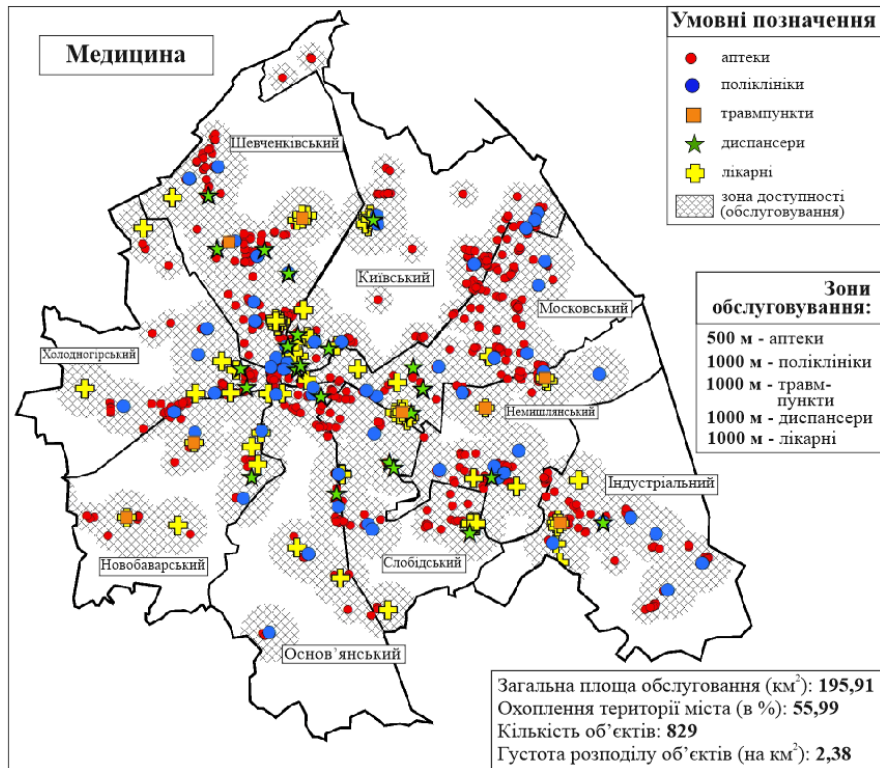


Рис. Б.9. Територіальний розподіл та зони доступності закладів медичної сфери міста Харків

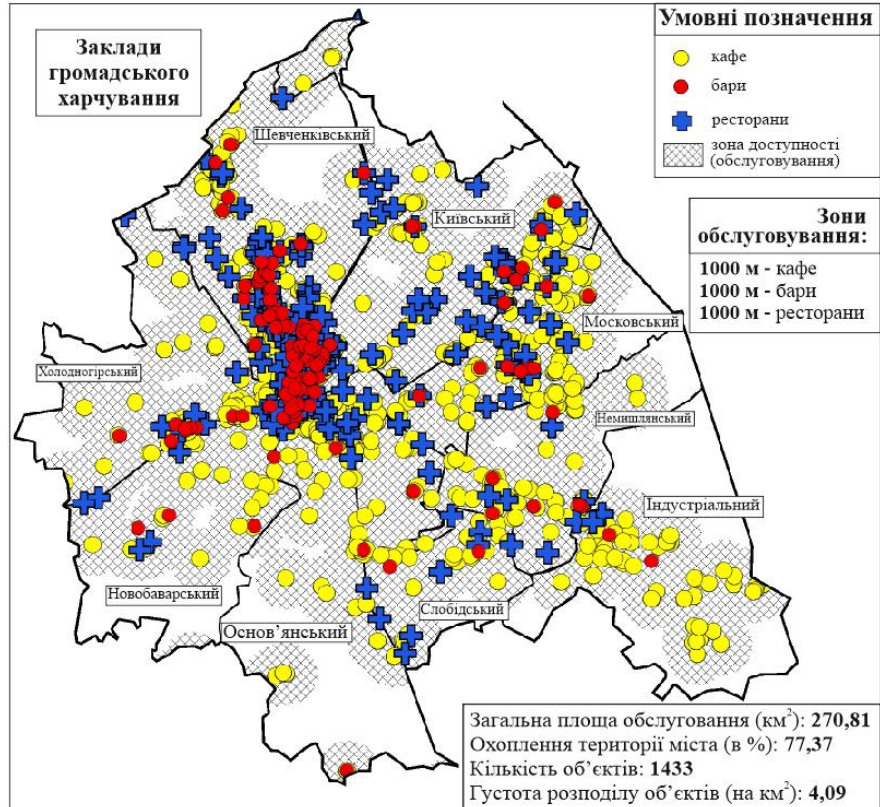


Рис. Б.10. Територіальний розподіл та зони доступності закладів громадського харчування міста Харків



Рис. Б.11. Територіальний розподіл та зони доступності зупинок громадського транспорту міста Харків

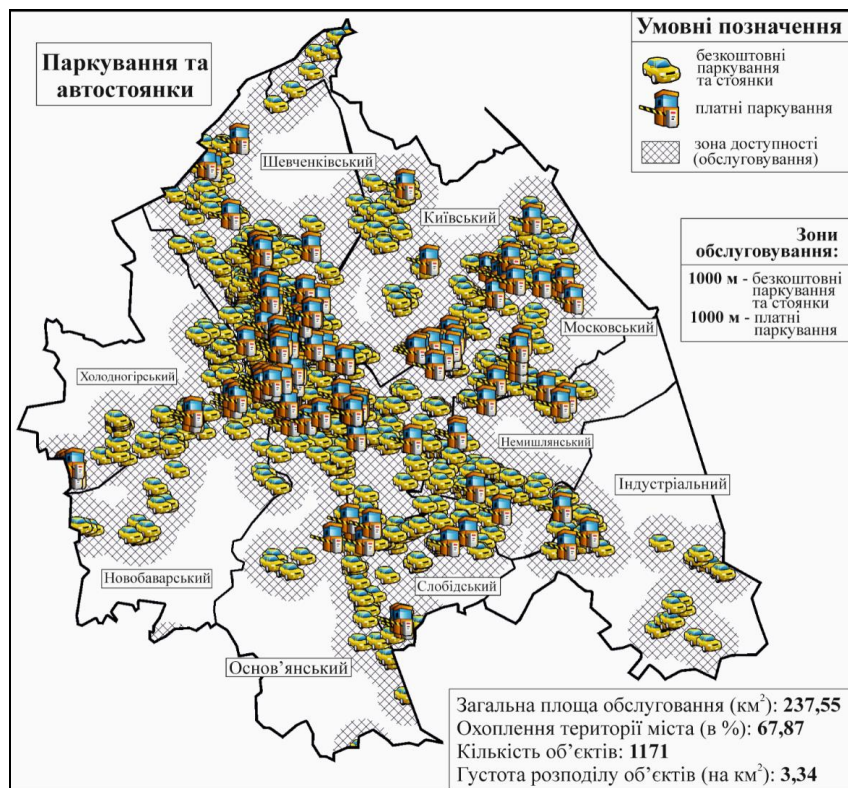


Рис. Б.12. Територіальний розподіл та зони доступності паркувань та автостоянок міста Харків

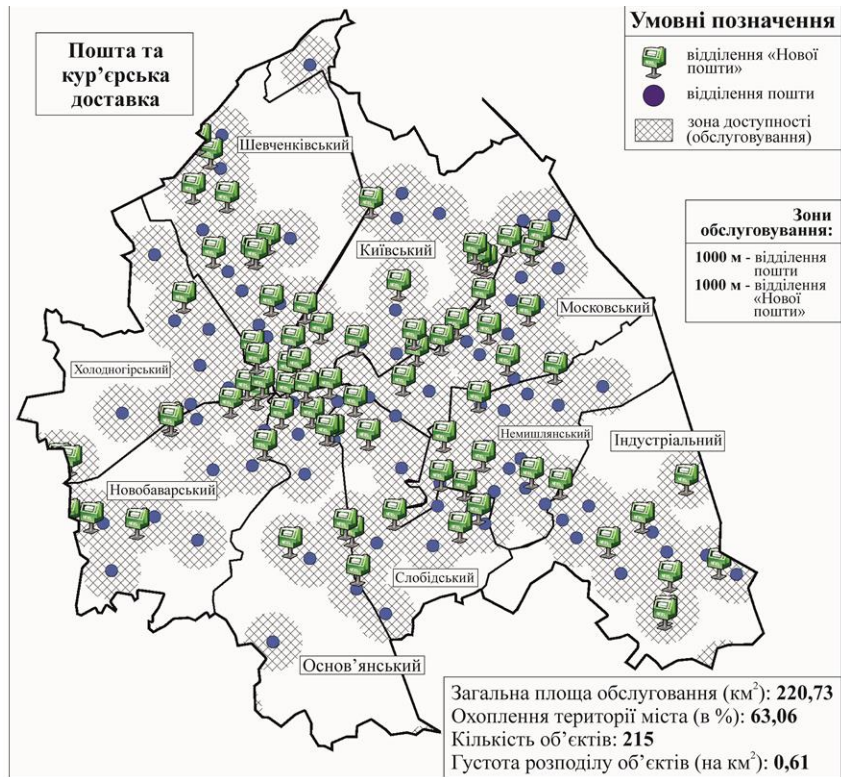


Рис. Б.13. Територіальний розподіл та зони доступності відділень пошти та кур'єрської доставки міста Харків

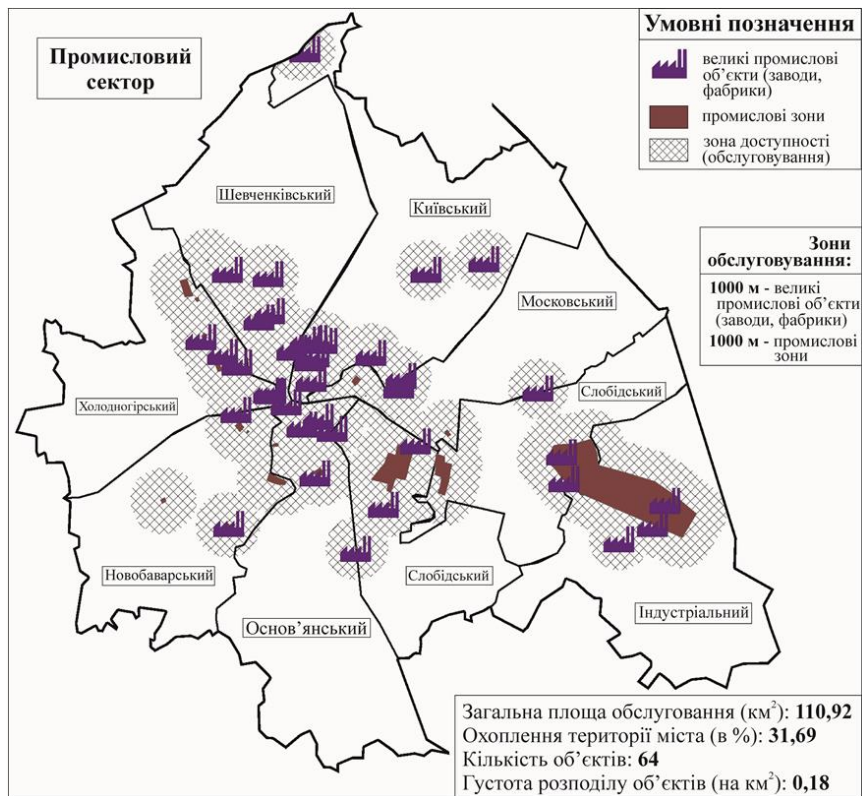


Рис. Б.14. Територіальний розподіл та зони доступності промислових об'єктів, заводи, фабрик міста Харків

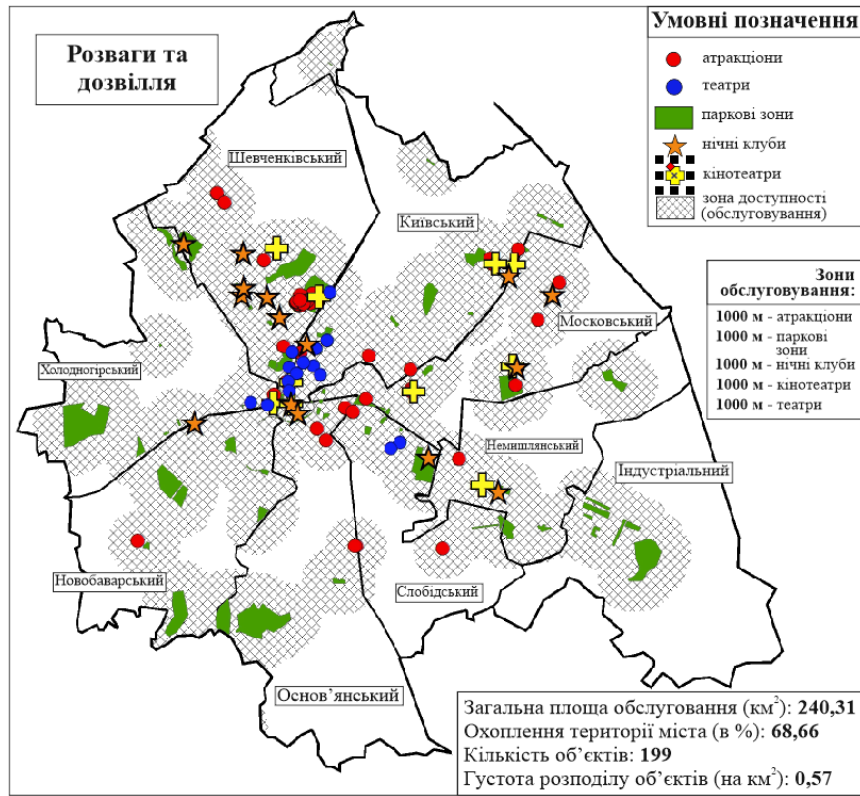


Рис. Б.15. Територіальний розподіл та зони доступності закладів розваг та дозвілля міста Харків

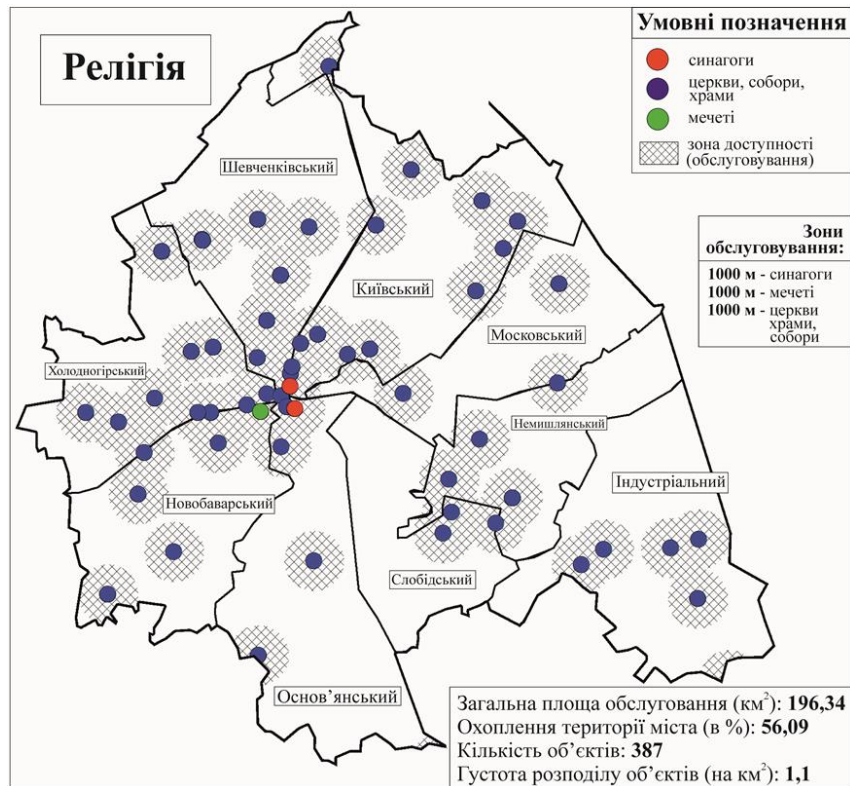


Рис. Б.16. Територіальний розподіл та зони доступності релігійних установ міста Харків

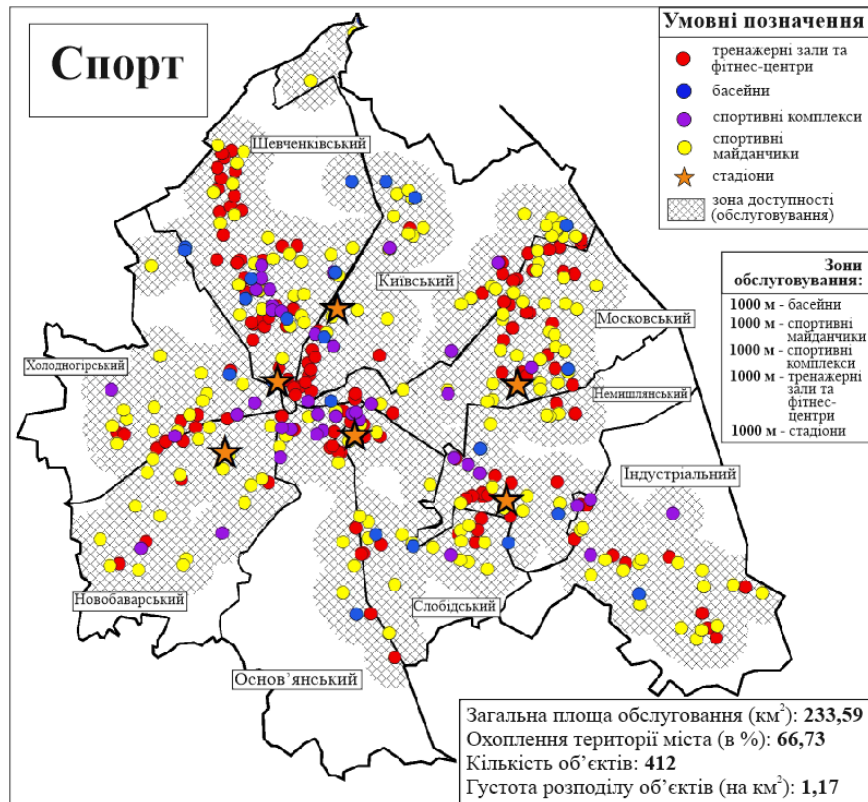


Рис. Б.17. Територіальний розподіл та зони доступності спортивних закладів міста Харків

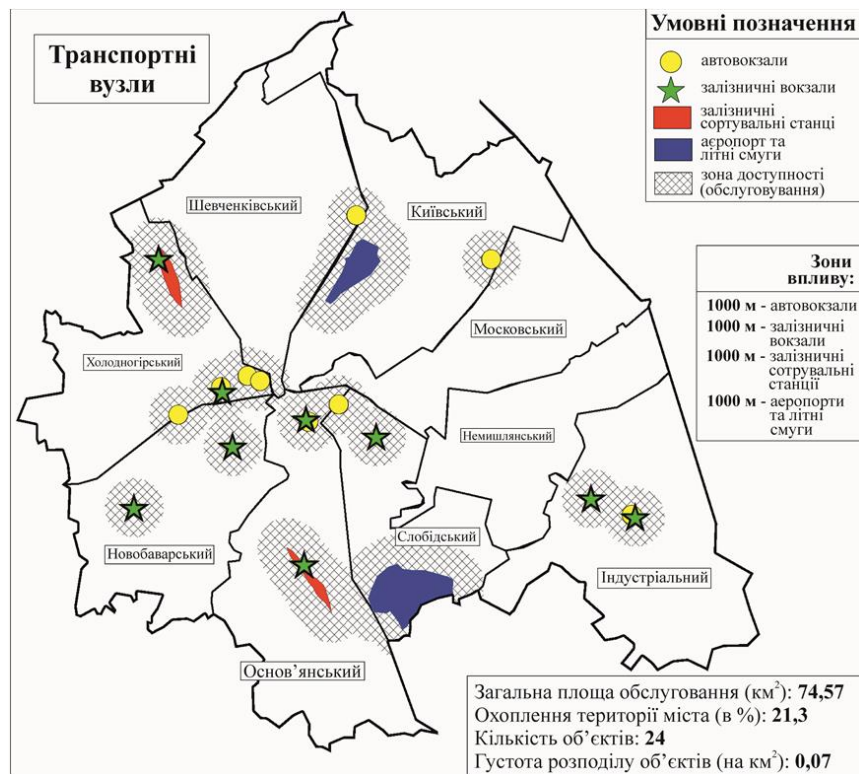


Рис. Б.18. Територіальний розподіл та зони доступності транспортних вузлів міста Харків

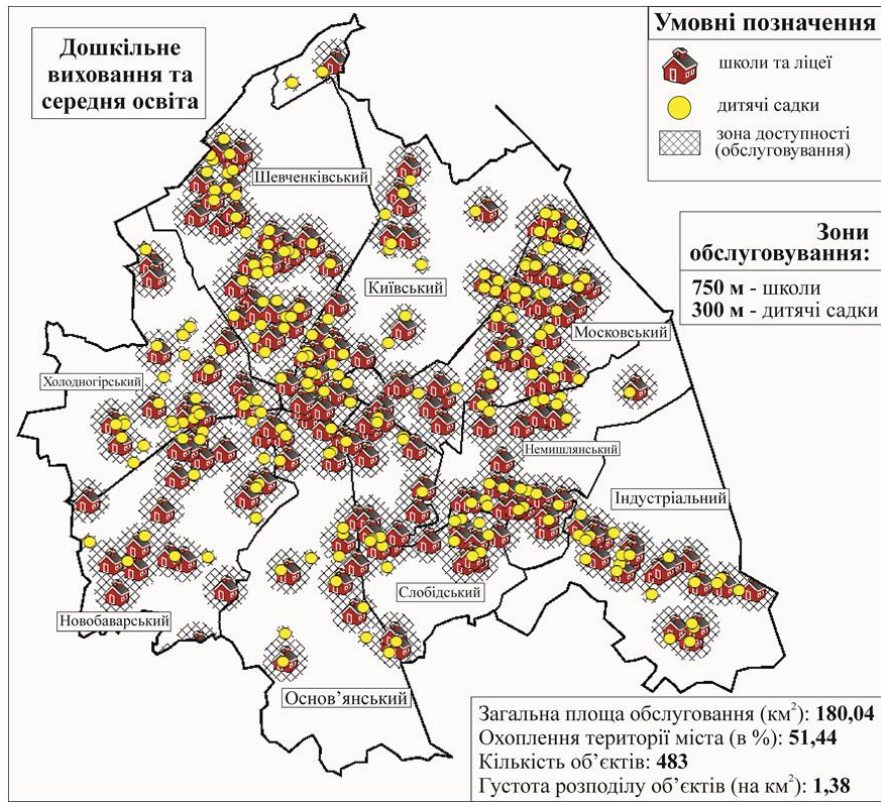


Рис. Б.19. Територіальний розподіл та зони доступності шкіл та дитячих садків міста Харків

Додаток В

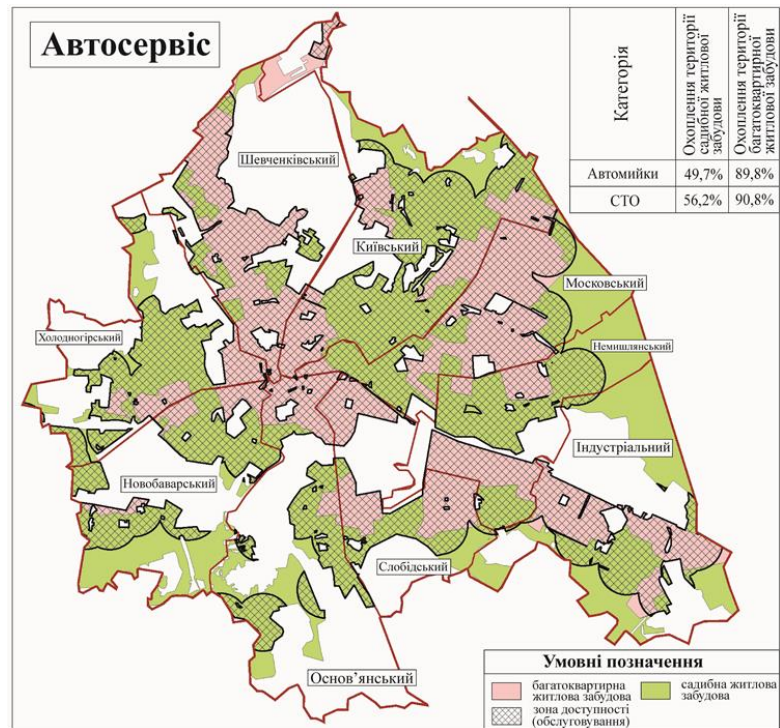


Рис. В.1. Доступність закладів автосервісу в межах забудови міста Харків

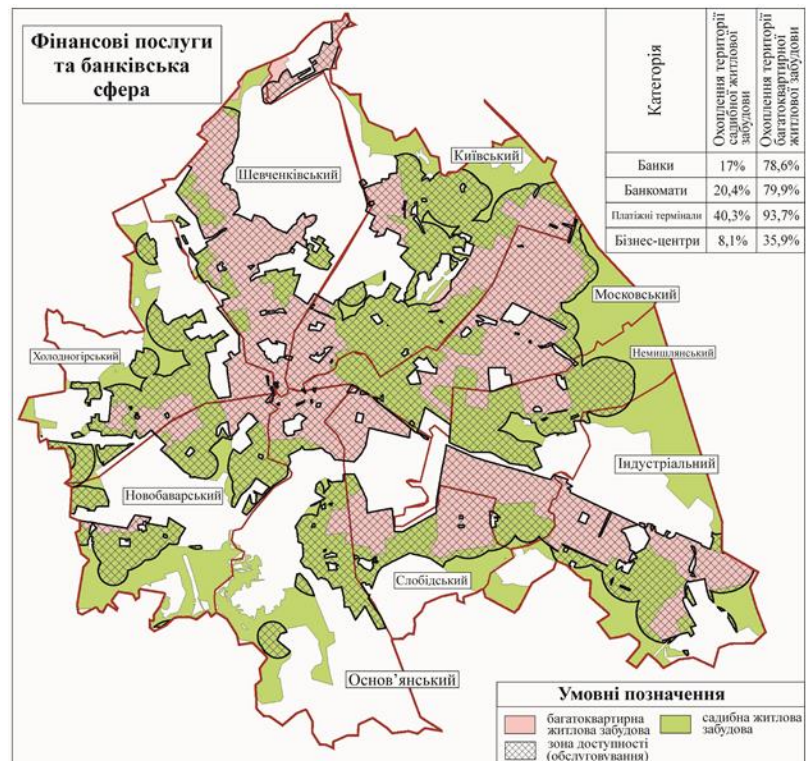


Рис. В.2. Доступність закладів фінансової та банківської сфер в межах забудови міста Харків

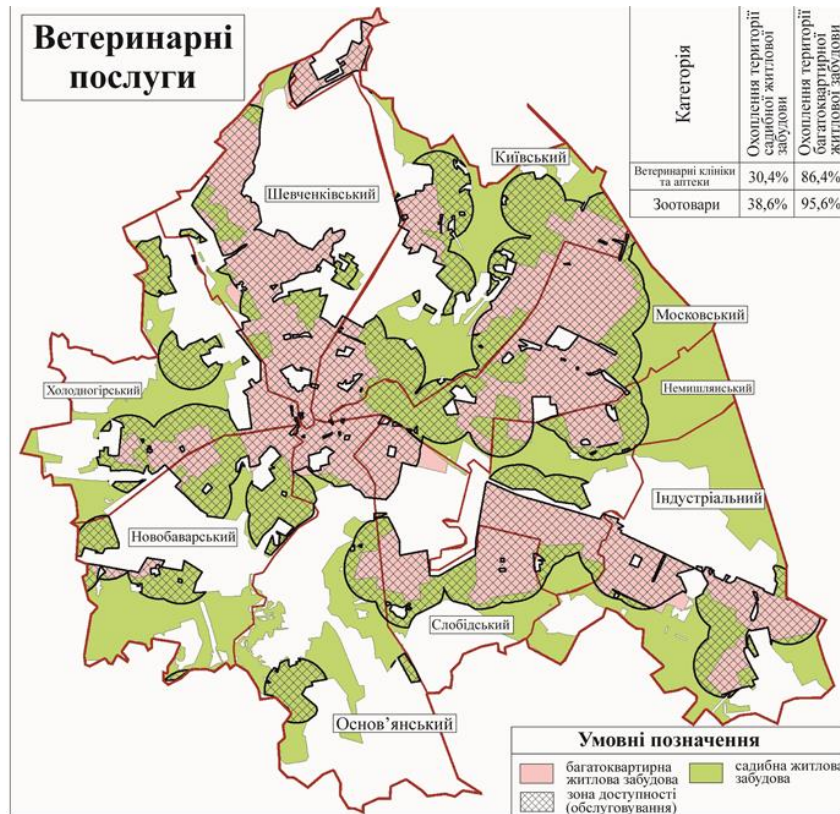


Рис. В.3. Доступність закладів ветеринарної сфери в межах забудови міста Харків

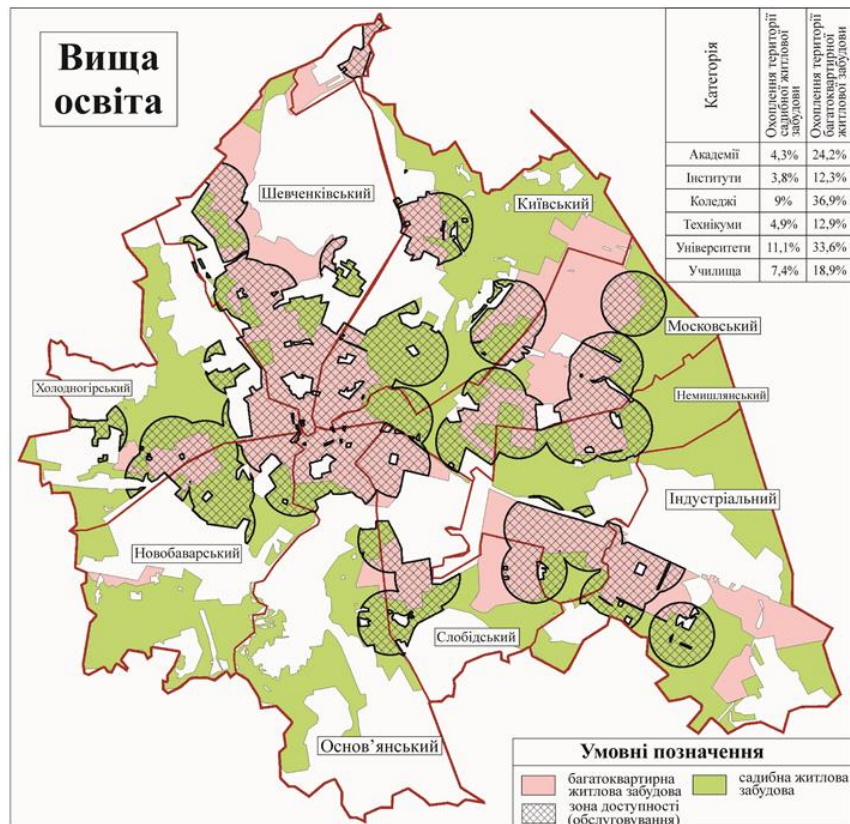


Рис. В.4. Доступність закладів вищої освіти в межах забудови міста Харків

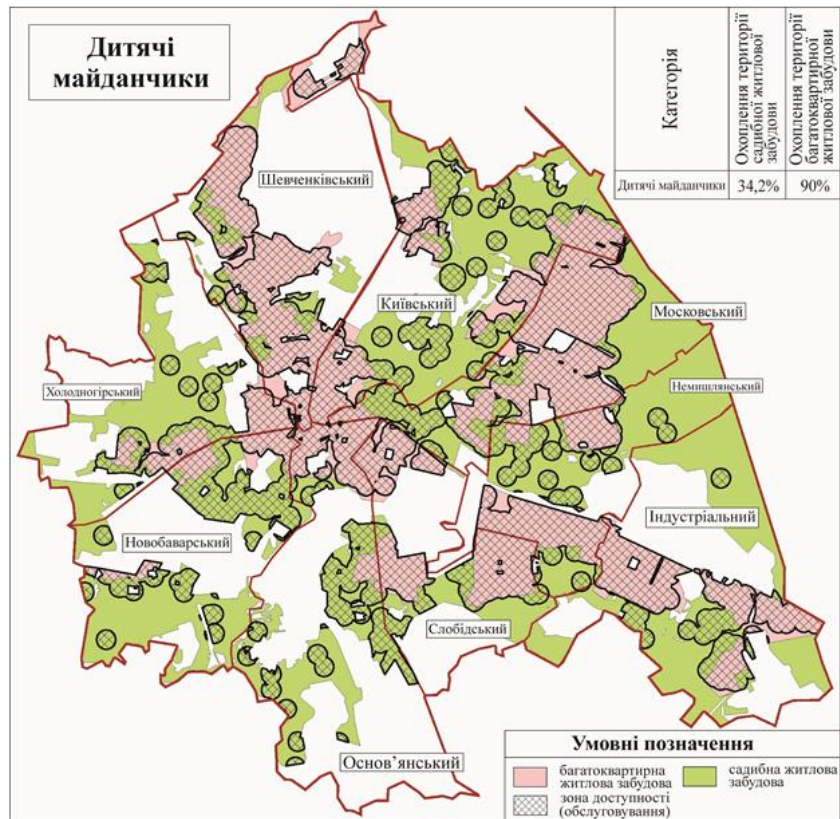


Рис. В.5. Доступність дитячих майданчиків в межах забудови міста Харків

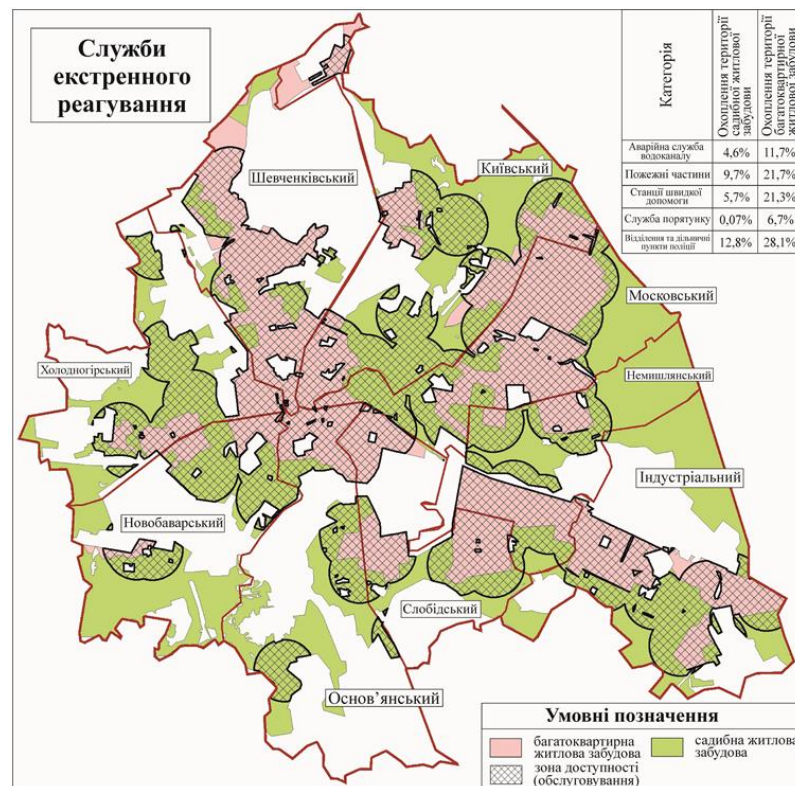


Рис. В.6. Доступність закладів служб екстреного реагування в межах забудови міста Харків

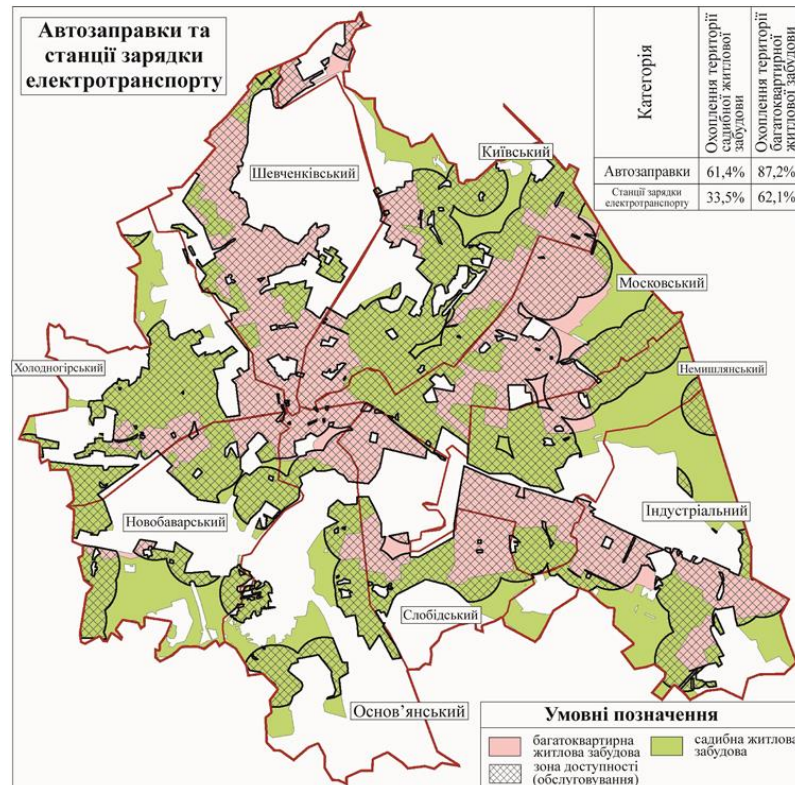


Рис. В.7. Доступність автозаправок та станцій зарядки електротранспорту в межах забудови міста Харків

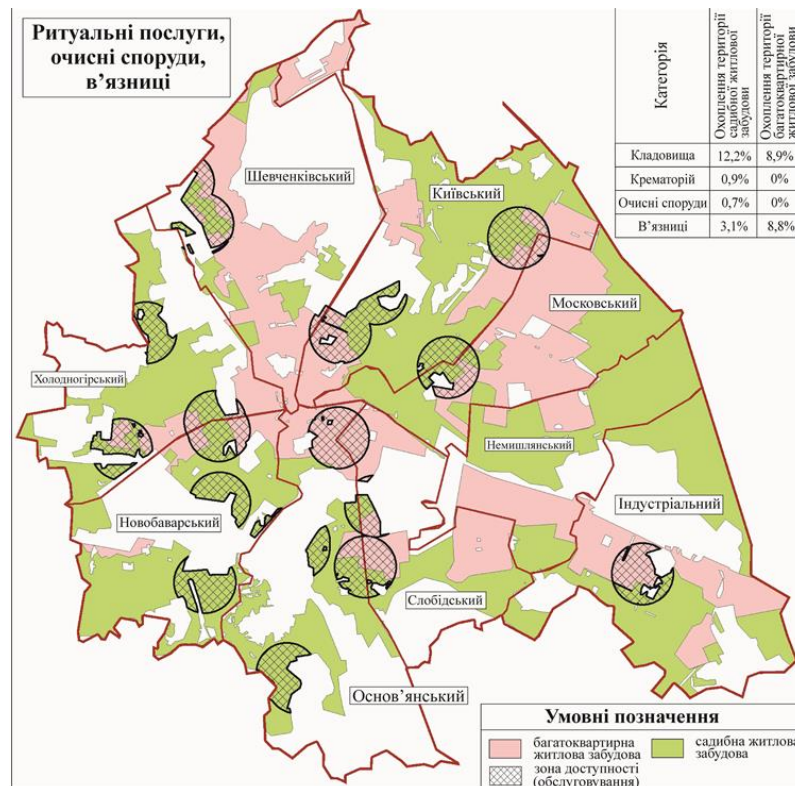


Рис. В.8. Доступність закладів ритуальних послуг, вязниць, очисних споруд в межах забудови міста Харків

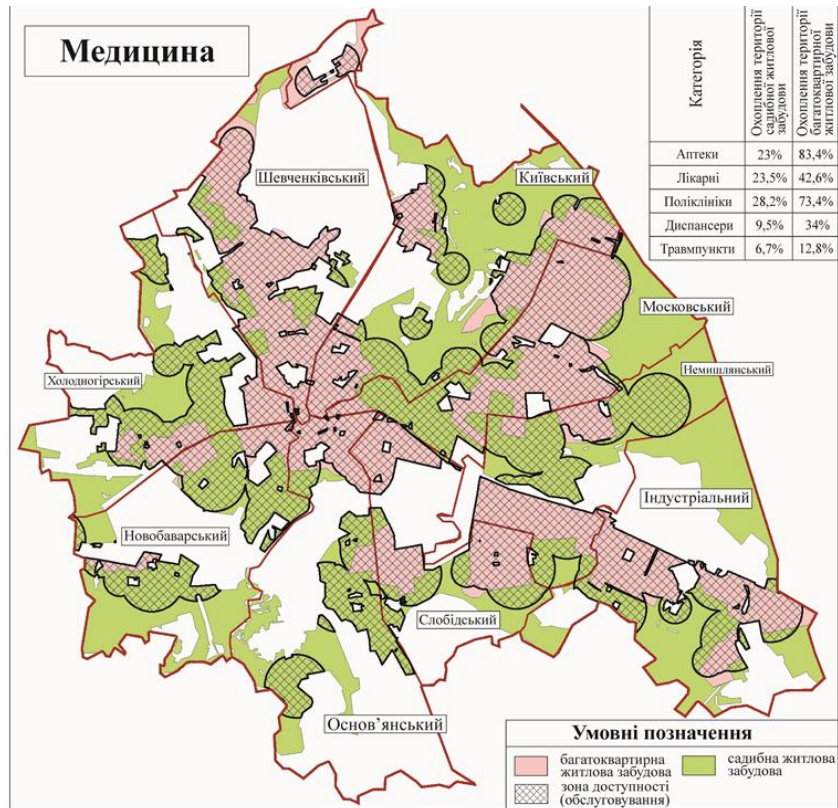


Рис. В.9. Доступність закладів медичної сфери в межах забудови міста Харків

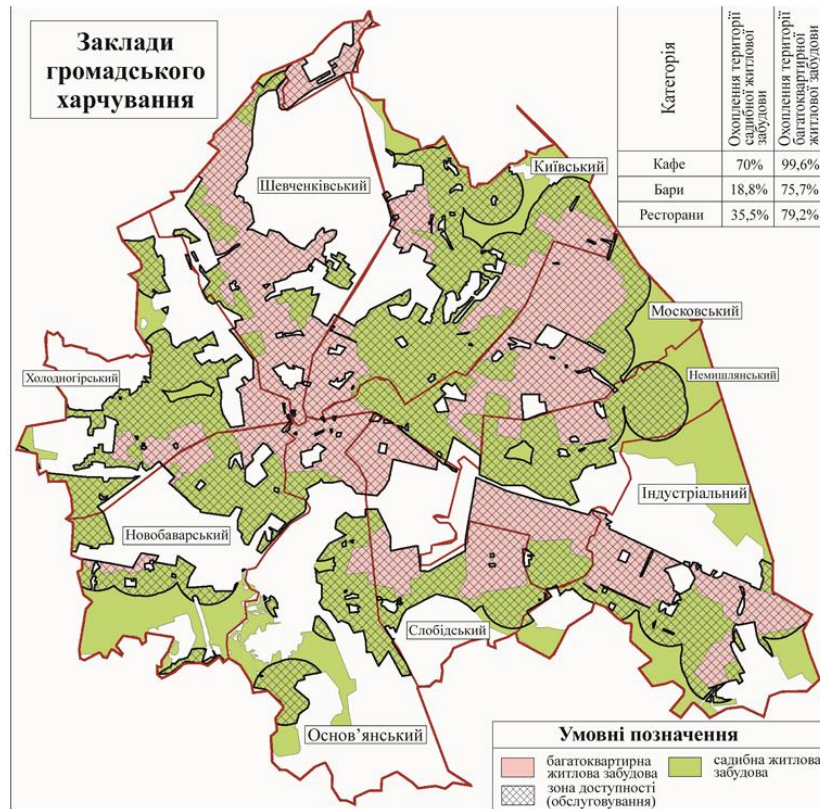


Рис. В.10. Доступність закладів громадського харчування в межах забудови міста Харків



Рис. В.11. Доступність зупинок громадського транспорту в межах забудови міста Харків



Рис. В.12. Доступність паркувань та автостоянок в межах забудови міста Харків

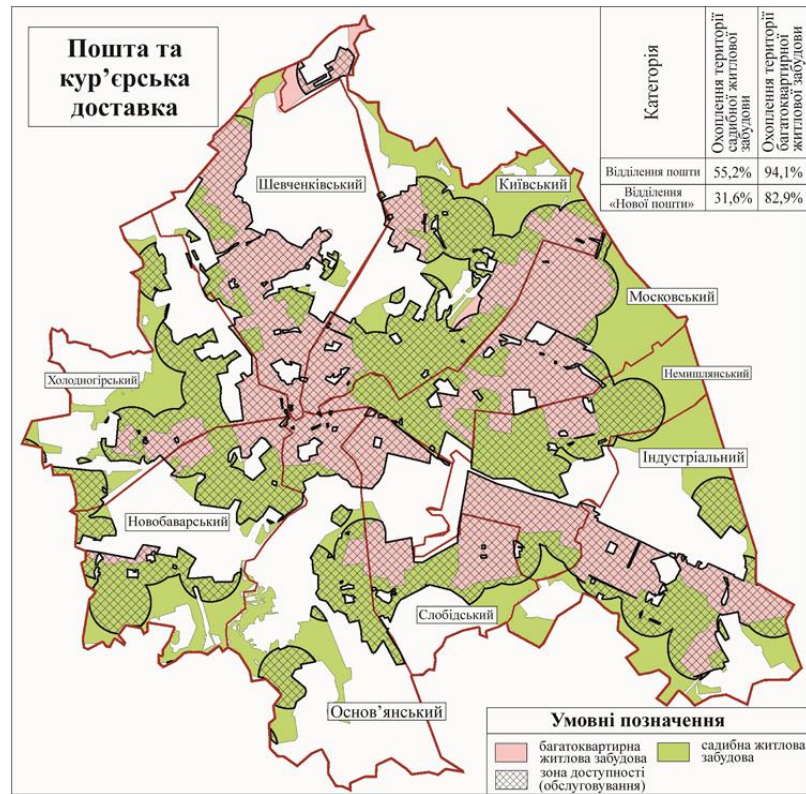


Рис. В.13. Доступність відділень пошти та кур'єрської служби в межах забудови міста Харків



Рис. В.14. Доступність закладів промислового сектору в межах забудови міста Харків

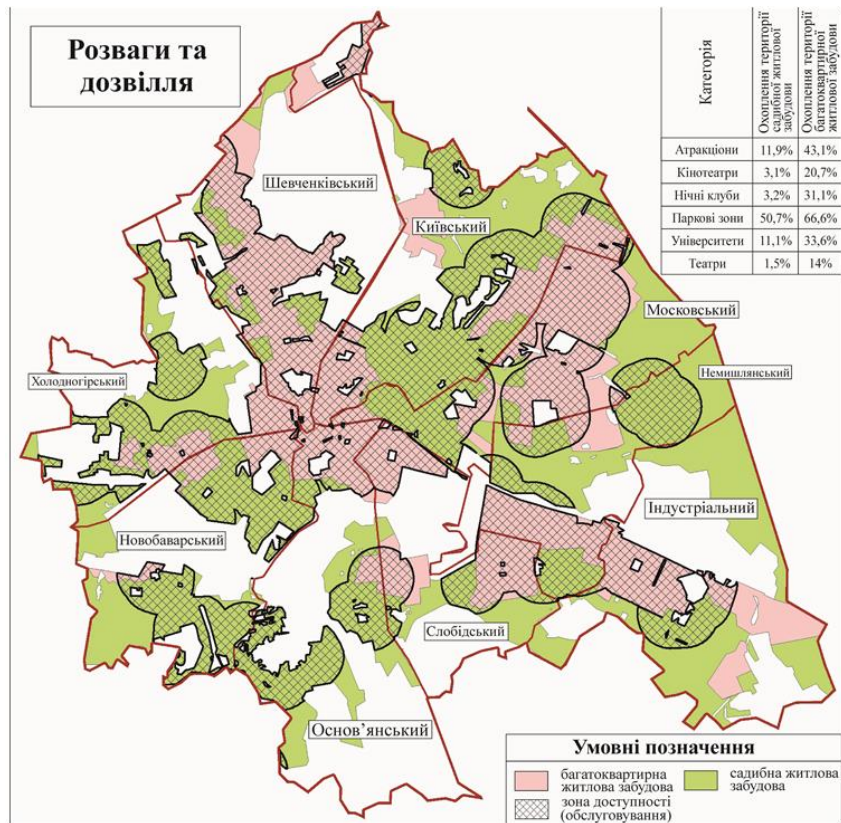


Рис. В.15. Доступність закладів сфери розваг та дозвілля в межах забудови міста Харків

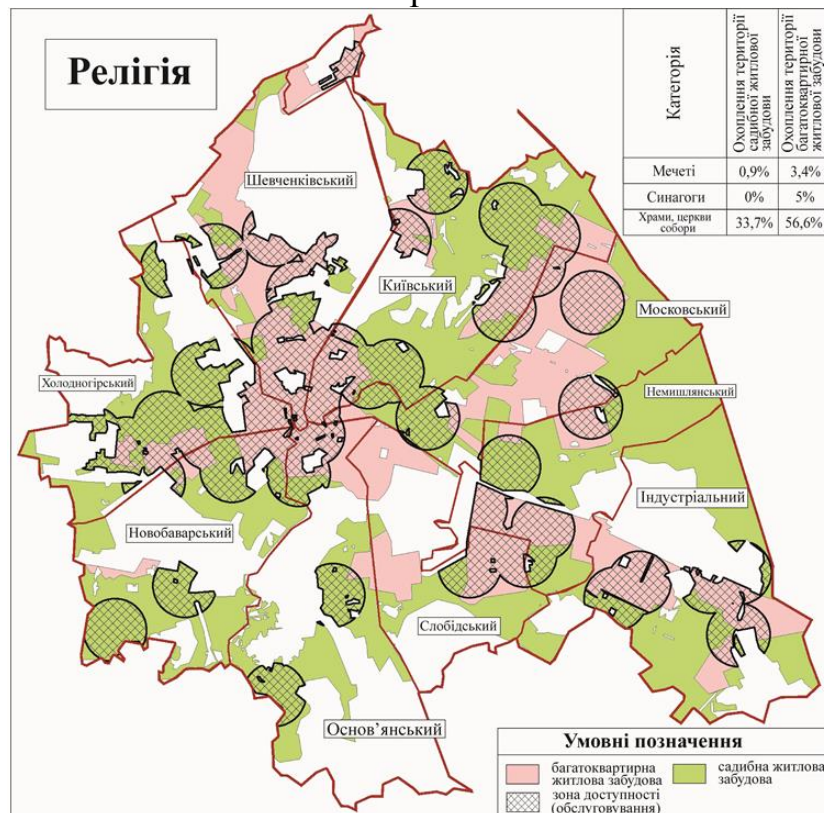


Рис. В.16. Доступність закладів релігійної сфери в межах забудови міста Харків

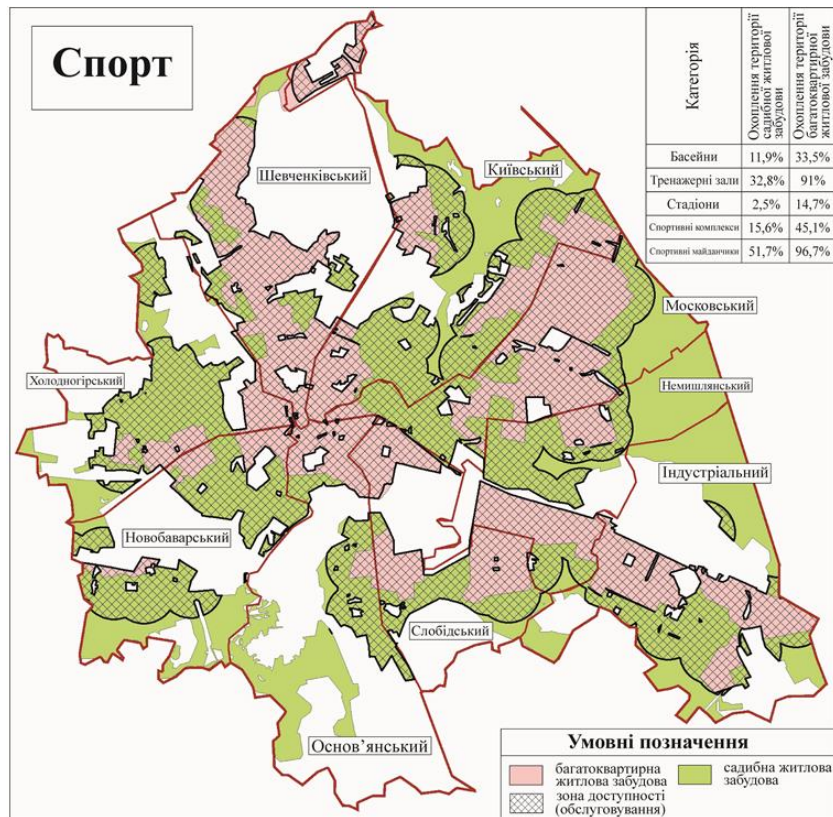


Рис. В.17. Доступність закладів спортивної сфери в межах забудови міста Харків

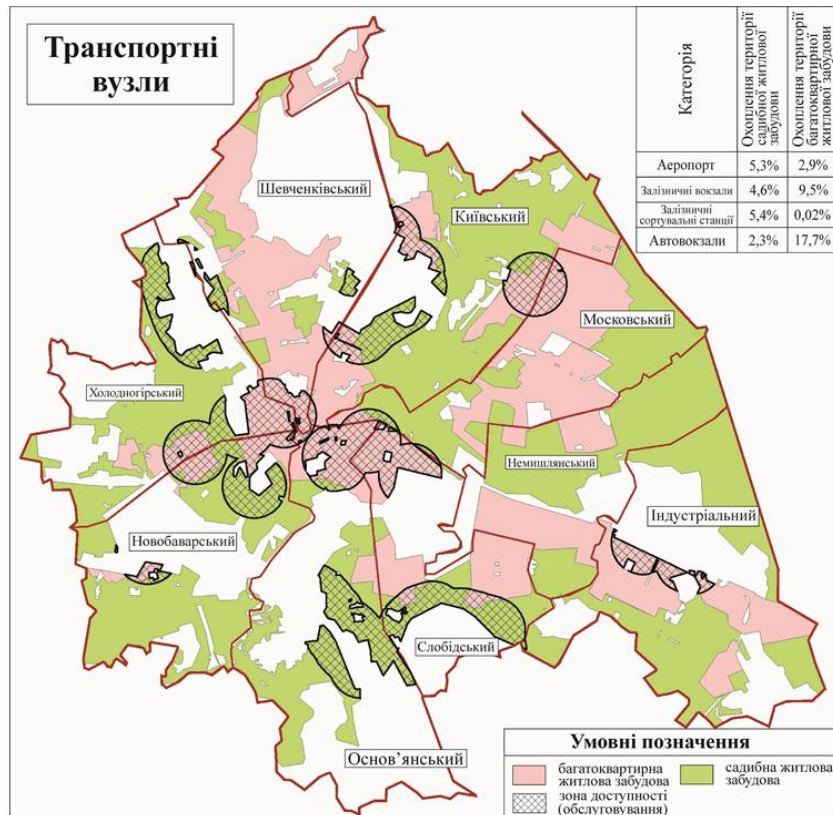


Рис. В.18. Доступність транспортних вузлів в межах забудови міста Харків

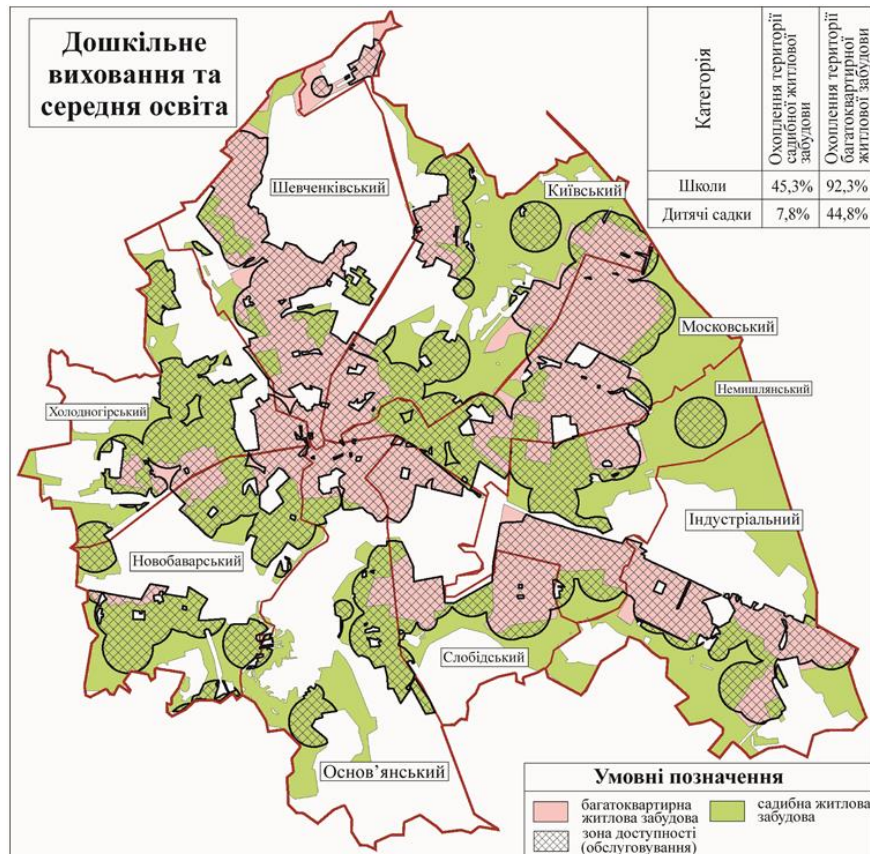


Рис. В.19. Доступність шкіл та дитячих садків в межах забудови міста Харків

Додаток Г

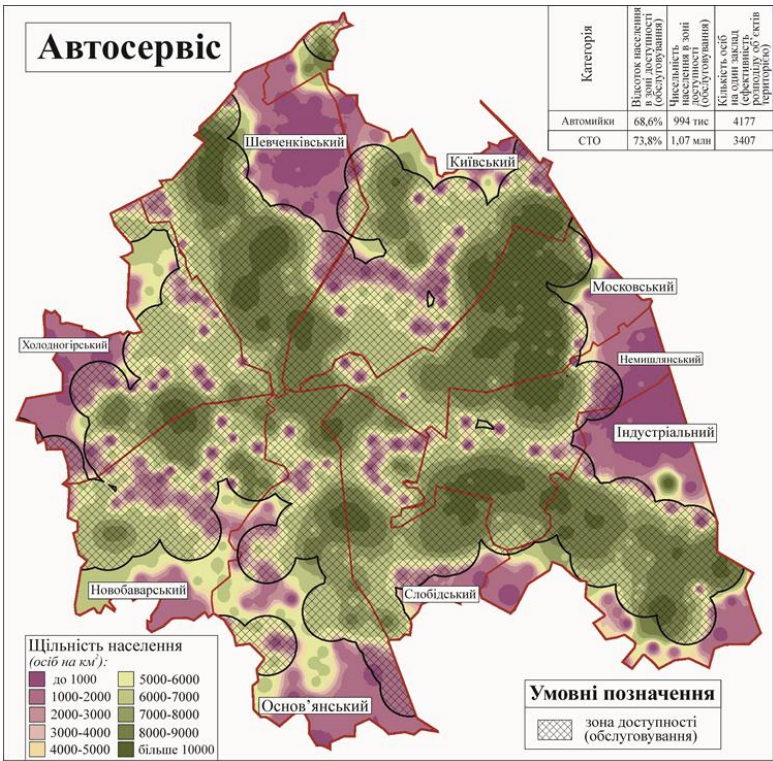


Рис. Г.1. Забезпечення населення міста Харків закладами автосервісу

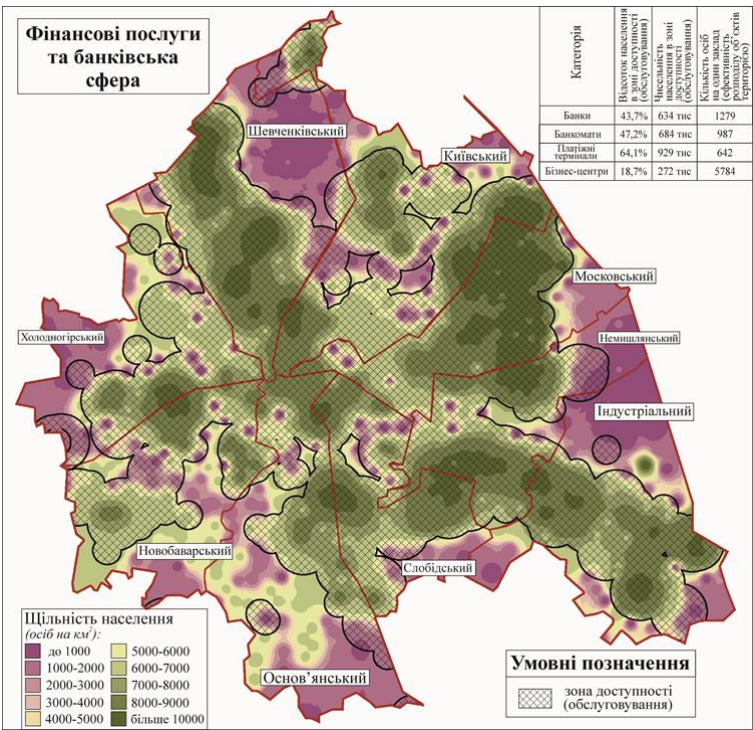


Рис. Г.2. Забезпечення населення міста Харків закладами сфери фінансових та банківських послуг

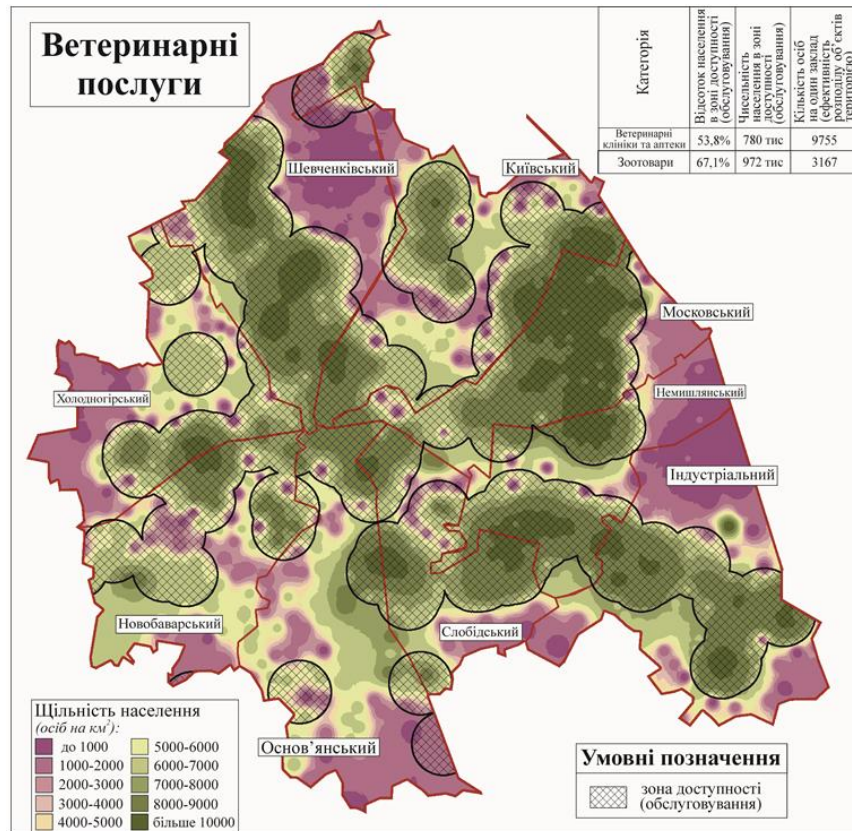


Рис. Г.3. Забезпечення населення міста Харків закладами ветеринарних послуг

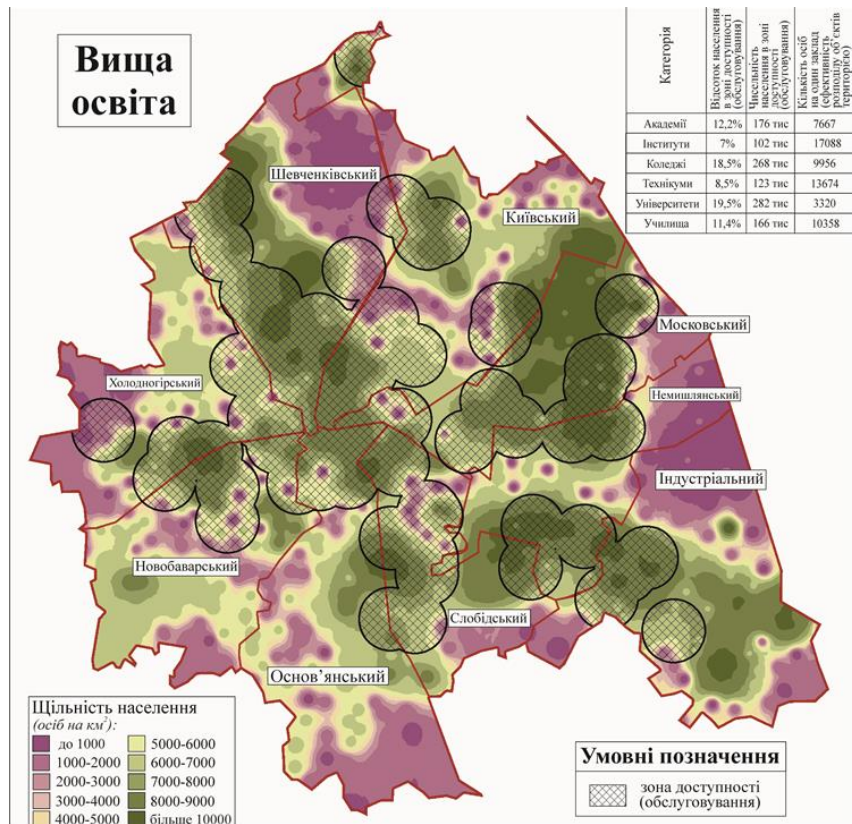


Рис. Г.4. Забезпечення населення міста Харків закладами вищої освіти

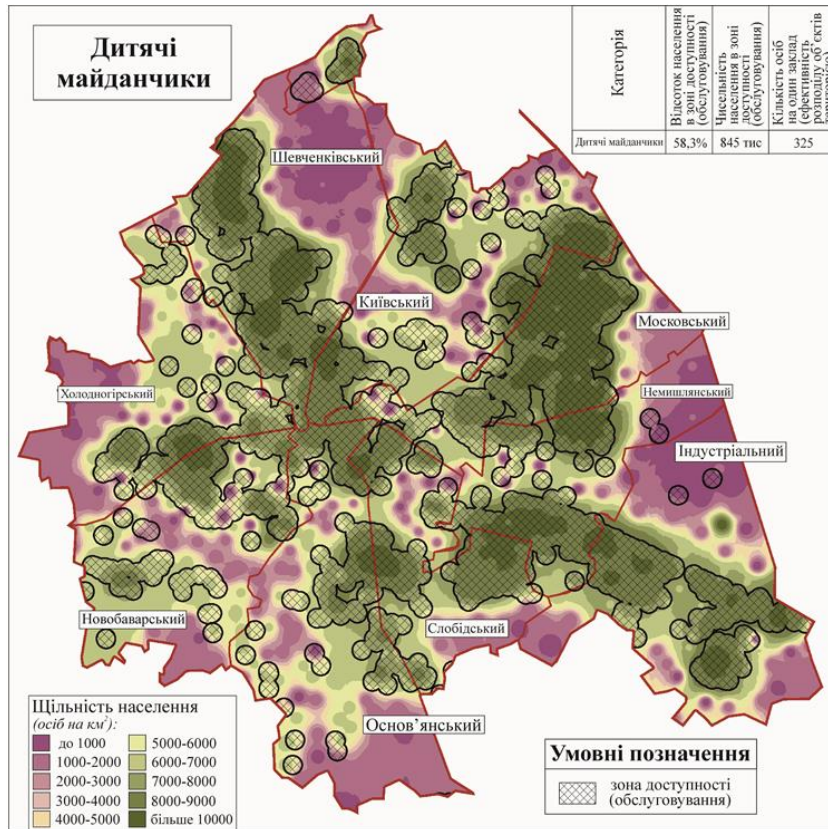


Рис. Г.5. Забезпечення населення міста Харків дитячими майданчиками

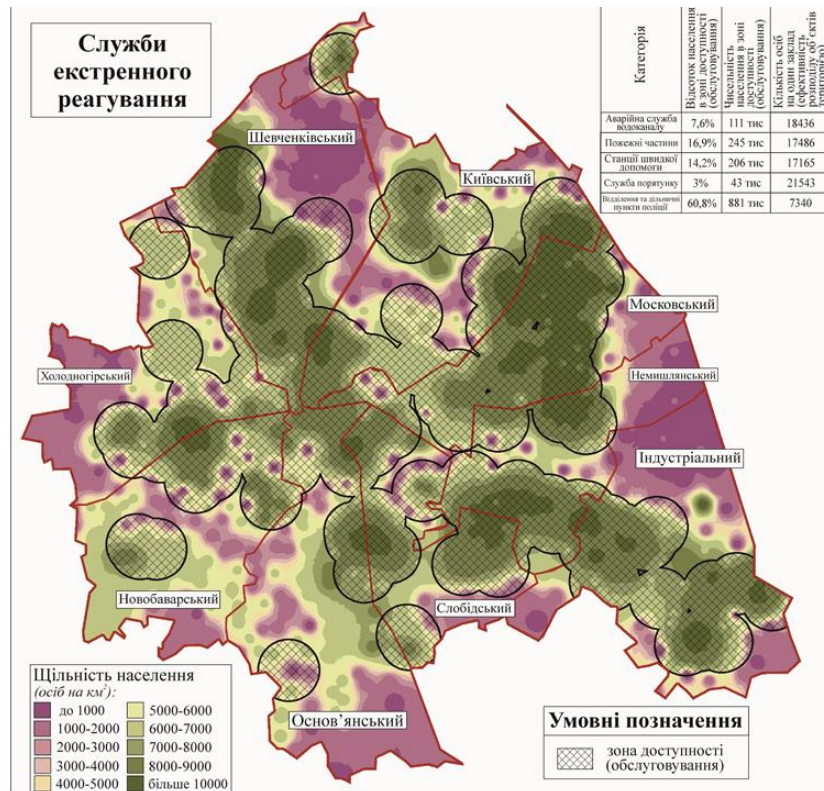


Рис. Г.6. Забезпечення населення міста Харків закладами служб екстреного реагування

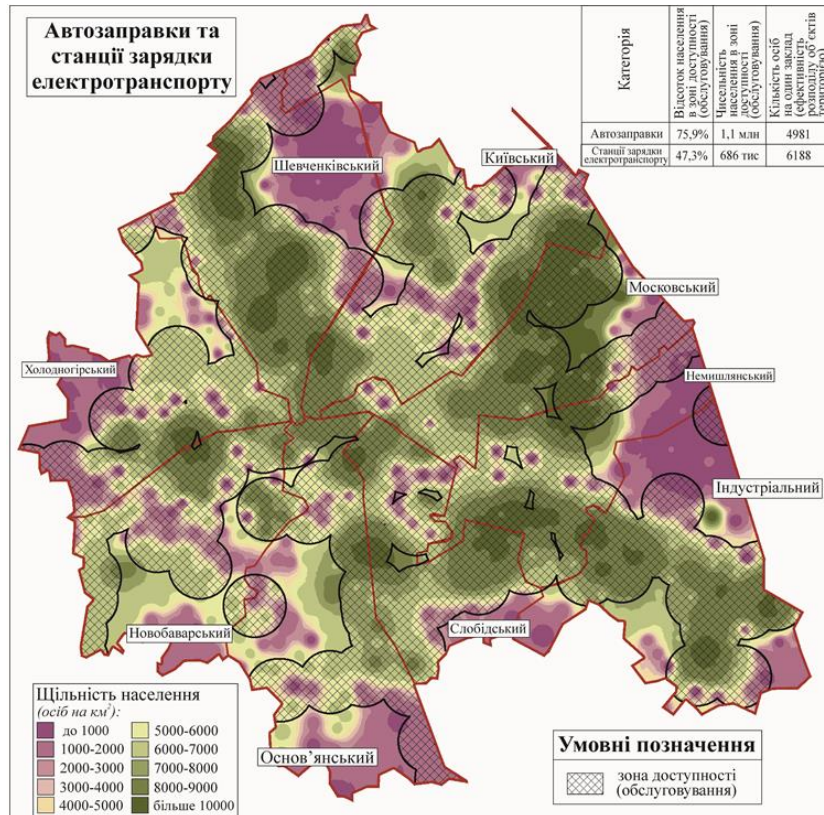


Рис. Г.7. Забезпечення населення міста Харків автозаправками та станціями зарядки електротранспорту

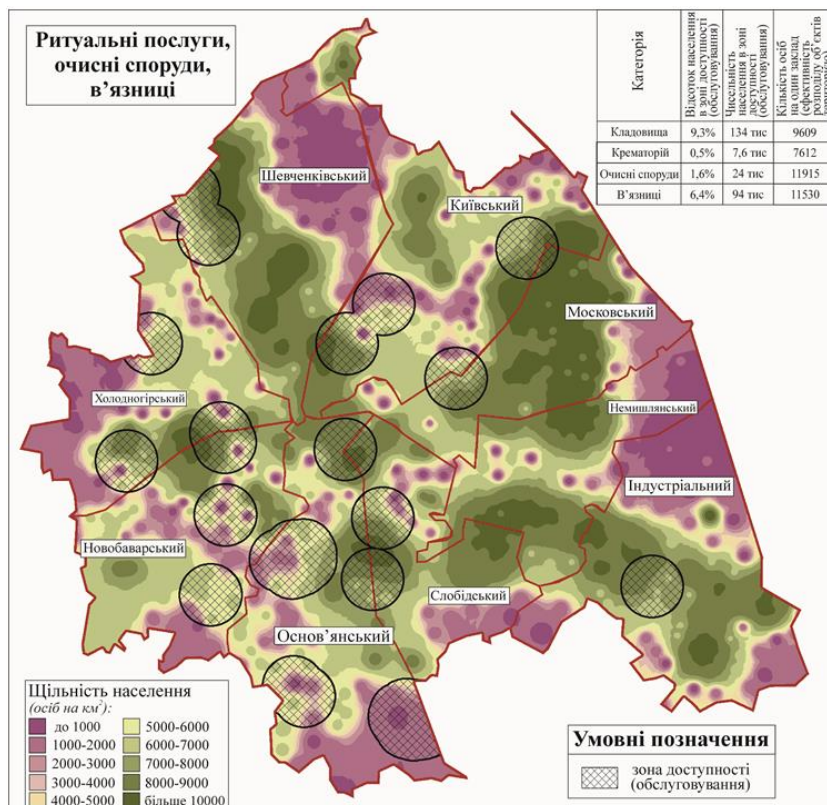


Рис. Г.8. Забезпечення населення міста Харків закладами ритуальних послуг

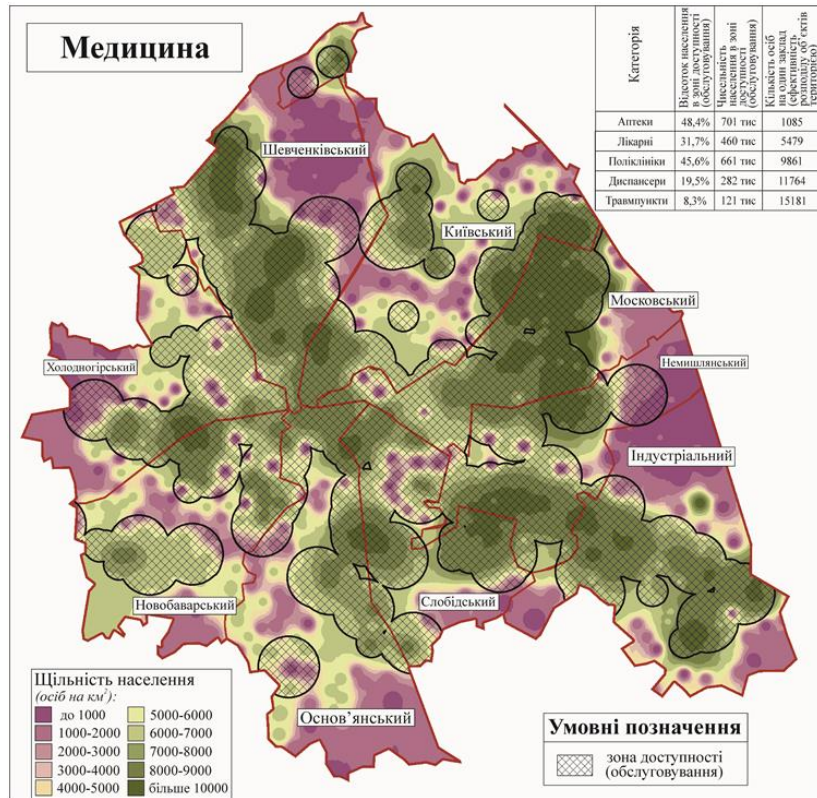


Рис. Г.9. Забезпечення населення міста Харків закладами медичної сфери

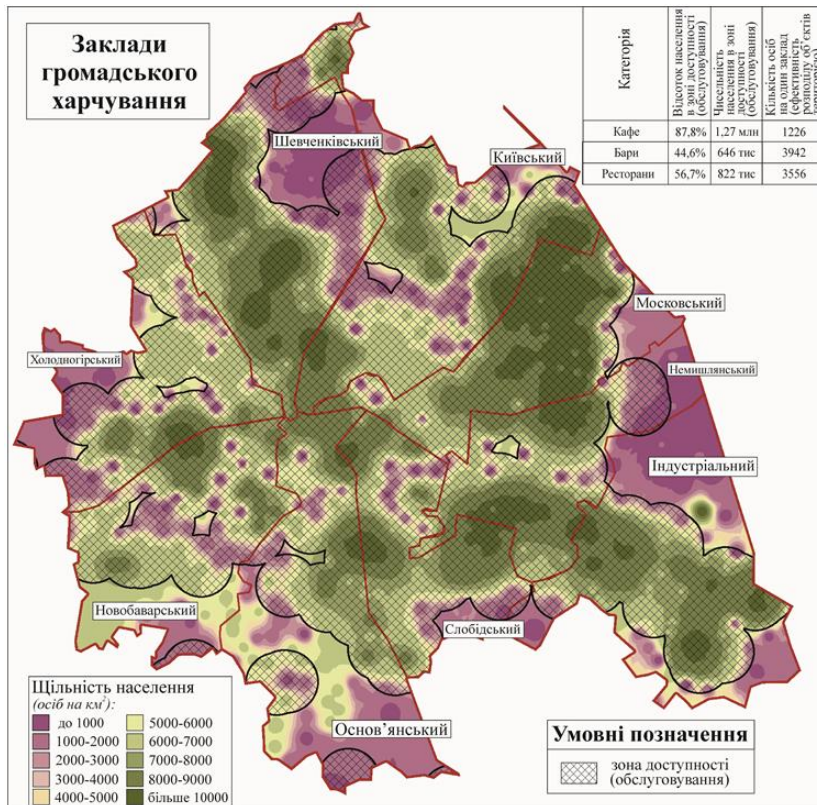


Рис. Г.10. Забезпечення населення міста Харків закладами громадського харчування



Рис. Г.11. Забезпечення населення міста Харків зупинками громадського транспорту



Рис. Г.12. Забезпечення населення міста Харків паркуваннями та автостоянками

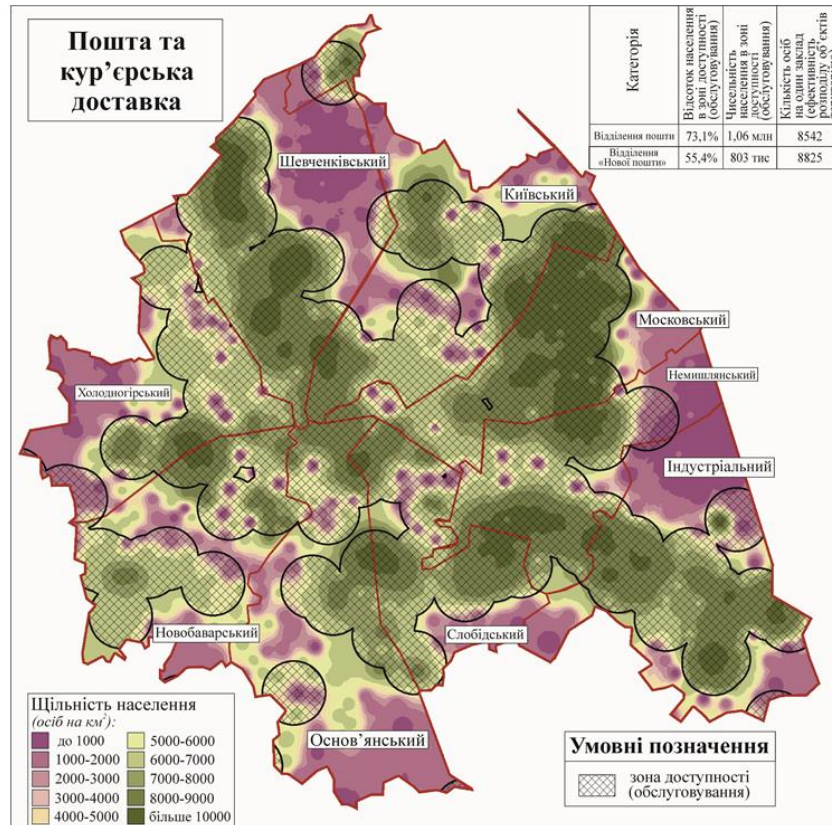


Рис. Г.13. Забезпечення населення міста Харків відділеннями пошти та кур'єрської доставки



Рис. Г.14. Забезпечення населення міста Харків закладами промислового сектору

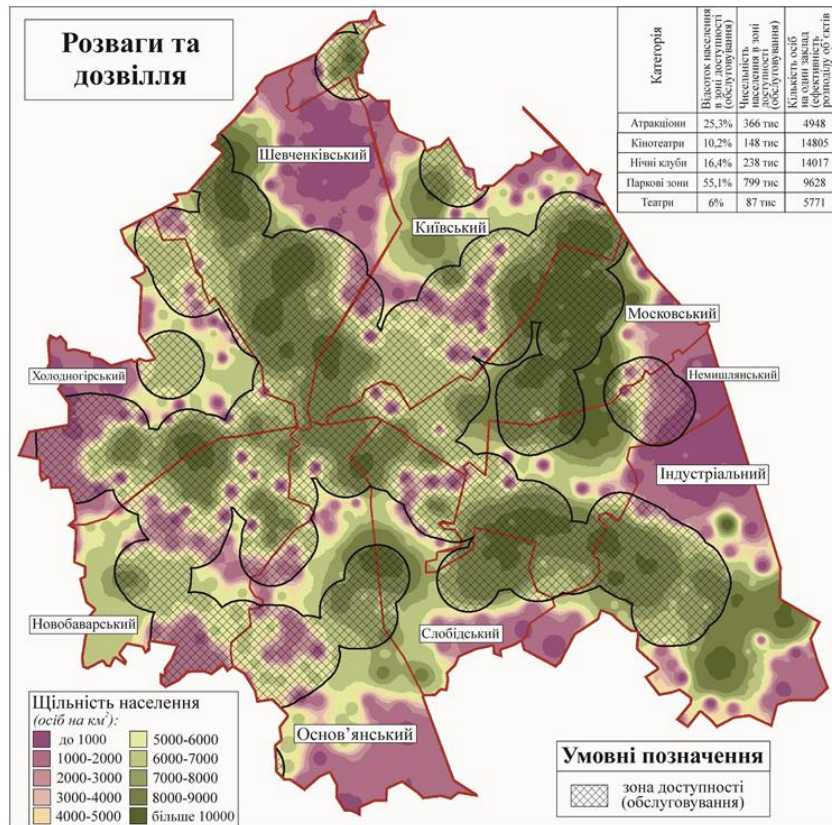


Рис. Г.15. забезпечення населення міста Харків закладами сфери розваг та дозвілля

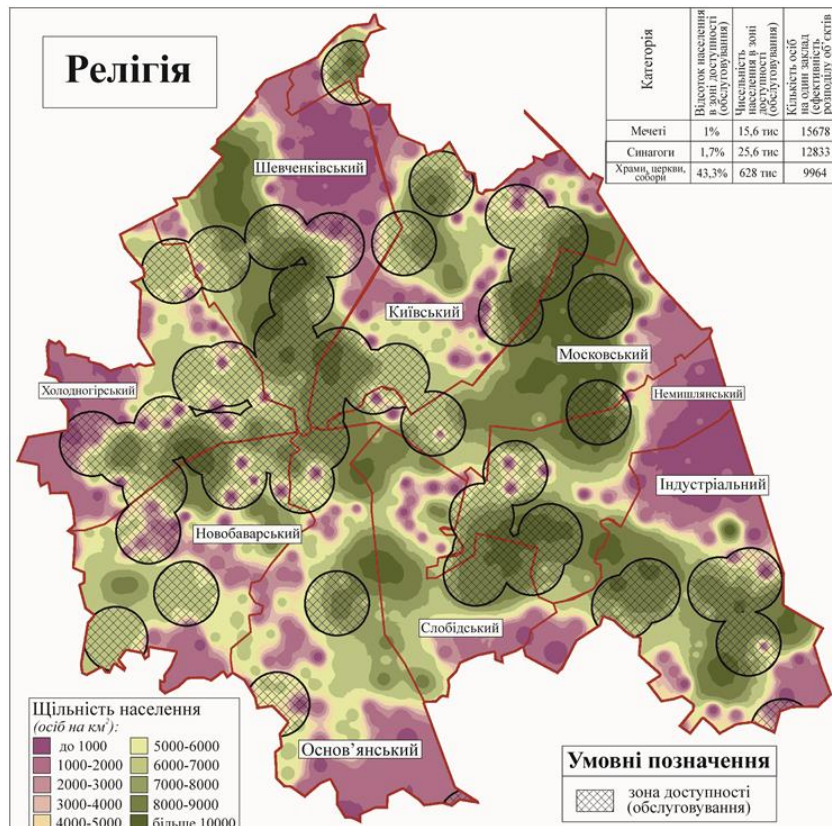


Рис. Г.16. Забезпечення населення міста Харків закладами релігійної сфери

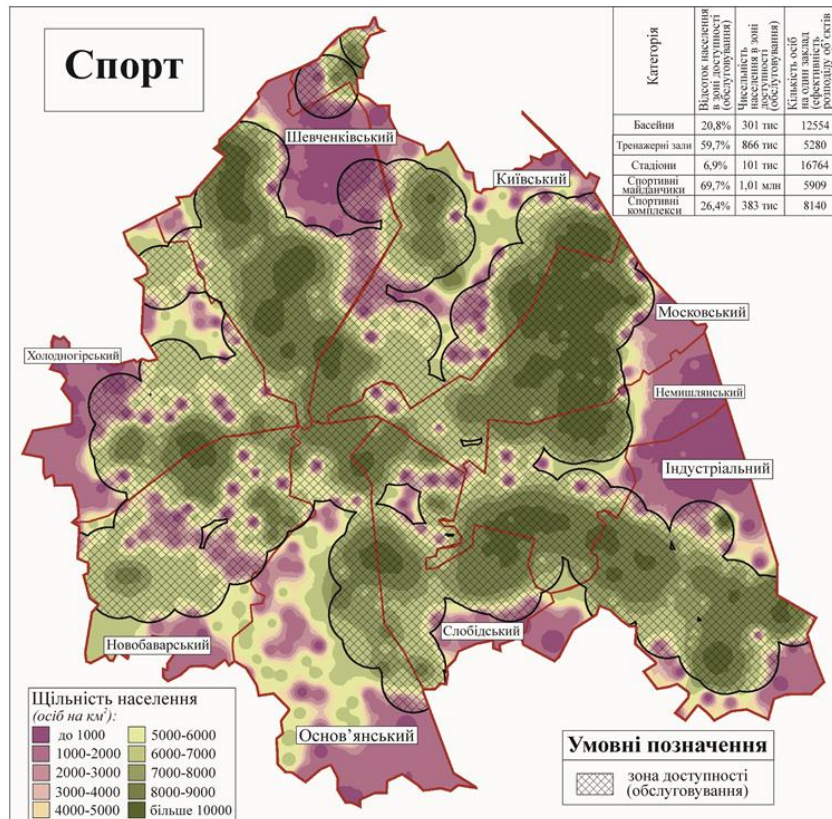


Рис. Г.17. Забезпечення населення міста Харків закладами спортивної сфери



Рис. Г.18. Забезпечення населення міста Харків транспортними вузлами

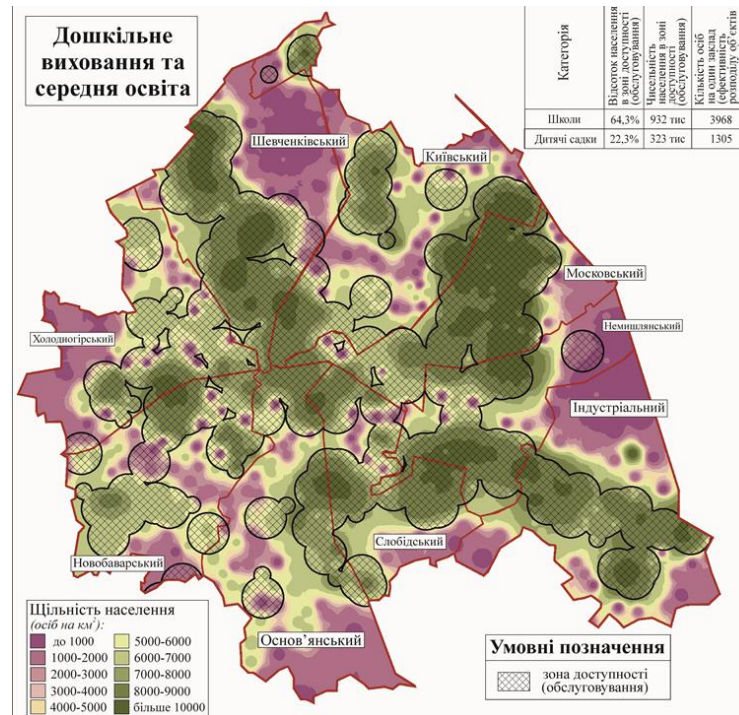


Рис. Г.19. Забезпечення населення міста Харків школами та дитячими садками

Додаток Д

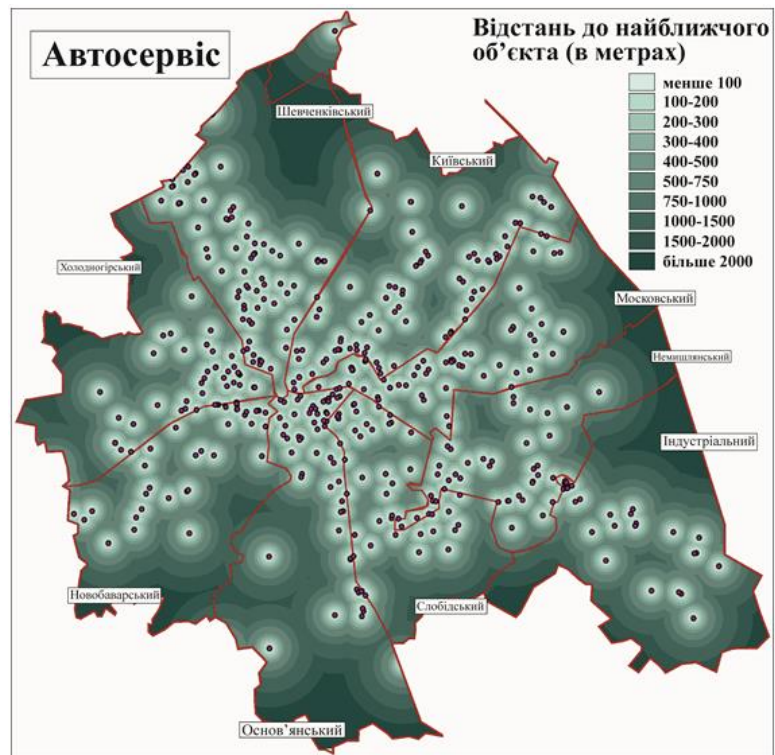


Рис. Д.1. Модель доступності закладів автосервісу міста Харків

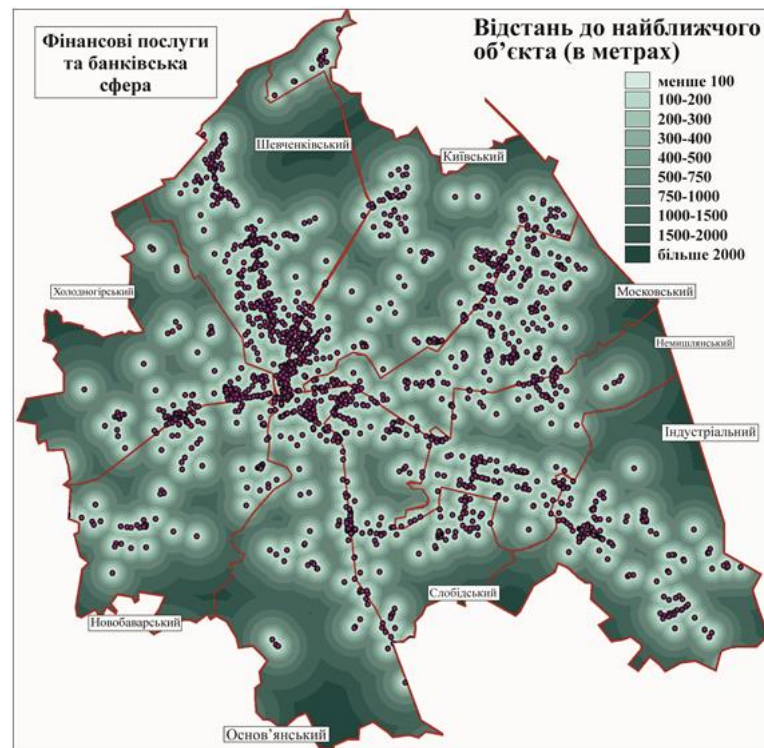


Рис. Д.2. Модель доступності закладів фінансових та банківських послуг міста Харків



Рис. Д.3. Модель доступності закладів ветеринарних послуг міста Харків

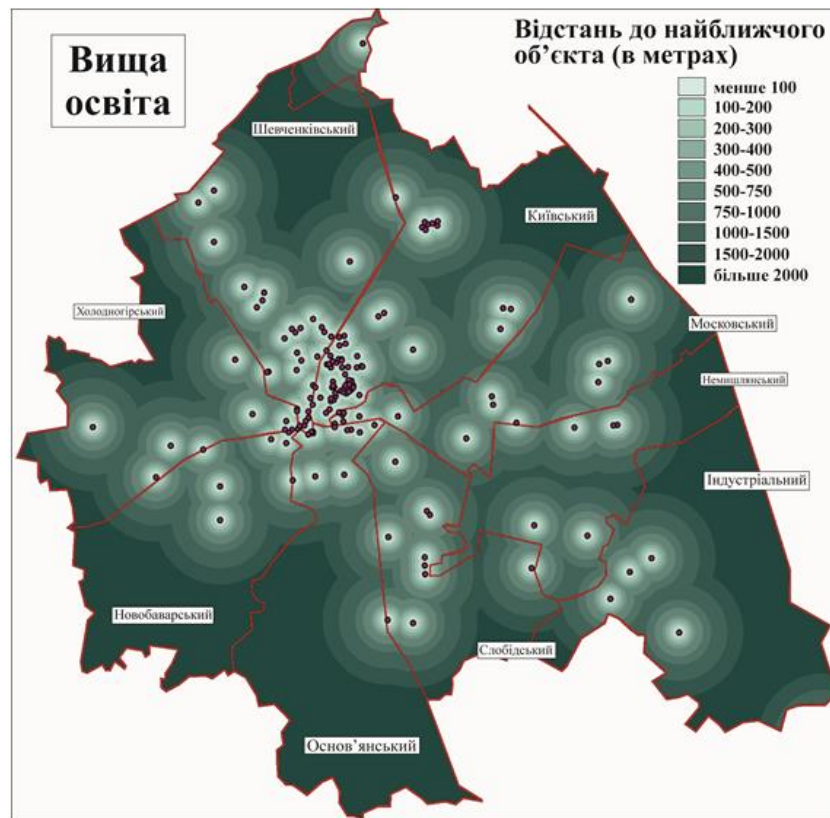


Рис. Д.4. Модель доступності закладів вищої освіти міста Харків

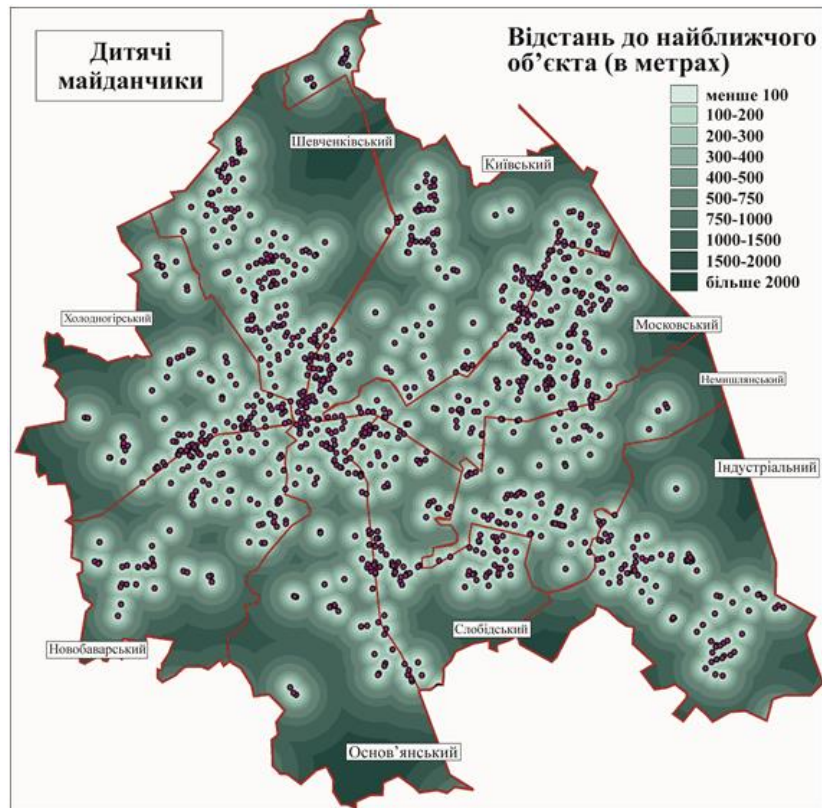


Рис. Д.5. Модель доступності дитячих майданчиків міста Харків

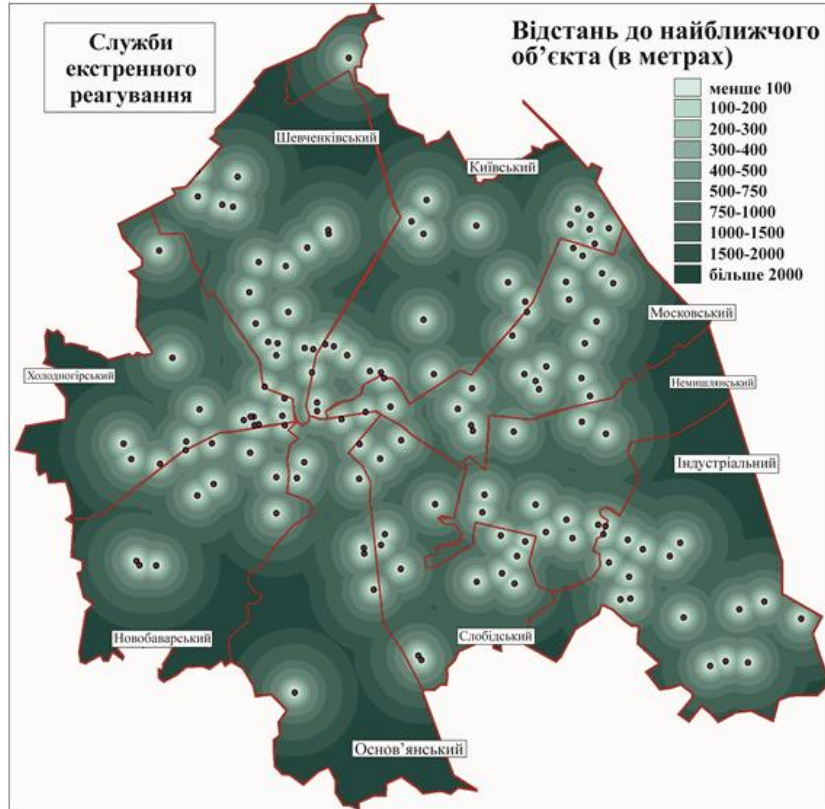


Рис. Д.6. Модель доступності служб екстреного реагування міста Харків



Рис. Д.7. Модель доступності автозаправочних станцій міста Харків

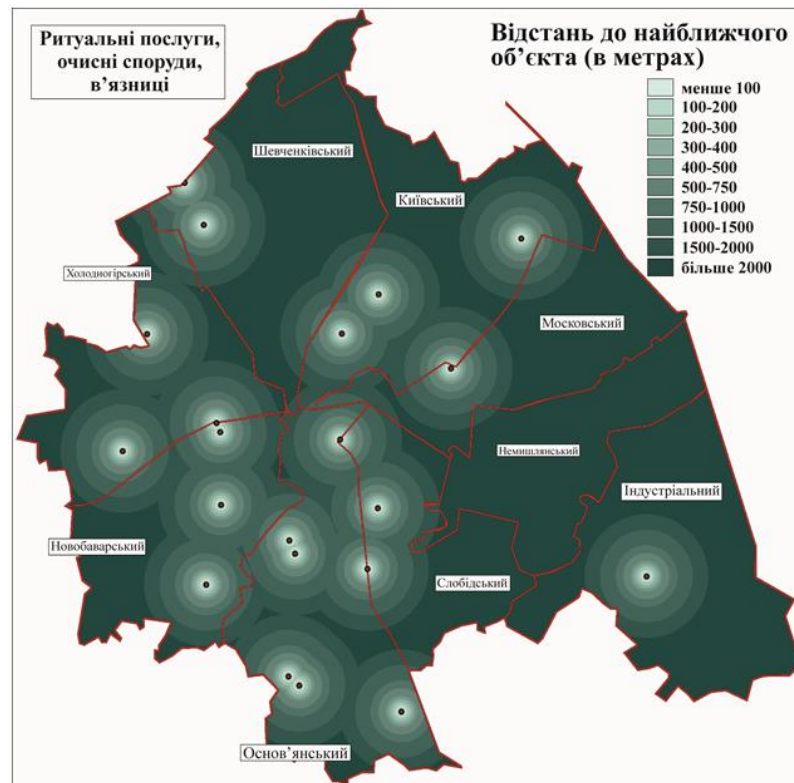


Рис. Д.8. Модель доступності закладів ритуальних послуг, очисних споруд, в'язниць міста Харків

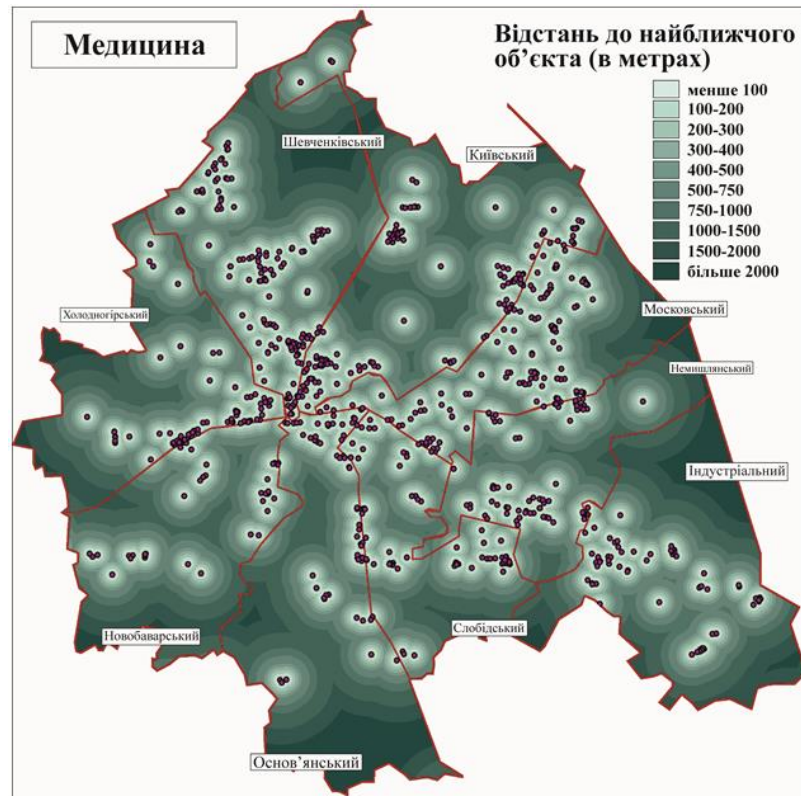


Рис. Д.9. Модель доступності закладів медичної сфери міста Харків

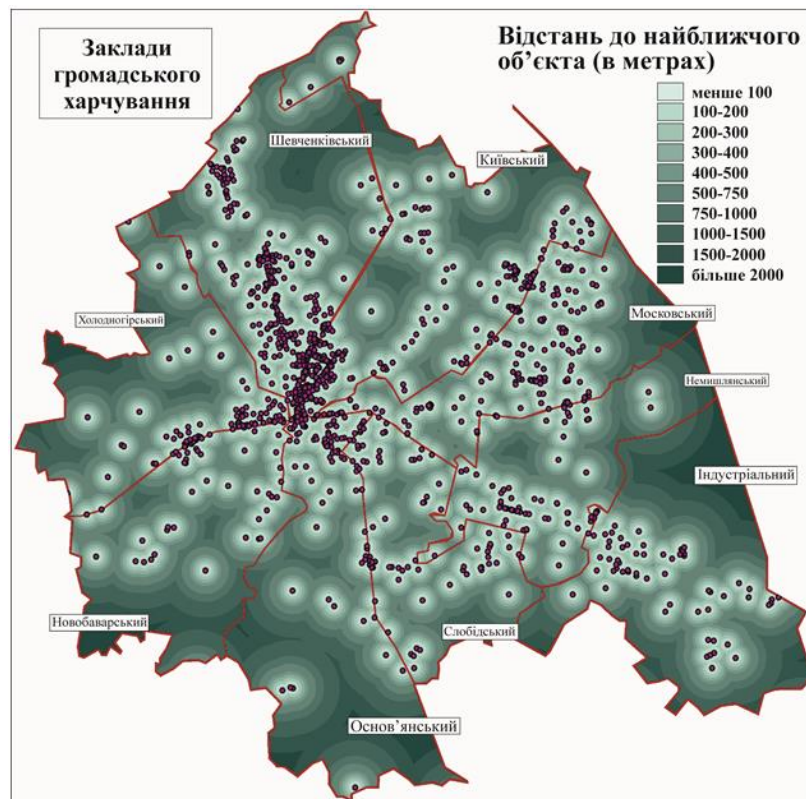


Рис. Д.10. Модель доступності закладів громадського харчування міста Харків



Рис. Д.11. Модель доступності зупинок громадського транспорту міста Харків



Рис. Д.12. Модель доступності паркувань та автостоянок міста Харків

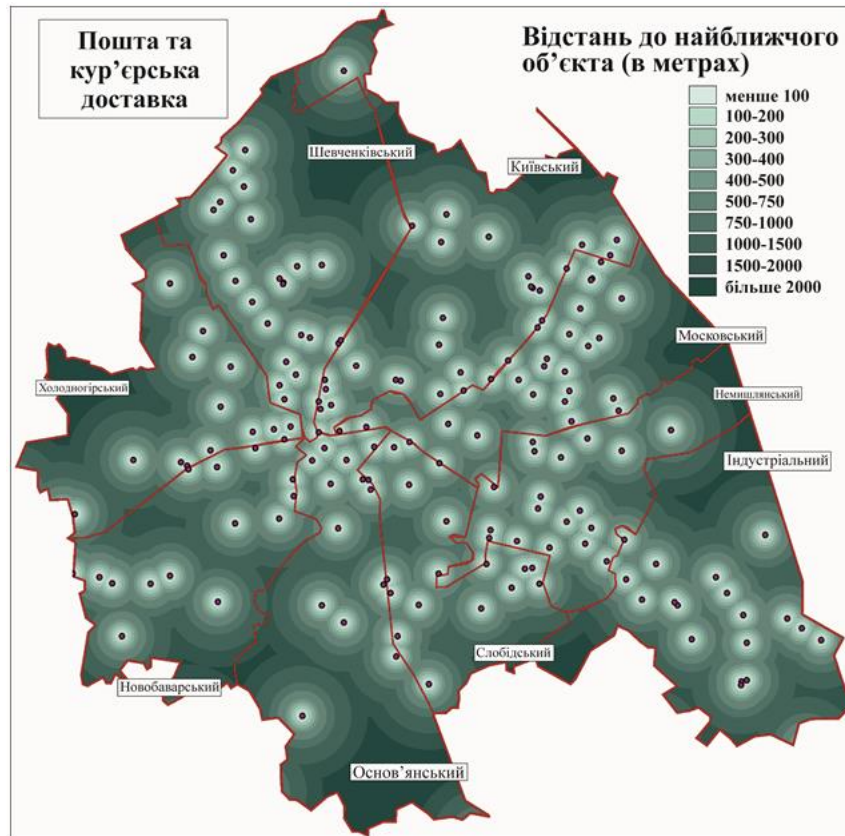


Рис. Д.13. Модель доступності відділень пошти та «Нової пошти» міста Харків



Рис. Д.14. Модель доступності закладів промислового сектору міста Харків



Рис. Д.15. Модель доступності закладів сфери розваг та дозвілля міста Харків

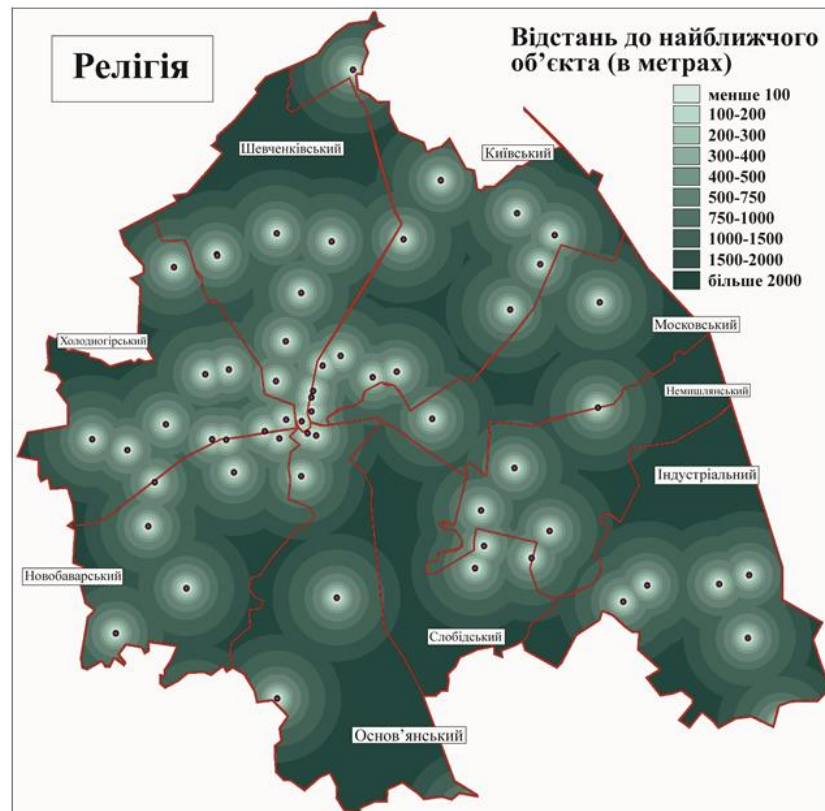


Рис. Д.16. Модель доступності закладів релігійної сфери міста Харків

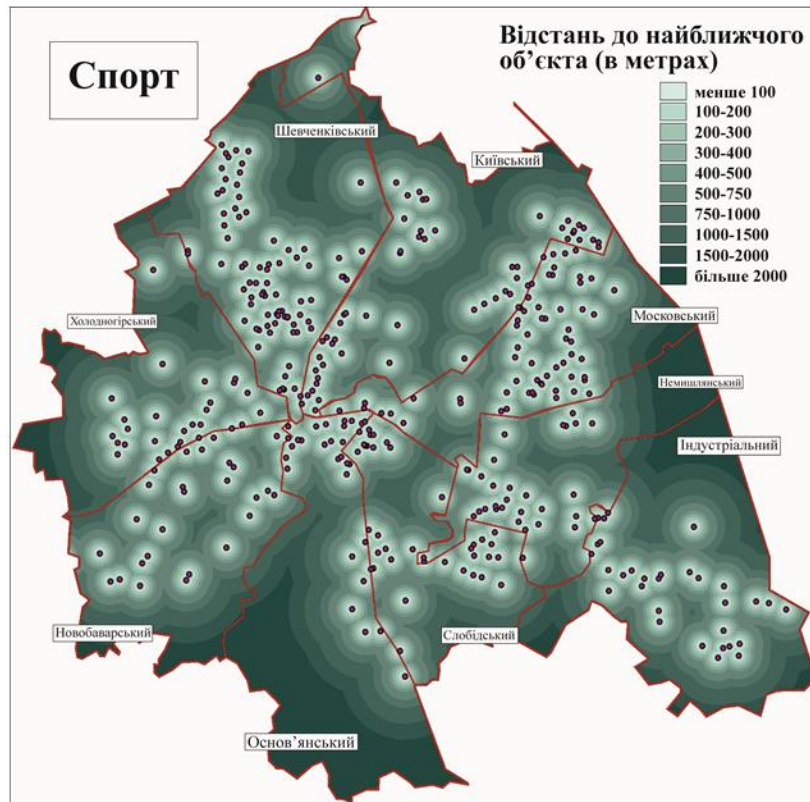


Рис. Д.17. Модель доступності закладів спортивної сфери міста Харків

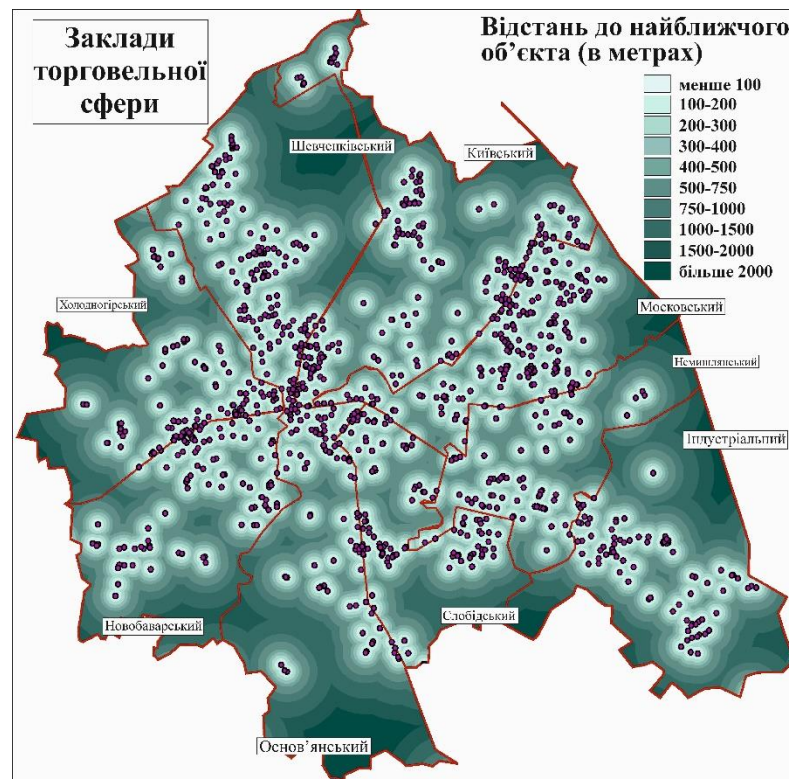


Рис. Д.18. Модель доступності закладів торговельної сфери міста Харків

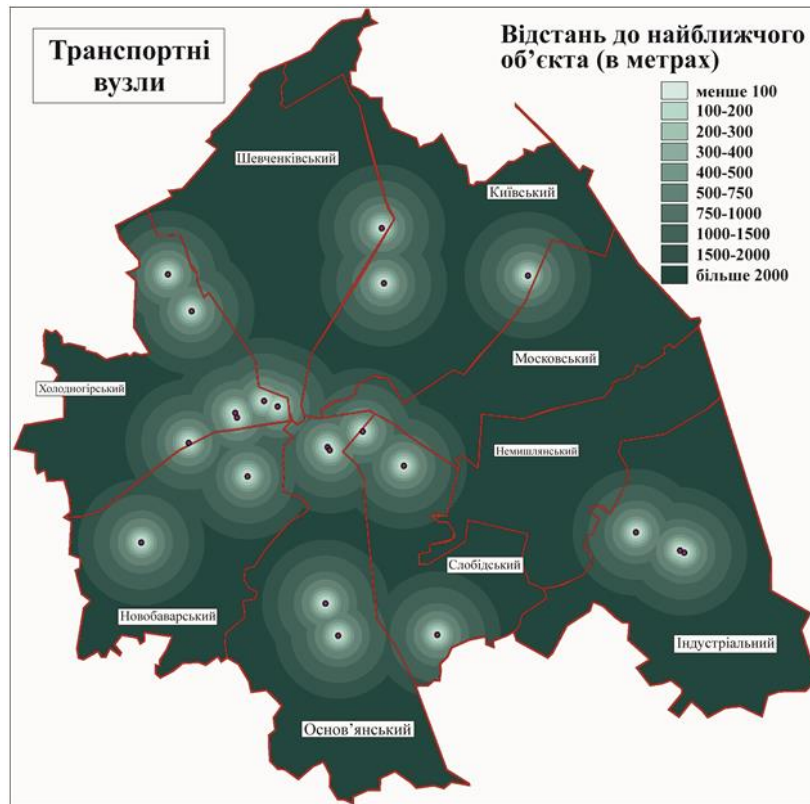


Рис. Д.19. Модель доступності транспортних вузлів міста Харків

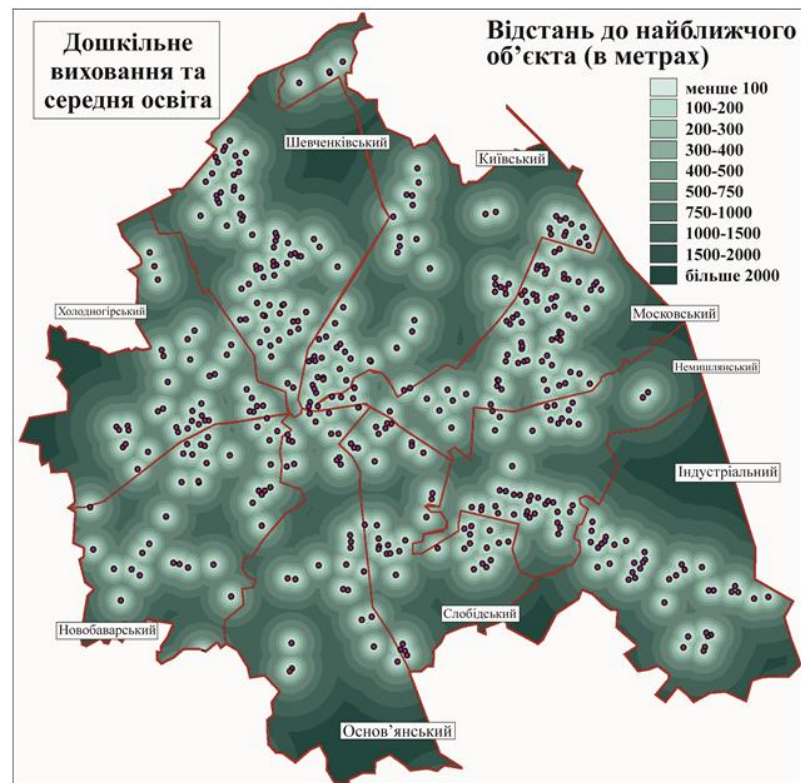


Рис. Д.20. Модель доступності закладів дошкільного виховання та середньої освіти міста Харків

Додаток Е

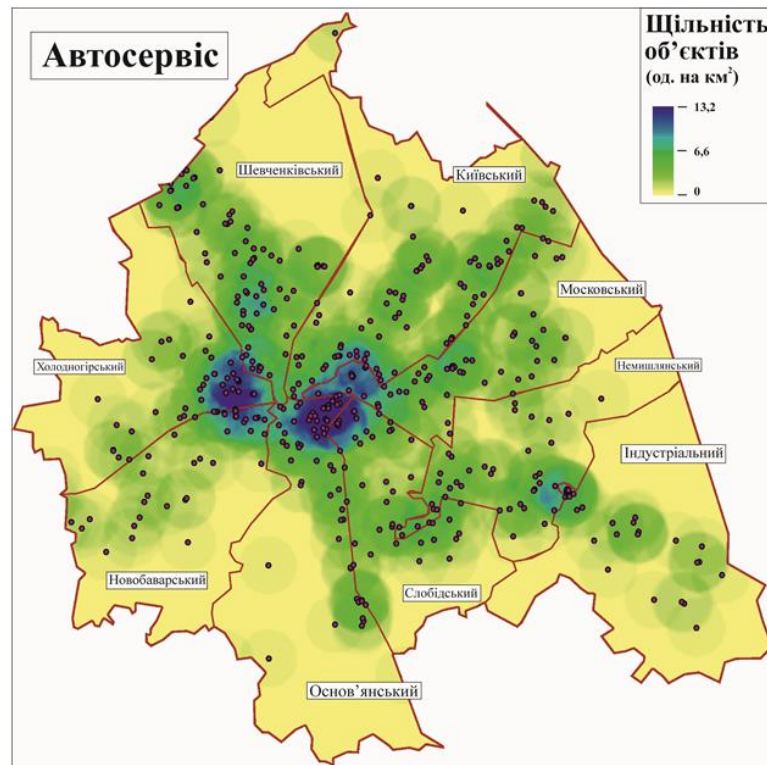


Рис. Е.1. Модель щільності розподілу закладів автосервісу містом Харків

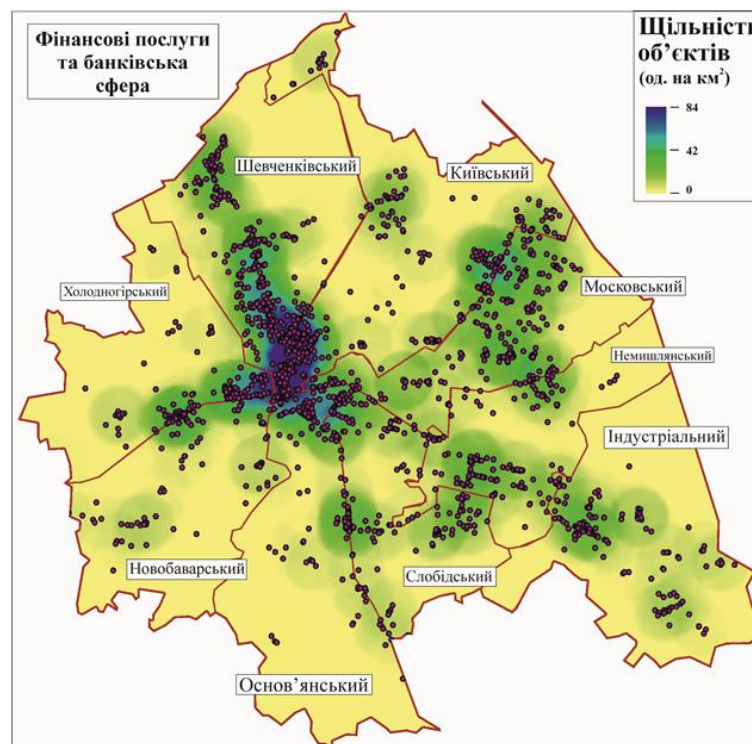


Рис. Е.2. Модель щільності розподілу закладів банківської та фінансової сфер містом Харків

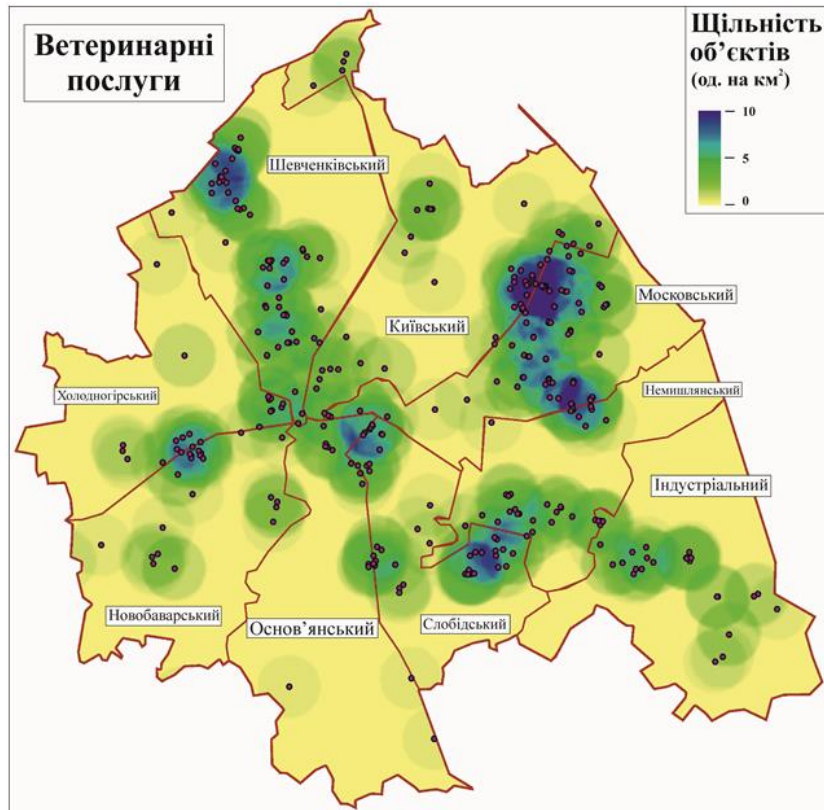


Рис. Е.3. Модель щільності розподілу закладів ветеринарних послуг містом Харків

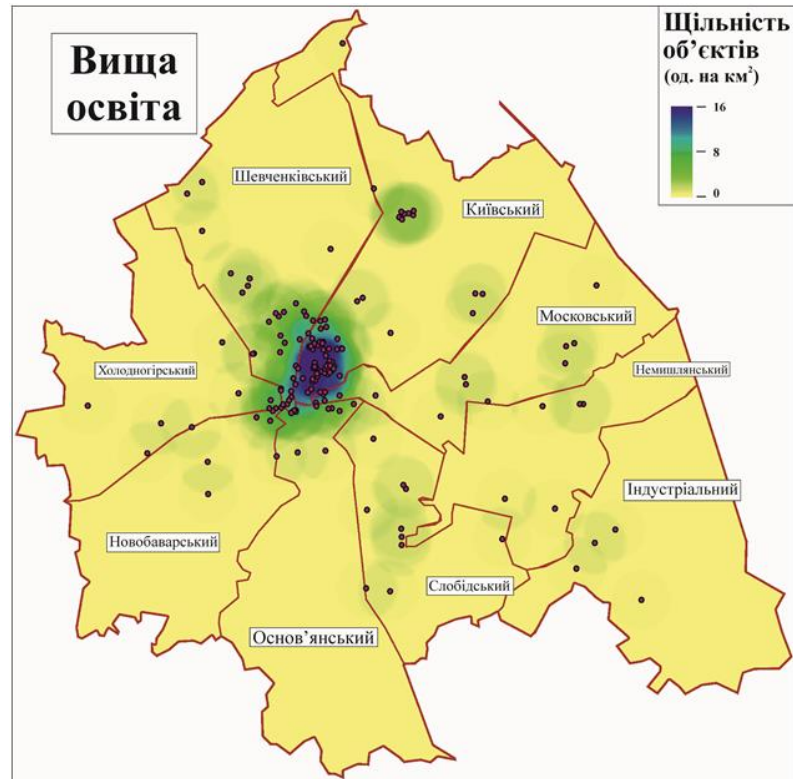


Рис. Е.4. Модель щільності розподілу закладів вищої освіти містом Харків

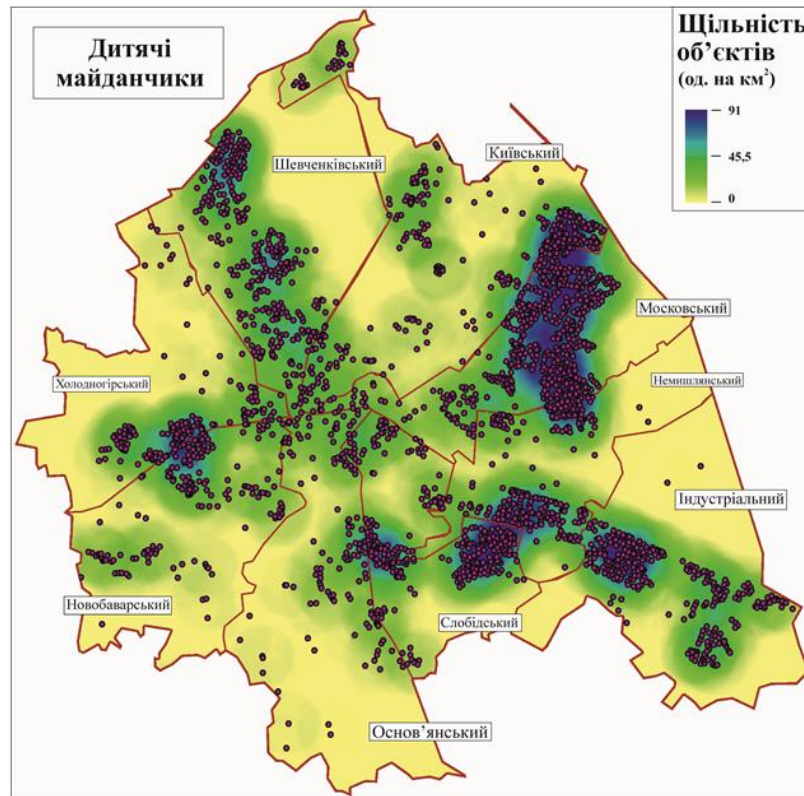


Рис. Е.5. Модель щільності розподілу дитячих майданчиків містом Харків

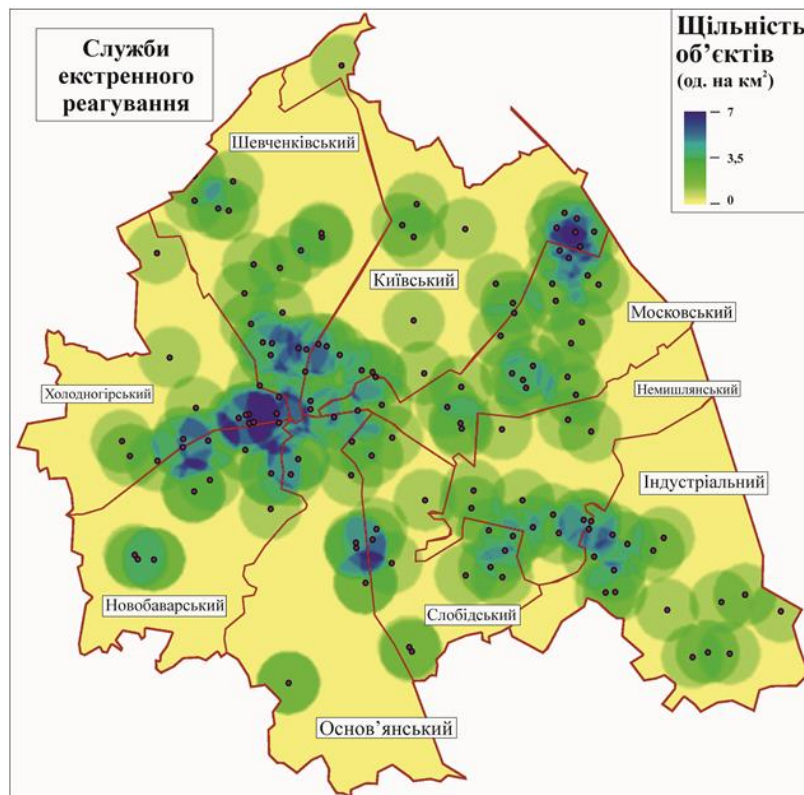


Рис. Е.6. Модель щільності розподілу служб екстреного реагування містом Харків

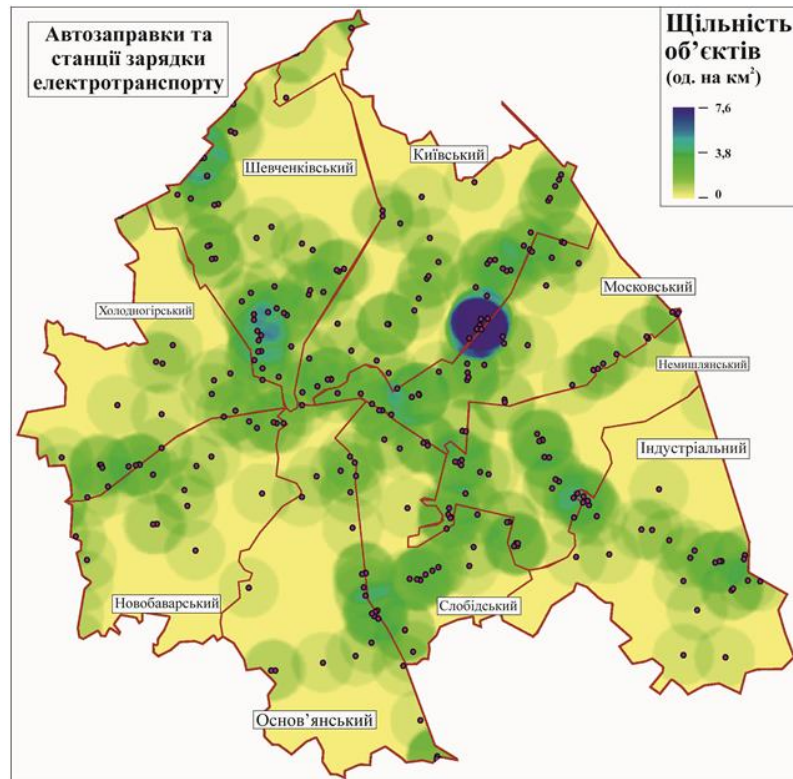


Рис. Е.7. Модель щільності розподілу автозаправочних станцій містом Харків

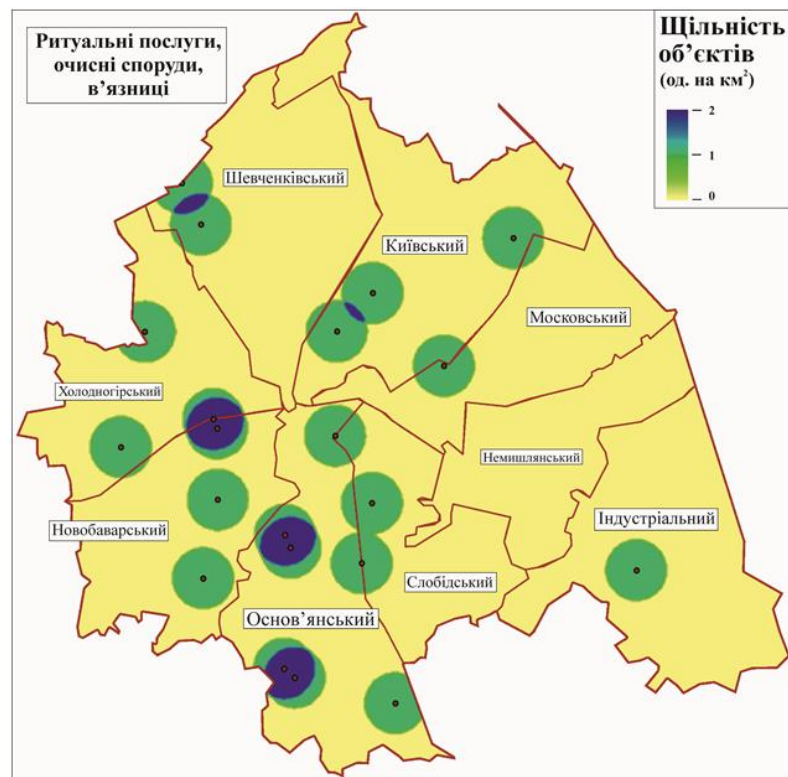


Рис. Е.8. Модель щільності розподілу закладів ритуальних послуг, очисних споруд, в'язниць містом Харків

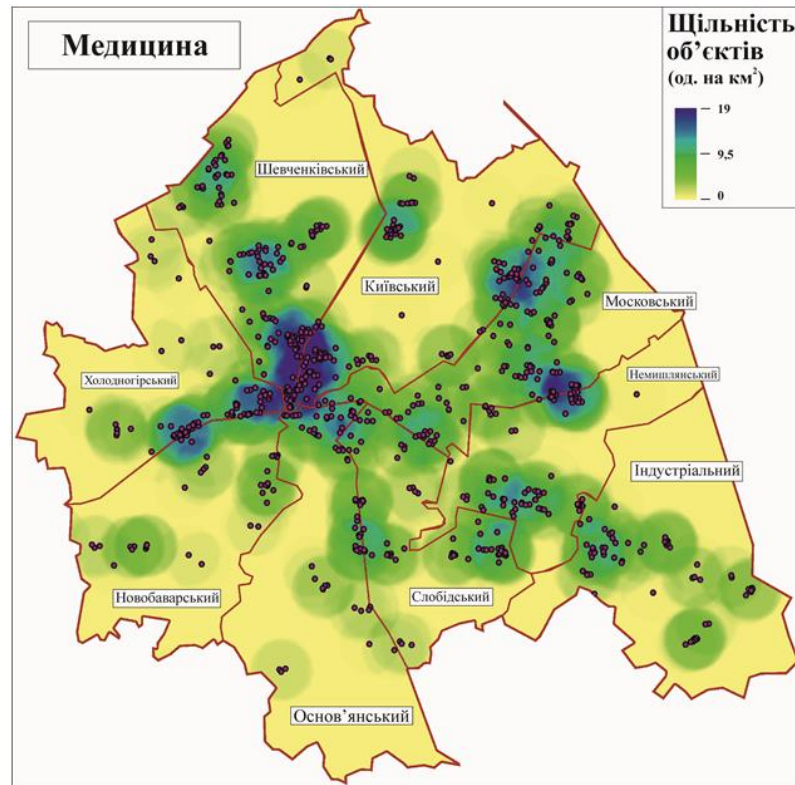


Рис. Е.9. Модель щільності розподілу закладів медичної сфери містом Харків

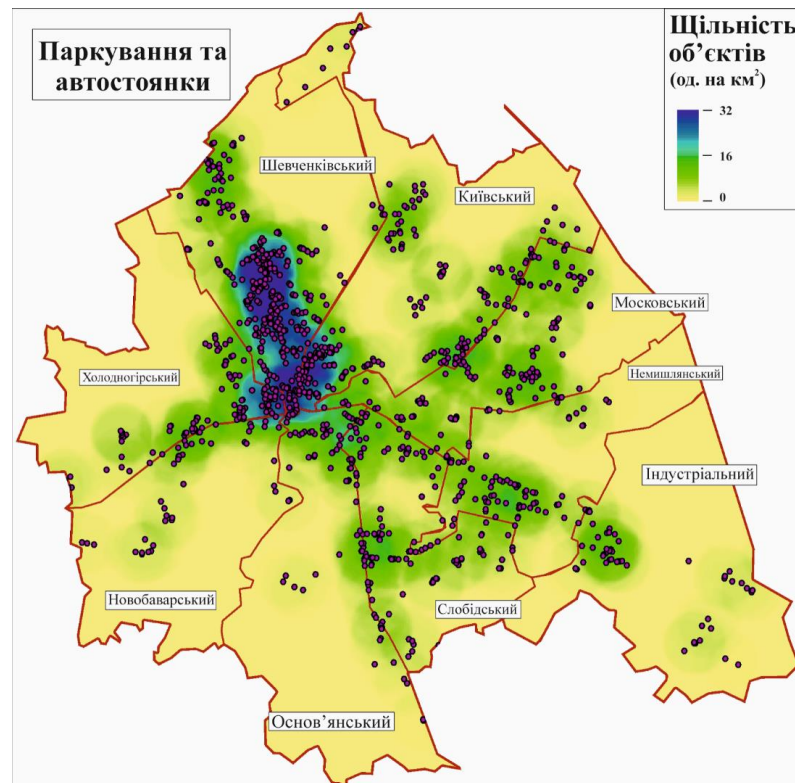


Рис. Е.10. Модель щільності розподілу паркувань та автостоянок містом Харків

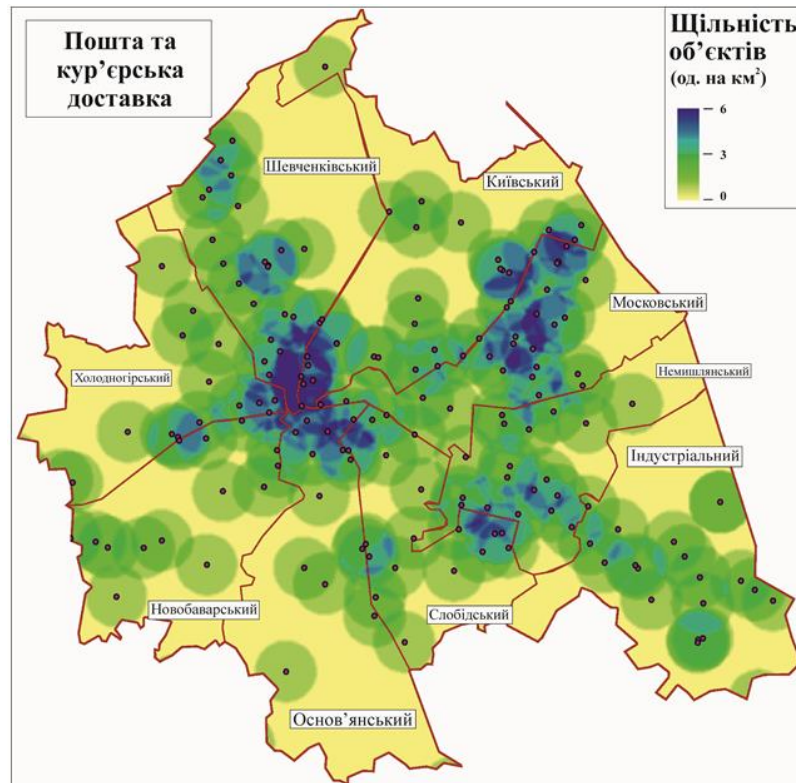


Рис. Е.11. Модель щільності розподілу відділень пошти та кур'єрської служби містом Харків

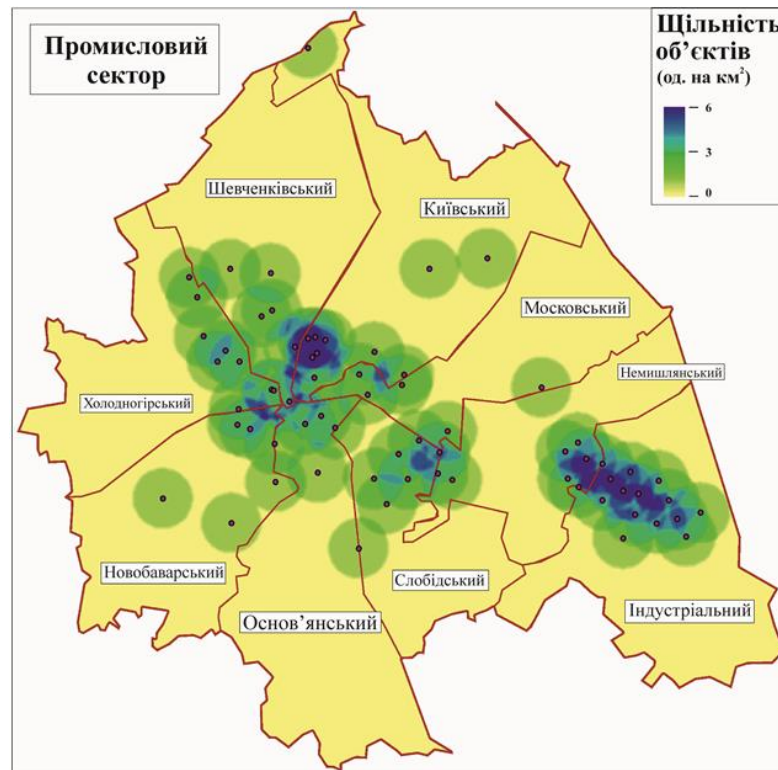


Рис. Е.12. Модель щільності розподілу закладів промислового сектору містом Харків

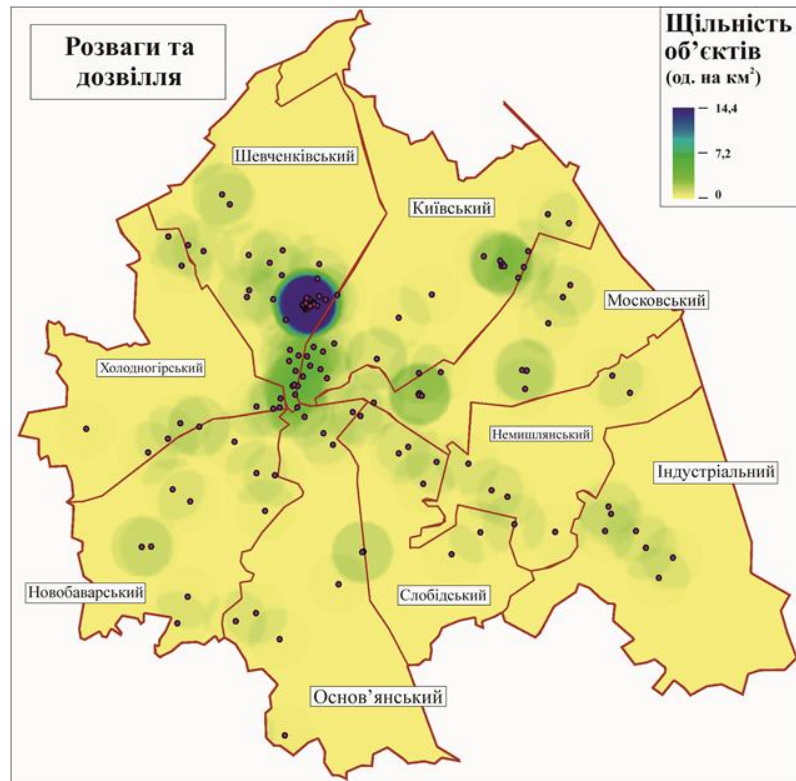


Рис. Е.13. Модель щільності розподілу закладів сфери розваг та дозволя містом Харків

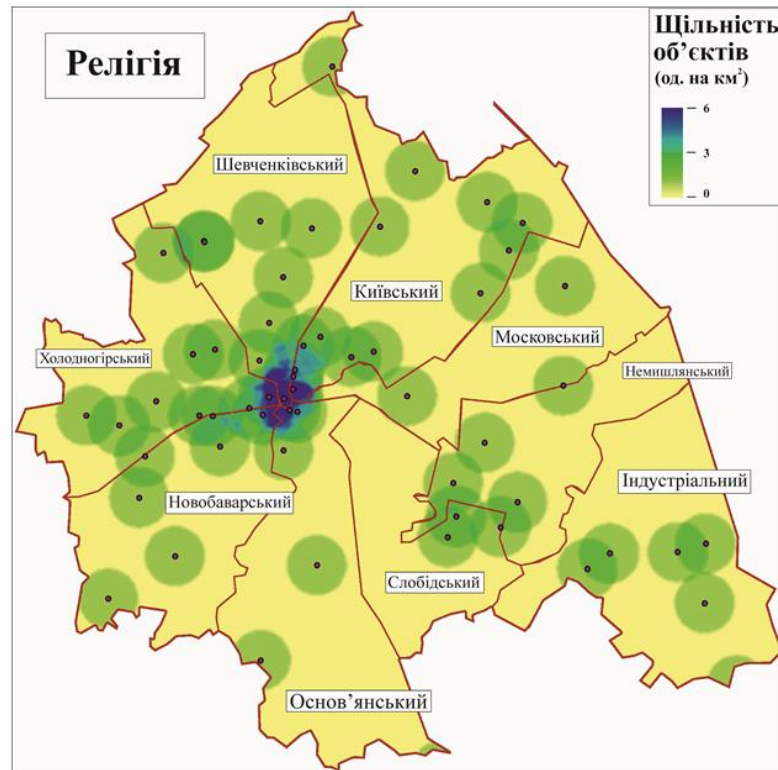


Рис. Е.14. Модель щільності розподілу закладів релігійної сфери містом Харків

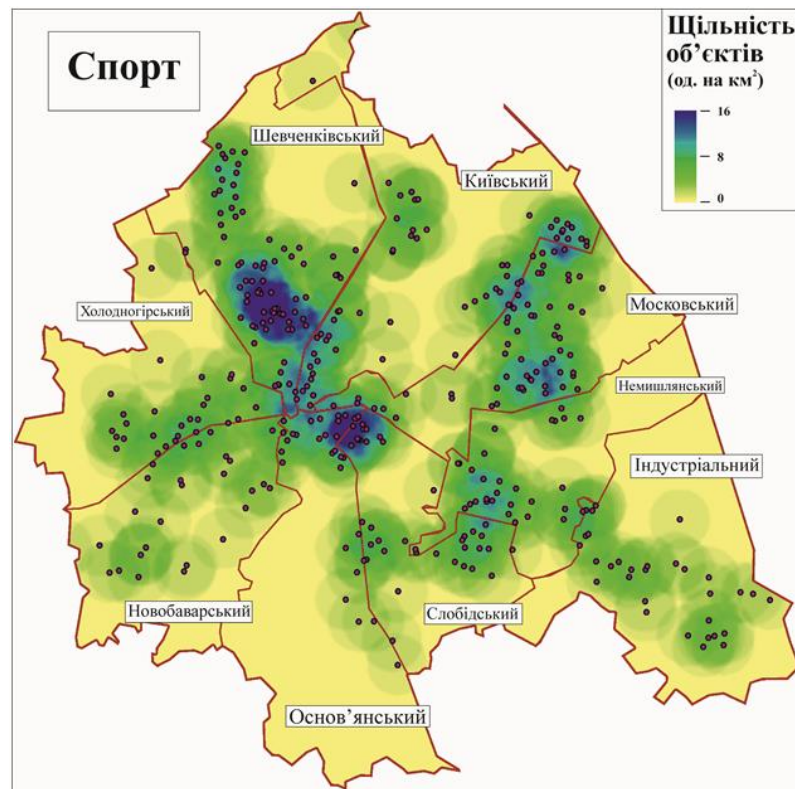


Рис. Е.15. Модель щільності розподілу закладів спортивної сфери містом Харків

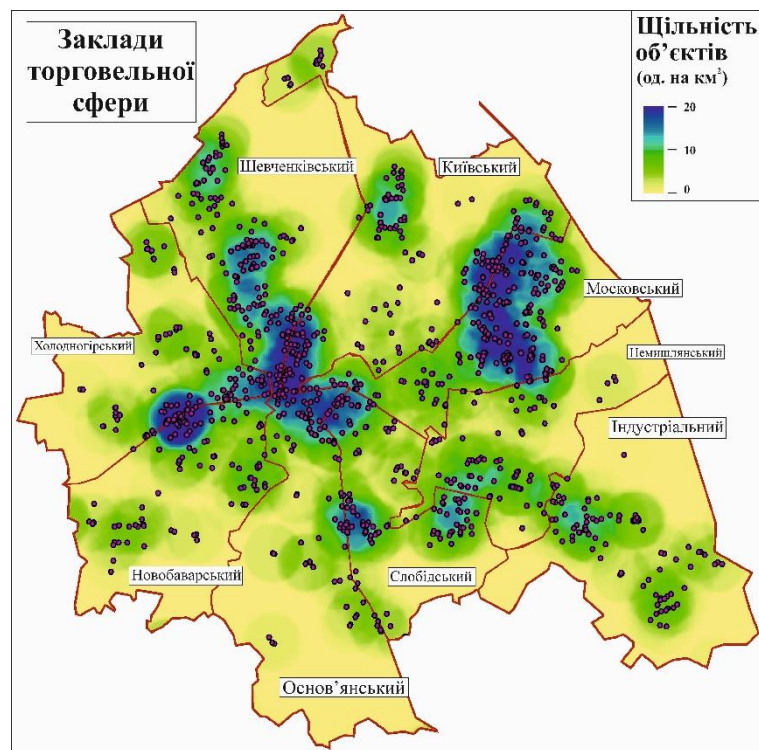


Рис. Е.16. Модель щільності розподілу закладів торговельної сфери містом Харків

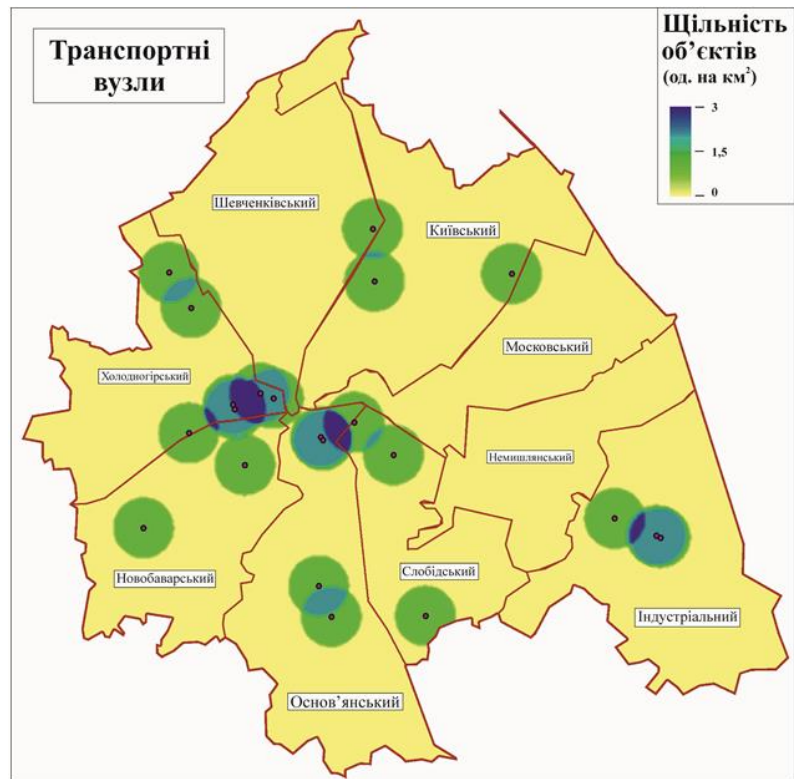


Рис. Е.17. Модель щільності розподілу транспортних вузлів містом Харків

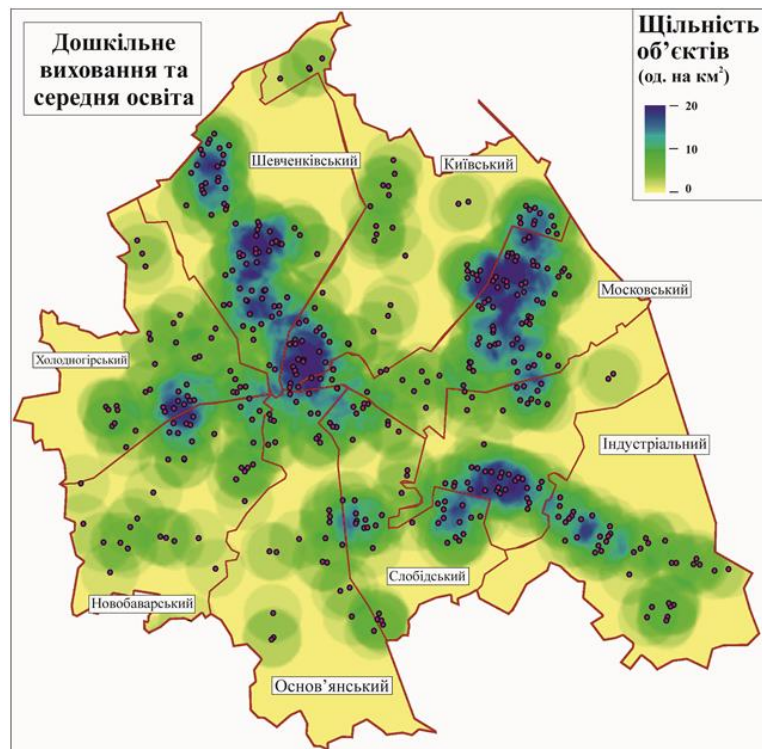


Рис. Е.18. Модель щільності розподілу закладів дошкільного виховання та середньої освіти містом Харків

Додаток Ж

Список публікацій здобувача за темою дисертації

Наукові праці, в яких опубліковано основні наукові результати дисертації:

1. Чуєв О. С. Оцінка через ГІС-засоби просторової диференціації благоустрою міста як функції урбогеосистеми (на прикладі м. Харків) / О. С. Чуєв, С. В. Костріков // Часопис соціально-економічної географії: міжрег. зб. наук. праць. – 2015. – Вип. 18 (1). – С. 52-62. – 0,78 д.а. *(Особистий внесок автора – 0,39 д.а. – аналіз комфортності проживання населення міста Харків з позиції інфраструктурного забезпечення).*
2. Костріков С. В. Аналіз дворівневих урбогеосистем через засоби ГІС / С. В. Костріков, О. С. Чуєв // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна : зб. наук. праць. Сер. : «Геологія – Географія – Екологія». – 2016. – Вип. 44. – С. 98-109. – 1,02 д.а. *(Особистий внесок автора – 0,51 д.а. – визначення рівнів функціонування урбогеосистеми та можливостей їх дослідження засобами ГІС).*
3. Костріков С. В. ГІС-аналіз функції урбогеосистеми з метою оптимізації розміщення закладів громадського харчування (на прикладі м. Харків) / С. В. Костріков, В. А. Безрук, О. С. Чуєв // Часопис соціально-економічної географії: міжрег. зб. наук. праць. – 2016. – Вип. 21 (2). – С. 91-102. – 0,91 д.а. *(Особистий внесок автора – 0,3 д.а. – побудова моделей транспортної мережі міста Харків, буферних зон для зупинок громадського транспорту).*
4. Чуєв О. С. Антропогенна інфраструктура як складова урбогеосистеми / О. С. Чуєв // Часопис соціально-економічної географії : міжрег. зб. наук. праць. – 2017. – Вип. 23 (1). – С. 136-140. – 0,61 д.а.
5. Чуєв О. С. Використання електронного довідника 2ГІС та ГІС-платформи ArcGIS для дослідження інфраструктури міста / О. С. Чуєв,

С. В. Костріков // Науковий вісник Херсонського державного університету. Сер. «Географічні науки». – 2017. – Вип. 7. – С. 52-62. – 0,48 д.а. *(Особистий внесок автора – 0,24 д.а. – обґрунтування концепції сумісного використання електронного довідника 2ГІС та ГІС-платформи ArcGIS).*

6. Чуєв О. С. Вирішення задачі пошуку придатної ділянки міста за допомогою просторового аналізу / О. С. Чуєв // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна : зб. наук. праць. Сер. «Геологія – Географія – Екологія». – 2017. – Вип. 47. – С. 169-175. – 0,57 д.а.

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації у зарубіжних спеціалізованих виданнях:

7. Estimation of the city providing real social, human and tourism infrastructure with GIS tools (on example of the city of Kharkiv) / L. V. Kluchko, O. S. Chuiev, A. V. Mazurova, E. Y. Telebeneva // Cambridge Journal of Education and Science. – 2016. – V.3. – P. 168-175. – 0,28 д.а. *(Особистий внесок автора - 0,12 д.а. – побудова моделей інфраструктурного забезпечення за різними категоріями для міста Харків).*

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

8. Костріков С. В. Дворівнева ГІС-модель для аналізу урбогеосистем / С. В. Костріков, О. С. Чуєв // Регіон-2015: стратегія оптимального розвитку: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 5-6 листопада 2015 р., Харків / Гол. ред. колегії Л. М. Нємець. – Харків : ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2015. – С. 54-60. – 0,2 д.а. *(Особистий внесок автора – 0,1 д.а. – обґрунтування послідовності виконання дослідження урбогеосистеми з використанням дворівневої ГІС-моделі).*

9. Безрук В. А. Можливості використання концепції концентричних зон міста Ернста Берджесса для дослідження урбогеосистем / В. А. Безрук, С. В. Костріков, О. С. Чуєв // Регіон-2016: стратегія оптимального розвитку: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 10-11 листопада 2016 р., Харків / Гол. ред. колегії В. С. Бакіров. – Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2016. – С. 102-104. – 0,15 д.а. (*Особистий внесок автора – 0,05 д.а. – побудова картографічної моделі концентричних зон Ернста Берджесса урбогеосистеми міста Харків*).

10. Чуєв А. С. Использование пространственного анализа для оптимизации размещения заведений общественного питания (на примере города Харьков) / А. С. Чуєв // Географические аспекты устойчивого развития регионов: материалы Международной научной конференции, 23-24 березня, 2017 г., Гомель / Гл. ред. колегії А. И. Павловский – Гомель: ГГУ, 2017. – С. 406-408. – 0,17 д.а.

11. Чуєв О. С. Дефініція поняття «урбогеосистема» / О. С. Чуєв // Майбутній науковець – 2017: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, 1 грудня, 2017 р., Сєверодонецьк / Гол. ред. колегії В. Ю. Тарасов – Сєверодонецьк: Східноукраїнський національний університет імені В. Даля, 2017. – С. 489-490. – 0,1 д.а.

12. Чуєв О. С. Дослідження «екологічної привабливості» території міста за допомогою ГІС-технологій / О. С. Чуєв // Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування: матеріали Міжнародної наукової конференції, 29-30 листопада, 2017 р., Харків / Гол. ред. колегії А. Н. Некос. – Харків: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2017. – С. 123-125. – 0,14 д.а.

13. Чуєв О. С. Можливості використання електронного довідника 2ГІС для збору первинних даних для суспільно-географічного дослідження / О. С. Чуєв // Регіон-2017: стратегія оптимального розвитку: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 19-20 вересня 2017 р., Харків / Гол. ред. колегії В. С. Бакіров. – Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2017. – С. 66-68. – 0,15 д.а.

14. Чуєв О. С. Оцінка забезпеченості районів міста Харків об'єктами антропогенної інфраструктури / О. С. Чуєв // Регіональні проблеми України: географічний аналіз та пошук шляхів вирішення: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 5-6 жовтня, 2017 р., Херсон / Гол. ред. колегії І. Г. Пилипенко. – Херсон: ВД «Гелветика», 2017. – С. 49-52. – *0,16 д.а.*

15. Чуєв О. С. Просторовий аналіз торгівельної сфери міста Харків / О. С. Чуєв // Другі сумські наукові географічні читання: матеріали Всеукраїнської наукової конференції, 12 листопада, 2017 р., Суми / Гол. ред. колегії А. О. Корнус. – Суми: СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2017. – С. 62-64. – *0,08 д.а.*

16. Чуєв О. С. Пошук оптимального місцезоташування для житла в місті / О. С. Чуєв // Об'єднані наукою: перспективи міждисциплінарних досліджень: матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених, 9-10 листопада, 2017 р., Київ / Гол. ред. колегії О. В. Маринич. – К.: КНУ ім. Т. Шевченко, 2017. – С. 151-152. – *0,1 д.а.*

Додаток 3

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчально-педагогічної роботи
Харківського національного університету
імені В. Н. Каразіна


14.06.2014
Акт
Азаренков М. О.

про впровадження результатів кандидатської дисертаційної роботи Чусєва Олексія Сергійовича за темою *«Просторовий ГІС-аналіз інфраструктурної складової урбогеосистеми (на прикладі міста Харків)»* у навчальні курси на факультеті геології, географії, рекреації і туризму Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна.

Комісія у складі: декана факультету геології, географії, рекреації і туризму, доктора географічних наук, професора, Пересадько В. А., завідувача кафедри соціально-економічної географії і регіонознавства, доктора географічних наук, професора, Немець Л. М., кандидата географічних наук, професора, Жемерова О. О. встановила, що результати кандидатської дисертації Чусєва О.С., а саме: теоретико-методичні засади просторового ГІС-аналізу інфраструктури міст, зокрема міста Харкова, шляхом поєднання традиційних підходів, загальнонаукових та оригінальних методів дослідження впроваджені в навчальний процес факультету геології, географії, рекреації і туризму у рамках курсів:

- «Географічні інформаційні системи» для студентів 3-го курсу навчання напрямку підготовки 6.040104. Географія першого (бакалаврського) рівня вищої освіти;
- «Інформаційні технології в територіальному менеджменті» для студентів 1-го курсу навчання спеціальності 103. Науки про Землю спеціалізації «Економічна та соціальна географія» другого (магістерського) рівня вищої освіти;
- «Інформатика з основами геоінформатики» для студентів 2-го курсу навчання спеціальності 103. Науки про Землю першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

Завідувач кафедри
соціально-економічної географії і
регіонознавства,
д. геогр. н., професор

 Л. М. Немець

Декан факультету геології,
географії, рекреації і туризму,
д. геогр. н., професор

 В. А. Пересадько

Голова методичної комісії,
к. геогр. н., професор

 О. О. Жемеров



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

імені В. Н. КАРАЗІНА

61022, м. Харків, майдан Свободи, 4, факс +38 057 705-02-41, тел. +38 057 705-12-47, +38 057 707-52-31,

E-mail: univer@karazin.ua, код ЄДРПОУ 02071205

14.06.2018 № 0301-114
на № _____

Для представлення до спеціалізованої вченої ради К 64.051.23
у Харківському національному університеті імені В. Н. Каразіна
(61022, м. Харків, майдан Свободи, 4; т. 707-52-74)

Д О В І Д К А

про впровадження результатів наукових досліджень
за темою кандидатської дисертації Чуєва Олексія Сергійовича

Результати дисертаційного дослідження Чуєва Олексія Сергійовича за темою «Просторовий ГІС-аналіз інфраструктурної складової урбогеосистеми (на прикладі міста Харків)» були використані при виконанні держбюджетних та госпрозрахункових науково-дослідних робіт на кафедрі соціально-економічної географії і регіоналістики Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна:

- «Розробка методів просторового аналізу та прогнозу демографічного процесу й системи розселення регіону з метою оптимізації» (номер державної реєстрації 0116U000936, 2016-2018 рр., Чуєв О.С. – виконавець), зокрема розроблено нові та вдосконалено існуючі методи просторового ГІС-аналізу суспільно-географічних явищ (на прикладі демографічного процесу), обґрунтовано застосування передових ГІС-платформ при дослідженні складу та розселення населення; розроблено методіку побудови моделі зонування території регіону за методом полігонів Вороного за основними демографічними показниками; обґрунтовано створення геобаз даних, яка є необхідною для подальшого ГІС-моделювання;
- «Територіальні особливості формування конкурентоспроможності регіону» (номер державної реєстрації 0115U000504, 2014-2016 рр., Чуєв О.С. – виконавець), зокрема автором складено картосхеми інфраструктурного забезпечення міста Харків як основи визначення найбільш конкурентоспроможних зон міста;
- «Суспільно-географічні особливості стійкого регіонального розвитку (на прикладі Харківської області)» (номер державної реєстрації 0115U000504, 2015-2017 рр., Чуєв О.С. – виконавець), зокрема автором виконано оцінку привабливості території міста Харків як адміністративного центру області з точки зору інфраструктурної забезпеченості; розроблено картосхеми придатності території щодо відкриття чи побудови нових інфраструктурних об'єктів;
- «Територіальне планування Харківської області на основі геодемографічного потенціалу» (державний реєстраційний номер 0116U000964, 2016-2017 рр., Чуєв О.С. – виконавець), зокрема виконано аналіз інфраструктурного забезпечення міста Харків, розроблено картосхеми привабливості території міста Харків для різних вікових груп населення.

Проректор з наукової роботи
доктор фізико-математичних наук, професор



[Handwritten signature]

В. О. Катрич



УКРАЇНА
ХАРКІВСЬКА МІСЬКА РАДА
ДЕПАРТАМЕНТ У СПРАВАХ СІМ'Ї,
МОЛОДІ ТА СПОРТУ
**КОМІТЕТ У СПРАВАХ СІМ'Ї,
МОЛОДІ ТА СПОРТУ ПО
НЕМИШЛЯНСЬКОМУ РАЙОНУ**
61022, м. Харків, м-н Свободи, 5,
6 п., 8 этаж, к. 54
тел.. 725-21-01
E-mail: Frunzesport@ukr.net

УКРАИНА
ХАРКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ СОВЕТ
ДЕПАРТАМЕНТ ПО ДЕЛАМ СЕМЬИ,
МОЛОДЕЖИ И СПОРТА
**КОМИТЕТ ПО ДЕЛАМ СЕМЬИ,
МОЛОДЕЖИ И СПОРТА ПО
НЕМИШЛЯНСЬКОМУ РАЙОНУ**
61022, м. Харків, м-н Свободи, 5,
6 п., 8 этаж, к. 54
тел.. 725-21-01
E-mail: Frunzesport@ukr.net



131 big 18.06.2018

Для представлення до спеціалізованої вченої ради К 64.051.23
у Харківському національному університеті імені В. Н. Каразіна
(61022, м. Харків, майдан Свободи, 4; т. 707-52-74)

ДОВІДКА

про впровадження результатів наукових досліджень

з теми кандидатської дисертації

Чуєва Олексія Сергійовича

Результати кандидатської дисертації аспіранта кафедри соціально-економічної географії і регіонаознавства Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна Чуєва Олексія Сергійовича на тему «Просторовий ГІС-аналіз інфраструктурної складової урбогеосистеми (на прикладі міста Харків)» були впроваджені Комітетом у справах сім'ї, молоді та спорту по Немишлянському району Департаменту у справах сім'ї, молоді та спорту Харківської міської ради при визначенні інфраструктурної забезпеченості різних категорій населення міста Харкова (включаючи родини з дітьми і людей, які активно займаються спортом).

Начальник Комітету



Грунь В.А.



МІНІСТЕРСТВО ЕКОЛОГІЇ ТА ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ



НАУКОВО-ДОСЛІДНА УСТАНОВА
"УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ
ІНСТИТУТ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ"
(УКРНДІЕП)

вул. Бакуліна, 6, м. Харків, 61166, тел./ факс: (057) 702-15-92 www.niiep.kharkov.ua, directorniiep@gmail.com

Сертифікати УкрСЕПРО на системи управління якістю ДСТУ ISO 9001:2009
екологічного керування ДСТУ ISO 14001:2006, управління безпекою та гігієною праці ДСТУ-П OHSAS 18001:2006

15.06.2018 № 287 / 08-05
на № _____ від _____

Для представлення до спеціалізованої вченої
ради К 64.051.23
у Харківському національному університеті
імені В. Н. Каразіна
(61022, м. Харків, майдан Свободи, 4,
тел. 707-52-74)

Д О В І Д К А

про впровадження результатів наукових досліджень
з теми кандидатської дисертації
Чуєва Олексія Сергійовича

Результати кандидатської дисертації аспіранта кафедри соціально-економічної географії і регіонаознавства Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна Чуєва Олексія Сергійовича на тему «Просторовий ГІС-аналіз інфраструктурної складової урбогеосистеми (на прикладі міста Харків)» були впроваджені в НДР «Розроблення методики уніфікованої оцінки рівня екологічної безпеки територій та інтегрального показника негативного впливу об'єкта на навколишнє природне середовище», що включені у тематичний план прикладних наукових досліджень за бюджетною програмою КПКВК 2401040 «Прикладні наукові та науково-технічні розробки, виконання робіт за державними цільовими програмами і державним замовленням у сфері природоохоронної діяльності, фінансова підтримка підготовки наукових кадрів» УКРНДІЕП на 2018 рік.

Перший заступник директора
з наукової роботи УКРНДІЕП



О. Г. Васенко