

УДК 911.3

Олексій Чуєв, аспірант
email: chuevalexe93@gmail.com

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, Україна

АНТРОПОГЕННА ІНФРАСТРУКТУРА ЯК СКЛАДОВА УРБОГЕОСИСТЕМИ

У статті детально розглядається сутність поняття «антропогенна інфраструктура» та її роль у складі урбогеосистем. Особливий наголос робиться на сучасних тенденціях щодо пришвидшення процесу урбанізації, підвищення ролі міського типу життя. Коротко описуються передумови виникнення урбосфери та причини виділення поняття «урбосистема». Розглянуто компонентну структуру таких систем. Наведено приклади впливу урбанізації на екосистеми, що стає передумовою для створення урбоекосистем. У теоретичному аспекті доведено, чому антропогенна інфраструктура є однією з найважливіших складових урбогеосистем. Проаналізовано декілька підходів щодо класифікації такої інфраструктури.

Ключові слова: урбогеосистема, антропогенна інфраструктура, урбосфера, урбосистеми, урбоекосистеми, класифікація антропогенної інфраструктури.

Алексей Чуев. АНТРОПОГЕННАЯ ИНФРАСТРУКТУРА КАК СОСТАВЛЯЮЩАЯ УРБОГЕОСИСТЕМЫ

В статье подробно рассматривается сущность понятия «антропогенная инфраструктура» и ее роль в составе урбогеосистем. Особый акцент делается на современных тенденциях относительно ускорения процесса урбанизации, повышения роли городского типа жизни. Кратко описываются предпосылки возникновения урбосферы и причины выделения понятия «урбосистема». Рассмотрена компонентная структура таких систем. Приведены примеры влияния урбанизации на экосистемы, что становится предпосылкой для создания урбоэкосистем. В теоретическом аспекте доказано, почему антропогенная инфраструктура является одной из важнейших составляющих урбогеосистем. Проанализированы несколько подходов к классификации такой инфраструктуры.

Ключевые слова: урбогеосистема, антропогенная инфраструктура, урбосфера, урбосистемы, урбоекосистеми, классификация антропогенной инфраструктуры.

Oleksii Chuiev. ANTHROPOGENIC INFRASTRUCTURE AS A COMPONENT OF URBOGEOSYSTEMS

This article deals with the definition of the concept of "anthropogenic infrastructure" and attempts to find its place in the structure of urbogeosystems. The concept itself can not be called new, as many foreign authors have already used it, but the final definition never happened. The reasons why city studies are becoming more relevant in the face of ever-accelerating urbanization are briefly presented. Prerequisites for the emergence of the urban environment and approaches to its study are given. A special attention is paid to the consideration of urbosystems and their component structure. The main four components are described, which include the technosphere, biosphere, population and abiotic nature. The causes of the appearance of urban ecosystems and their specific features are analyzed. Based on the deficiencies of the "Urbosphere", "Urbosystem" and "Urboecosystem", the notion of "Urbogeosystem" is formed once again. Since architectural and construction objects are key components of such systems, their integration into anthropogenic infrastructure allows us to operate with a more general concept.

Functional zones of the city, which are part of the anthropogenic infrastructure, are described. These include residential, industrial, forest and park areas. Examples of the use and functioning of each of the zones are given. An attempt has been made to estimate the boundaries of urbogeosystems. The existing approaches to the classification of anthropogenic infrastructure are analyzed. For one of them, it is advisable to allocate separately "hard" and "soft" infrastructure by the nature of the tasks of society, which they are called upon to satisfy. An alternative approach is to divide the anthropogenic infrastructure into "human" and "physical" ones. If the first satisfies the socio-cultural needs of people, the second is used for production, development, establishment of communications, transportation. It is proved why it is expedient to single out a separate concept "anthropogenic infrastructure".

Keywords: urbogeosystem, anthropogenic infrastructure, urbosphere, urbosystems, urboecosystems, classification of anthropogenic infrastructure.

Постановка проблеми. Суттєвий розвиток урбанізації у переважній більшості країн світу стає рушійною силою розвитку людства взагалі. Кожен рік кількість населених пунктів, які підпадають під категорії «місто», «мегаполіс», тільки збільшується, що призводить до необхідності розглядати такі території як нове системне утворення. Зараз на невеликій території можуть проживати десятки мільйонів людей. Особливо подібні явища характерні для країн «третього світу», де кількість населення зростає по експоненті [2]. Зв'язки між населеними пунктами та в їх межах стають все більш складними та комплексними, що можна пояснити розвитком міжміського сполучення, транспортної сфери взагалі, інформаційних технологій і комунікацій.

Усі описані фактори ведуть до того, що сучасні міста та міські утворення необхідно розглядати не як типові населені пункти з прилеглими територіями, а

як складні урбогеосистеми з різко порушеною екосистемою, що можна пояснити втручанням людства у всі сфери існування природи та біоти в межах певної території [3]. Простий обрахунок кількості об'єктів в межах міста, району чи житлового масиву вже не дає результатів, за допомогою яких можна отримати оцінку розвитку тієї чи іншої складової населеного пункту [5]. На зміну стандартним методикам приходять факторний, кластерний, просторовий та геостатистичний аналізи. В сучасних дослідженнях все частіше увага приділяється не окремому місту, а його агломерації, прилеглим територіям, району, області чи навіть регіону [1]. Така зміна екстента вивчення пояснюється бажанням побачити більш глобальну картину та оцінити характеристики розвитку загалом, а не в межах окремих явищ.

Огляд попередніх досліджень. Вивченням предметної галузі займалися багато вчених,

наголошуючи на різних її аспектах, але переважно більшість з них об'єднує жага вивчати населені пункти як великі системні утворення. Дж. Сімонс, наприклад, вважає доцільним розглядати підходи до досліджень просторових взаємозв'язків між містами на більш «локальному» рівні (аналіз зав'язків між структурними частинами населеного пункту) [16]. Д. Бойс та Х. Вільямс в свої останній монографії роблять більший наголос на розгляді природно-антропогенних умов життя суспільства на певній території. На їх думку значущість набирають зв'язки між регіонами та окремими урбосистемами, які повинні стати новим об'єктом дослідження регіоналістики [12]. Теорія «міст-воріт» А. Берковітца приводиться як приклад такої системи, коли одне місто стає точкою комунікації зі світом цілого регіону [9]. Дж. Фрідман в свою чергу наголошує на необхідності вивчення великих міських територій та мегаполісів, замість виявлення особливостей функціонування невеликих населених пунктів. Також досить багато досліджень були спрямовані на вивчення економічного обґрунтування функціонування урбосистем [14], дослідження інфраструктурної складової міст [11].

Головною метою цієї статті є визначення поняття «антропогенна інфраструктура» та виявлення її місця у структурі урбогеосистеми. Вивчення останньої не може виконуватись у розрізі тільки окремих складових, а повинно охоплювати усі сфери функціонування системи.

Виклад основного матеріалу. Сучасні соціально-географічні дослідження все частіше спрямовуються на висвітлення окремих характеристик життєдіяльності суспільства в межах території його проживання. Географічний простір, який попадає в сферу інтереса людей, в загальному розумінні можна назвати урбосферою, за умови, що він освоюється чи вже освоєний містобудуванням. Цей простір охоп-

лює 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» [10], якою називають урбанізацію, призвела до того, що роль міського способу життя стала домінуючою 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]. 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.



Рис. 1. Склад урбосистеми (побудовано автором за даними [8])

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) [8]. 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.

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 [4]. 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 [4].

Описані дефініції «урбосфера», «урбосистема» та «урбоєкосистема» дозволяють прийти до ще однієї, а саме «урбогеосистеми» [2]. В 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 [3]. Прив'язка до певного населеного пункту робиться для того, щоб зосередити масштабування не на регіональному рівні, а більш локальному [15].

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 [7]. 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. Але, перш за все, одним із найважливіших факторів, які впливають на життя суспільства, можна назвати інфраструктуру. В даному випадку мається на увазі не тільки промислові заклади, виробничі установи, але і соціальна сфера, включаючи торгівлю, транспортне сполучення, медицину, освіту та інші ланки життєдіяльності людства. Загалом усі інфраструктурні об'єкти можна охарактеризувати як ті, що були створені людиною, а це в свою чергу дає змогу виділити нову категорію в суспільно-географічних дослідженнях – антропогенна інфраструктура [12].

Це поняття повинно охопити такі функціональні зони міст: селітебну, промислові та лісопаркову. Перша пов'язана зі скупченням житлових масивів та установ соціальної сфери, друга – з об'єктами, які залучені в виробництві, видобуванні, будівництві. Остання зона характеризується зеленими насадженнями, які були порушені чи навіть створені людьми для своїх потреб. Тобто виходячи зі сказаного, антропогенна інфраструктура охоплює не тільки архітектурно-будівельні об'єкти, але ще й пристосовані для використання узбережжя водойм, ботанічні, ландшафтні парки, зони відпочинку та рекреаційної активності. Фактично сильно порушений антропогенний ландшафт, який включає асфальтовані дороги, штучне освітлення, та інші споруди і об'єкти на стику біосфери та техносфери, теж входить до складу антропогенної інфраструктури [16].

Передумовами для виокремлення нового поняття була дефініція «природно-технічних систем», яку визначили Трофімов та Єпішин в 1985 році [4]. Такі системи охоплювали усі споруди, які існують в межах певного міста, та взаємодіють тим чи іншим чином з навколишнім середовищем. Науковці одними із перших припустили, що сфера існування та впливу людства охоплює ще й рельєф та геологічну будову кори землі (включаючи підземні води). Антропогенний ландшафт як і антропогенна інфраструктура здійснюють значний вплив на природні умови території, в тому числі і в вертикальному масштабі вглиб землі. Тому межі урбогеосистеми доцільно виділяти

не тільки горизонтально на поверхні, але ще й в з урахуванням впливу на літосферу та атмосферу [4].

Антропогенна інфраструктура також характеризується різким впливом на екосистему за рахунок значної щільності втручання в існування природи [11]. Площі забудови в містах настільки значні, що існування екосистеми іноді ставиться під сумнів взагалі.

Західні вчені вважають доцільним розділяти антропогенну інфраструктуру (human infrastructure) на так звану hard («важку») та soft («м'яку»). Під першою слід розуміти комплекс фізичних об'єктів, необхідних для експлуатації, управління та моніторингу системи для того, щоб вона функціонувала без збоїв [15]. Наприклад, лінії електропередачі, станції мобільного зв'язку будуються для того, щоб освоїти територію та залишитись на ній на постійній основі. Аналогічна ситуація з залізничними чи автомобільними шляхами сполучення, дамбами. «М'яка» інфраструктура охоплює заклади, які залучені в соціальній сфері (культура, медицина, правоохоронні структури, аварійно-рятувальні служби, освіта та ін.). Обидва типи інфраструктури об'єднують як мінімум два фактори – вони створені суспільством і існують тільки для задоволення потреб людства та прогресу нації [15].

Ще один підхід пропонує розділяти антропогенну інфраструктуру на суспільну (human) та фізичну (physical). Відповідно, задача першої – задовольняти соціально-культурні потреби суспільства, в той час як друга використовується для виробництва, видобутку, налагодження комунікацій, транспортування [17]. Дана класифікація теж охоплює архітектурно-будівельні об'єкти та споруди, створені для суспільства.

У зв'язку з тим, що поняття «антропогенна інфраструктура» охоплює все створене людьми з метою освоєння території для подальшого її використання для життєдіяльності, можна сміливо робити висновок, що антропогенна інфраструктура є однією із головних ланок в структурі урбогеосистеми. Виокремлення підвидів інфраструктури може допомогти в вивченні окремих аспектів функціонування урбогеосистеми. Наприклад, розділення будівельно-архітектурних об'єктів на зайняті в виробничій та соціальній сферах дозволить проаналізувати основні тренди розвитку зон деякої території з метою визначення переважаючих галузей функціонування [9]. Це в свою чергу надасть загальну картину щодо специфіки складових урбогеосистеми та допоможе знайти оптимальні шляхи для вивчення населення, промисловості, екологічних явищ чи будь-яких процесів, які мають місце в межах досліджуваної території.

Висновки. За умов максимально пришвидшеної урбанізації та існуючих трендів щодо збільшення міст та освоєння прилеглих до них територій суспільно-географічні дослідження, спрямовані на вивчення особливостей урбосфери, урбосистем та урбогеосистем набирають все більшої актуальності та практичної значущості. Кількість інформації невпинно зростає, тому для її зберігання, збору, обробки і аналізу доцільно використовувати ГІС-

технології.

Антропогенна інфраструктура посідає одне з головних місць в компонентній структурі урбогеосистеми, оскільки охоплює переважну більшість складових. До цієї інфраструктури доцільно віднести сукупність споруд, будівель, систем и служб, необхідних для нормального функціонування галузей матеріального виробництва та забезпечення умов життєдіяльності суспільства, будь-які інші споруди, які були створені людством для задоволення власних потреб. Антропогенна інфраструктура знаходиться та розвивається на стику біосфери, атмосфери, гідро-

сфери, літосфери та техносфери. Різке порушення нормального функціонування локальних екосистем компенсується створенням штучних умов (водойм, парків, лісонасаджень, тощо) з метою відновлення екологічного та біотичного балансу.

Багато класифікацій пропонують розділяти антропогенну інфраструктуру на дві частини: виробничу та соціальну за призначенням установ. В більшості випадків усі заклади в якійсь мірі пов'язані між собою та утворюють єдину мережу, окремі складові якої об'єднує те, що всі вони створені суспільством та служать його нормальному існуванню.

Список використаних джерел:

1. Костріков С.В. Геоінформаційне моделювання природно-антропогенного довкілля. Наукова монографія / С.В. Костріков. – Харків: В-во ХНУ ім. В.Н. Каразіна. – 2014. – 484 с.
2. 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. – Харків, 2015. – С. 20-22.
3. 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. – Вип. 19. – С. 45-52.
4. Лихачева Э.А. Город – экосистема / Э.А. Лихачева, Д.А. Тимофеев, М.П. Жидков и др. – М.: ИГРАН, 1996. – 336 с.
5. 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.
6. Реймерс Н.Ф. Природопользование. Словарь-справочник. / Н.Ф. Реймерс. – М.: «Мысль», 1990. – 639 с.
7. Чуєв О.С. Використання електронного довідника 2ГІС та ГІС-платформи ArcGIS для дослідження інфраструктури міста / О.С. Чуєв, С.В. Костріков // Вісник Херсонського державного університету, серія «Географічні науки». – Вип. 7. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2017. – С. 52-62.
8. Bailey T. A Review of Statistical Spatial Analysis in Geographical Information Systems / T. Bailey, S. Fotheringham, P. Rogerson (eds) // Spatial Analysis and GIS. Taylor & Francis. – London, 1994. – P. 13-44.
9. Berkowitz A.R. Understanding Urban Ecosystems: A New Frontier for Science and Education / A.R. Berkowitz, C.H. Nilon, K.S. Hollweg (Editors). – New York: Springer-Verlag, 2005. – 523 p.
10. Bourne L.S. Polarities of Structure and Change in Urban Systems: A Canadian Example / L.S. Bourne // Geojournal. – 1997. – Vol. 43. – P. 339-349.
11. Bourne L.S. Systems of Cities: Readings on Structure, Growth, and Policy / L.S. Bourne, J.W. Simmons (Editors). – Oxford: Oxford University Press, 1978. – 565 p.
12. Boyce D. Forecasting Urban Travel: Past, Present and Future / D. Boyce, H. Williams. – Cheltenham – Northampton: EE Publishing, 2015. – 639 p.
13. 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.
14. Friedmann J. The world city hypothesis / J. Friedmann // Development and Change. – 1996. – Vol. 27. – No. 1. – P. 69-83.
15. Kostrikov S. Human geography with geographical information systems / S. Kostrikov, K. Segida // Часопис соціально-економічної географії. – Вип. 15 (2). – Харків: Видавництво ХНУ, 2013. – С. 39-47.
16. Simmons J.W. The organization of the urban system / J.W. Simmons / Bourne L.S., Simmons J.W. (eds), Systems of Cities: Readings on Structure, Growth, and Policy. – Oxford: Oxford University Press, 1978. – P. 61-69.
17. Wong C. Mapping policies and programmes: The use of GIS to communicate spatial relationships in England / C. Wong, M. Baker, B. Webb, S. Hincks, A. Schulze-Baing // Environment and Planning B: Planning & Design. – 2015. – Vol. 42, No.6. P. 1020-1039.

References:

1. Kostrikov, S.V. (2014). Geoinformatsiynе modelyuvanny prurudno-antropogennoho dovkilliya. Naukova monografiya [Geoinformation modeling of natural and man-made environment. Scientific monograph]. Kharkiv, Vud-vo KhNU, 484.
2. Kostrikov, S.V., Chuiev O.S. (2015). Dvorivneva GIS-model dlya analizu urbogeosystem [Two-level GIS model for analysis of urboheosystems]. Region – 2015: Strategy of optimal development. Annual International Conference. Kharkiv, 20-22.
3. Kostrikov, S.V. (2014). Programne zabezpechennya GIS dlya LiDAR-technologii dustantsiynoho zonduvannya v tsilyakh analizu urbogeosystem [GIS software for LiDAR-technology for remote sensing for the purpose of analysis of urboheosystems]. *Problemu bezperervnoi geografichnoi osvity i kartografii*, 19, 45-52.

4. Likhacheva, E.A. et al. (1996). Gorod – ekosystema [City-Ecosystem]. Moscow: IGRAN, 336.
5. Mezentsev, K.V. (2012). Urbanizovani terytorii Ukrainy: prychnyny i naslidky transformatsii u postradyanskyi period [Urbanized Territories of Ukraine: Causes and Consequences of Transformation in the Post-Soviet Period]. Sotsialno-geografichni vyklyky u Skhidno-Tsentralniy Evropi na pochatku XXI stolittya, Berehove, 310-317.
6. Reymers, N.F. (1990). Prirodopolzovanie. Slovar-spravochnik [Nature management. Dictionary-reference]. Moscow, Misl, 639.
7. Chuiev, O.S. (2017). Vykorystannya elektronnoho dovidnyka 2GIS ta GIS-platfomy ArcGIS dlya doslidzhennya infrastruktury mista [Using the electronic directory of ArcGIS 2GIS and the GIS platform to explore the city's infrastructure]. *Visnyk Khersonskoho derzhavnoho universyteu, seriya «Geografichni nauky»*, 7, 52-62.
8. Bailey, T., Fotheringham, S. (1994). A Review of Statistical Spatial Analysis in Geographical Information Systems. *Spatial Analysis and GIS*. Taylor & Francis. London, 13-44.
9. Berkowitz, A.R., Nilon, C.H., Hollweg, K.S. (Eds). (2005). *Understanding Urban Ecosystems: A New Frontier for Science and Education*. New York: Springer-Verlag, 523.
10. Bourne, L.S. (1997). Polarities of Structure and Change in Urban Systems: A Canadian Example. 43, 339 -349.
11. Bourne, L.S., Simmons, J.W. (Editors) (1978). *Systems of Cities: Readings on Structure, Growth, and Policy*. Oxford: Oxford University Press, 565.
12. Boyce, D., Williams, H. (2015). *Forecasting Urban Travel: Past, Present and Future* Cheltenham – Northampton: EE Publishing, 639.
13. Coffey, W.J., Shearmur, R.G. (1998). Factors and Correlates of Employment Growth in the Canadian Urban System, 1971-1991. *Growth and Change*. 29, 44-66.
14. Friedmann, J. (1996). The world city hypothesis. *Development and Change*. 27 (1), 69-83.
15. Kostrikov, S., Sehida, K. (2013). Human geography with geographical information systems. *Human Geography journal*, 15 (2), 39-47.
16. Simmons, J.W. (1978). The organization of the urban system. In: Bourne L.S., Simmons J.W. (eds), *Systems of Cities: Readings on Structure, Growth, and Policy*. Oxford: Oxford University Press, 61-69.
17. Wong, C, Baker, M, Webb, B, Hincks, S, Schulze-Baing, A. (2015). Mapping policies and programmes: The use of GIS to communicate spatial relationships in England. *Environment and Planning B: Planning & Design*.42(6), 1020-1039.

Надійшла до редколегії 21.11.2017 р.