

Kurach T, PhD, docent,
Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv

CLASSIFICATION OF REMOTE GEOGRAPHIC IMAGES

The article considers the properties of remote geoimages. The properties of remote geoimages are singled out; the system of classification features is developed. The classification features of remote geoimages are divided into two groups: features of the whole work and features of the iconic image. The first are the features that apply to the whole work, is visualized digital or analogy display on any media. These include: recording information, repeatability, print format and image construction and production technology and registration and destination materials. The second group of features includes the features of the directly iconic image, what we can see in the picture. These are coverage of the territory, signs of image characteristics (spatial, spectral, radiometric and temporal resolution), detail, spectral range and degree of reduction. The following properties of remote geoimages are distinguished: visibility, complex mapping of geosphere components, regular repeatability of shooting, remote generalization of the image, objectivity, efficiency, extraterritoriality, accessibility. The correspondence of the properties of remote geoimages to their classification features is outlined. On the basis of the developed classification features the classification of remote geoimages is created. The developed classification of remote geoimages according to certain features is the most complete and systematized ordering of currently known types of remote geoimages. The developed classification will be included in the analytical and information system for geo-iconic visualization and construction of geoimages with given properties. The classification is designed with the possibility of updating and supplementing, which provides for its further improvement.

Key words: remote geoimages, properties, classification features, classification

УДК 504.055; 004.942

О.Міхно, канд. техн. наук, доц.,
Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ
В.Добровольський, канд. наук з фіз. виховання і спорту,
Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ
О.Миколаєнко, студент I курсу магістратури кафедри геодезії та картографії
Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ

DOI: <https://doi.org/10.17721/1728-2217.2020.43.61-65>

ОЦІНОЧНЕ КАРТОГРАФУВАННЯ ШУМОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ УРБАНІЗОВАНОЇ ТЕРИТОРІЇ

У зв'язку з прискоренням науково-технічного прогресу в світі зріс рівень транспортних потоків населення, індустріалізації, кількості автомобільного та технічного оснащення міського господарства, внаслідок чого людина постійно перебуває під дією шумового навантаження високої інтенсивності. Проте мало хто знає, що за своїм впливом на організм людини шум більш шкідливий, ніж хімічне забруднення. Постійний вплив шуму не тільки знижує слух, але і викликає інші шкідливі наслідки – дзенькіт у вухах, запаморочення, головний біль, підвищення втоми. У людей, що працюють у шумних умовах, підвищений рівень нервово-психічних захворювань.

У статті розглядається алгоритм оціночного картографування шумового забруднення ділянки населеного пункту, що дозволить забезпечити упорядкування міської території, згідно з санітарними нормами. Отримана шумова карта має входити до генерального плану, який фіксує сучасний та майбутній стан шумового режиму в місті. Точні шумові карти вимагають аналізу великої кількості різних джерел шуму і, як наслідок, є дуже затратними, хоча в більшості випадків потрібна тільки оцінка шумового навантаження. Тому доцільним є побудова ієрархії джерел шуму і врахування найбільш суттєвих. Таким найбільш суттєвим джерелом шуму в населених пунктах, як правило, є дорожня мережа – вулиці і провулки, на яких дозволено пересування автотранспорту. Порядок створення геопросторової моделі шумового забруднення в середовищі геоінформаційної системи, що наведений в статті, складається зі створення мультибуферу для кожного окремого джерела шуму, переведення отриманого векторного зображення в растрову поверхню та накладання растрів шуму окремих об'єктів і створення комплексної оціночної карти. Сформовано шляхи покращення шумової ситуації на основі отриманих результатів.

Ключові слова: шумове забруднення, урбанізована територія, шумова карта, міське середовище, геопросторове моделювання.

Постановка проблеми. Шум знижує продуктивність праці на 15–20%, суттєво підвищує зростання захворюваності. Експерти вважають, що у великих містах шум скорочує життя людини на 8–12 років. Частота захворювань серцево-судинної системи у людей, що живуть в зашумлених районах, у кілька разів вища, а ішемічна хвороба серця у них зустрічається у три рази частіше. Зростає також загальна захворюваність. Для позначення комплексного впливу шуму на людину медики ввели термін – “шумова хвороба”. Шум здійснює руйнівну дію на організм людини, враховуючи й обставину, що проти нього люди практично беззахисні.

Виникає гостра необхідність у боротьбі з шумом, у контролі його параметрів і в його дослідженні. Для контролю шумового режиму урбанізованої території, де людина найбільше піддається впливу шуму, при дослідженні способів покращення акустичних умов у містах, розробці шумозахисних методів та визначенні їх ефективності надзвичайно важливо мати достовірну й наочну інформацію про кількісні і якісні характеристики акустичних процесів, які відбуваються. Геопросторова модель шумового забруднення є джерелом інформації про акустичний ландшафт на території міст, а також ефективним інструментом контролю та впровадження методів зниження шуму.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питаннями джерел шумоутворення в межах урбанізованої території, вимірюванням рівнів такого шуму та його впливу на людину більш детально почали займатись у другій половині двадцятого століття шляхом створення різних математичних моделей визначення шуму. Наприклад, в роботі [1] пропонувалося визначати еквівалентний рівень шуму від руху транспортних потоків за емпіричною залежністю. За останні роки в Україні вийшло чимало наукових монографій, присвячених проблемі екологічної безпеки довкілля. Особливе місце серед них займає серія наукових видань В. Е. Абракітова, присвячених акустичній безпеці різноманітних населених пунктів нашої країни [2-5]. Результатами цього комплексу робіт є карти шуму міських територій, побудовані на підставі власних авторських вимірів і досліджень, із широким застосуванням інформаційних технологій, що дозволяють наочно відобразити зони акустичного забруднення, графічно виділити зони із перевищенням рівнем шуму жовтим та червоним кольорами, а території, що відповідають умовам акустичного комфорту - зеленим кольором.

Більш точні шумові карти вимагають аналізу великої кількості різних джерел шуму і, як наслідок, є дуже затратними, хоча в більшості випадків потрібна тільки оцінка шумового навантаження. Тому доцільним є побудова ієрархії джерел шуму і врахування найбільш суттєвих. Таким найбільш суттєвим джерелом шуму в населених пунктах, як правило, є дорожня мережа – вулиці і провулки, на яких дозволено пересування автотранспорту. Будемо вважати, що для створення оціночної карти шумового навантаження урбанізованої території треба аналізувати виключно транспортну мережу як основне джерело шуму. Отже, **метою дослідження** є побудова оціночної геопросторової моделі шумового забруднення урбанізованої території, яка базується на характеристиках дорожньої мережі вибраного для аналізу населеного пункту.

Викладення основного матеріалу досліджень. Сучасний населений пункт містить в собі велику кількість джерел шуму, які відрізняються один від одного розмірами, положенням, конфігурацією, силою дії тощо. В сукупності вони визначають величину шумового забруднення міста. Одне з основних завдань в практиці містобудування є передбачення шумового режиму житлової забудови, зони впливу майбутніх джерел шуму та реалізація дієвих способів вирішення проблем в цій області.

Щоб боротися з шумом в сфері містобудування, необхідно мати картину його поширення на території. Тобто, виникає необхідність в картографуванні шумового режиму. Задля максимальної реалізації на першій стадії шумозахисту, необхідно створити карту основних джерел міського шуму, що виконана в масштабі генерального плану міста. Вона є основою для регулювання шумового режиму в міській зоні та розробки заходів щодо захисту житлової забудови від шуму.

Одним з основних факторів навколишнього середовища, що негативно впливає на населення, є шум, що створений автотранспортом на дорогах міста. Внаслідок значного поширення зон впливу цього фактора на урбанізованій території, виникає необхідність в першочерговій прив'язці карт шуму до транспортних магістралей. Адже, захист від шуму є невід'ємною частиною діяльності щодо формування безпечних та комфортних умов проживання мешканців.

Кarti шуму вперше були створені в Іспанії ще в 1979 році. На сьогодні станції моніторингу шуму діють у Європі та Америці. Прикладом країни, де подібні проекти розробляються на рівні законодавства є Латвія [6]. Місцеве самоврядування без усяких директив вирішило скласти карту шуму доріг. Було заборонено будувати будинки і знищувати природні шумові загорождення у вигляді дерев та кущів поблизу магістральних вулиць та доріг.

Призначення шумової карти наступне:

дає змогу визначити непридатні для нормального існування місця. Усі бажаючі можуть керуватись цією картою під час вибору місця будівництва або купівлі житла. У найбільш небезпечних районах, що виділені червоним кольором, спорудження житлових будинків заборонено;

допомагає планувати розвиток міста в майбутньому; допомагає зменшити дискомфорт людей, що проживають в особливо гучних зонах.

На сьогодні триває розробка шумової карти міста Риги та Ризького району, окремо досліджені околиці аеропорту «Рига». Дослідження також проводяться поряд з автомагістралями, підприємствами, житловими будинками, школами, лікарнями та місцями відпочинку. В перспективі створення тривимірної моделі шумового забруднення для більш наочного визначення особливо гучних районів міста.

Методика складання карт шуму при розробленні генеральних планів передбачає використання лінійних ознак та характеристику тільки в межах вулиць – дорожня мережа. Однак розрахункова методика передбачає можливість наближеної характеристики і внутрішньо квартального простору. В цьому випадку доцільне використання ізоліній. На підставі ізоліній визначаються зони шумового дискомфорту, в межах яких перевищуються гігієнічні стандарти.

У практиці картографування шумового режиму території міста виділяють три підходи:

за результатами природних вимірів;
на основі розрахункових даних;
враховуючи перші два підходи.

Оскільки, в першому випадку, шуми із різними частотами при однаковій інтенсивності сприяють різному фізіологічному впливу, то проводять нормування та картографування еквівалентних рівнів звуку, де за основу беруть частотні характеристики.

При картографуванні шумового забруднення другим способом, перш за все, необхідно провести спостереження за напруженістю та структурою транспортних потоків у години "пік" у робочі дні тижня, при цьому фіксуються також дорожні умови, характер забудови та озеленення. Ці вимірювання містять у собі дані про величину автотранспортного навантаження, структуру потоку, дорожні умови та характер забудови. Саме вони лежать в основі карт шуму, які створені за допомогою другого підходу.

При оціночних роботах може використовуватись розрахункова методика, яка дозволяє визначити наближені значення рівнів шуму в залежності від кількості населення міста, кількості автомобілів на тисячу мешканців та значимості вулиць (магістралі загальноміського значення, районного значення тощо) із внесенням поправок в облік особливостей планування міста, нахилу вулиць тощо. Аналогічними методами визначається шум поблизу залізничних та трамвайних ліній, аеропортів.

Останній спосіб базується на поєднанні прикладних та розрахункових визначень рівнів шуму. Для його

використання необхідно об'єднати перші два, в тому числі на однакових станціях моніторингу, з достатньою кількістю вимірів для проведення статистичного аналізу даних. Для обліку особливостей міського середовища проводиться обчислення рівнянь регресії, які пов'язують виміряні та розрахункові значення рівнів шуму та корегування останніх [7].

До складу карти шуму міста входить схема територій і об'єктів, що вимагають особливих умов акустичного комфорту (лікарні, санаторії, пансіонати, зоопарки, парки, НДІ, вузи та ін.). На цю схему також наносяться зовнішні джерела шуму. Маючи схему зовнішніх джерел шуму міста й об'єкти захисту від нього (території мікрорайонів, лікарень, науково-дослідних інститутів, парків та ін.), можна більш раціонально й чітко, з урахуванням соціально-економічних завдань, вирішити планувальну структуру міста. Логічне розміщення основних функціональних зон міста дозволяє значно послабити чи повністю ліквідувати вплив багатьох джерел шуму – аеродромів, промислових і комунальних підприємств на житлові території.

Отже, згідно з вимогами до сучасної проектною документації, що регламентує генеральний план перспективного розвитку міста, (і його окремих складових частин), до складу карти шумового забруднення міста повинні входити наступні основні «акустичні» документи:

- карта джерел шуму міста (масштаб 1:25000);
- карта джерел шуму мікрорайонів (масштаб 1:2000);
- карта шумового режиму територій, що вимагають особливих умов акустичного благоустрою (масштаб 1:1000);
- карта зон акустичного дискомфорту житлових районів (масштаб 1:2000);
- карта зон акустичного дискомфорту території міста (масштаб 1 : 125000);
- пояснювальна записка з повними акустичними розрахунками, характеристикою найбільш гучних об'єктів і техніко-економічним обґрунтуванням вибору містобудівних рішень, спрямованих на забезпечення акустичного комфорту.

У подальшому, в роботі розглядається спроба використати інструментарій геоінформаційної системи

для формування карти зон акустичного дискомфорту території міста з урахуванням дорожньої мережі в якості основного джерела шуму.

Першим етапом проведення геопросторового моделювання є підготовчі роботи, а саме збір та обробка вихідних даних. В основі моделі дослідження лежить векторна база геоданих території міста Києва. Найбільш активно під час моделювання використовувався шар вулиць міста, які були упорядковані за показником ширини проїзної частини. Були виділені групи вулиць з шириною проїзної частини в метрах: 4, 6, 8, 10, 14, 16, 18, 20, 24, 26, 30, 40. Для побудови карти шуму використовувались натурні вимірювання шумового впливу, які були зняті на вулицях міста Києва. Їх було систематизовано та опрацьовано. Після цього було розділено показники по вулицях за попередньо наведеною класифікацією. Отримані результати наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Розподіл середнього рівня шуму по вулицях за шириною проїзної смуги

Ширина проїзної смуги, м	Середній рівень шуму, дБА	
	День	Ніч
4	62,5	33,5
6	63,9	35,8
8	64,7	37,4
10	66,3	39,4
14	68,4	41,1
16	69,8	42,5
18	70,5	43,6
20	71,2	44,8
24	72,8	45,4
26	73,	46,5
30	75,3	48,7
40	78,1	50,1

Для моделювання було обрано ділянку в центрі міста Києва (рис.1). Її основну частину займає забудова, решту – парк імені Тараса Шевченка та ботанічний сад імені А.В. Фоміна. Забудова являє собою як території житлової забудови, так і пам'ятки архітектури, музеї, собори тощо. На ділянці знаходяться станції метро «Тараса Шевченка», «Театральна» та «Золоті Ворота». На цій території перетинаються 44 вулиці.

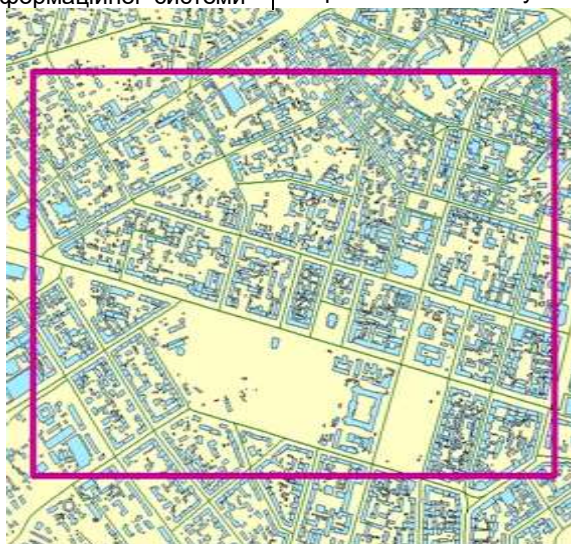


Рис. 1. Тестова ділянка для моделювання шумового забруднення

Наступним етапом є побудова мультибуферу навколо вулично-дорожньої мережі на відстань до 100 метрів з кроком 10 метрів, тобто кожен буфер

складається з десяти смуг. Таку побудову можна побачити на рисунку 2.

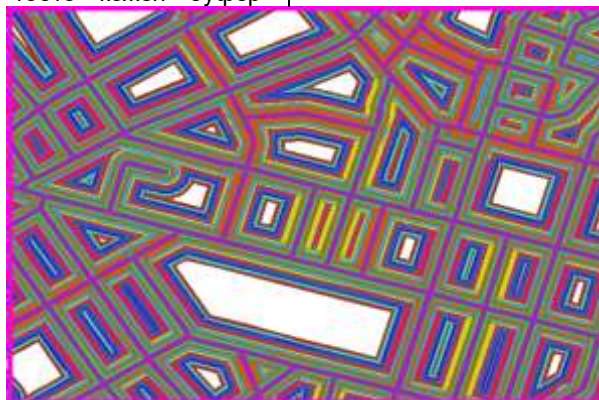


Рис. 2. Результат побудови мультибуферу навколо вулично-дорожньої мережі

Далі, кожній смузі мультибуферу встановлюється у відповідність значення шуму, яке залежить від ширини проїзної частини вулиці (таблиця 1) і прямо пропорційне віддалі смуги від центру цієї проїзної частини з класичним значенням ослаблення звуку в нерухомому повітрі.

Нарешті, ця векторна побудова конвертується до растрової поверхні, на якій кожний елемент растру приймає значення рівня шуму тієї смуги, в межах якої він розташований.

Таке моделювання було проведено для розглянутої ділянки міста і різного часу доби: вдень і вночі (рис. 3).

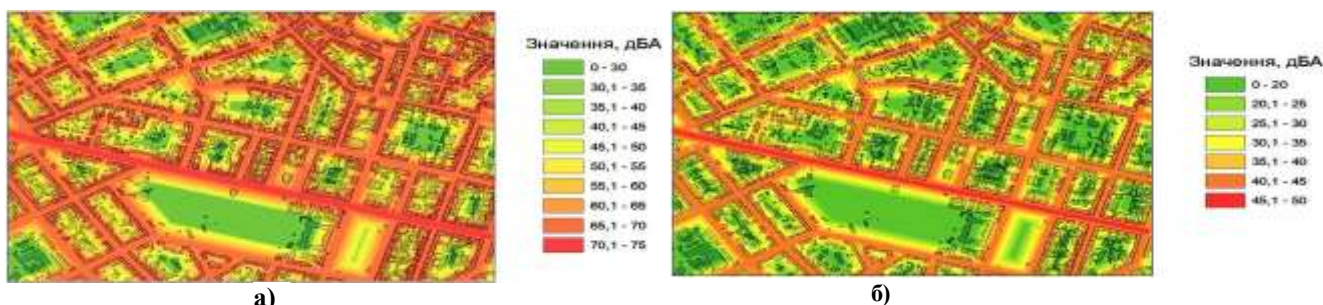


Рис. 3. Карти зон акустичного дискомфорту ділянки міста: а – вдень; б – вночі

На отриманій результатуючій моделі шумового забруднення зеленими кольорами виділені зони акустичного комфорту, жовтим – допустимі зони, що граничать із перевищенням рівнів над нормативними; червоними кольорами позначені зони зі свідомо неприпустимими рівнями, також для наочності було виділено червоним кольором будинки, які знаходяться в небезпечній для здоров'я людини зоні.

Проаналізувавши зображення, можна констатувати, що значна частина досліджуваної ділянки знаходиться в зоні акустичного дискомфорту, що характеризується суттєвим перевищенням рівнів звуку над допустимими значеннями на прибудинковій території, а сама ділянка вимагає втручання щодо активного застосування шумозахисних заходів.

Висновки з цього дослідження та перспективи подальших досліджень. Створення карт шуму дозволяє здійснювати моніторинг акустичного забруднення навколишнього середовища, вивчити закономірності поширення шуму в міській забудові, коригувати проектні рішення тощо. Застосування інструментарію геоінформаційної системи для вирішення цих задач дає можливість зробити шумову оцінку території менш витратною процедурою. Наведений в роботі алгоритм геоінформаційного моделювання шумового забруднення урбанізованої території може бути застосований для первинної оцінки рівня звукового дискомфорту, а отримані результати можуть лягти в основу більш детального вивчення

шумової обстановки на досліджуваній території і її картографування після застосування шумозахисних заходів. Також необхідно звернути увагу на застосування функцій геоінформаційної системи для моделювання результатів впровадження програми шумозахисту попередньо дослідженої території, до основних заходів якої можна віднести:

- аналіз характеру та складу забудов, що існують;
- усвідомлення значення ділянки забудови у формуванні архітектурно-просторового ансамблю;
- виділення особливостей рельєфу місцевості;
- дослідження особливостей поперечного профілю магістралі.

Для створення найсприятливішого середовища для нових житлових районів, мікрорайонів міст та розміщення об'єктів на стадії районного планування необхідно розробляти програму шумозахисту ще на етапі складання будівельного проекту.

Список використаних джерел:

1. Хомяк Я.В., Скорченко В.Ф. Автомобильные дороги и окружающая среда. Киев: Вища школа: Изд-во при Киев. ун-те, 1983. 159 с.
2. Абракітов В.Е. Моделирование в акустике: монография. Харьков. нац. акад. міськ. госп-ва. Х.: ХНАМГ, 2011. 227 с.
3. Абракітов В.Е. Картографування шумового режиму центральної частини міста Харкова: монографія. Харьков. нац. акад. міськ. госп-ва. Харків: ХНАМГ, 2010. 266 с.

4. Абракітов В.Е. Картографування шумового режиму центральної частини міста Києва: монографія. Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. Харків: ХНАМГ, 2012. 230 с.

5. Абракітов В.Е. Картографування шумового режиму центральної частини міста Полтава: монографія. Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О.М. Бекетова. Харків: ХНУМГ, 2014. 175 с.

6. Правила Кабинета министров Латвийской республики № 16 от 7 января 2014 года «Порядок оценки шума и управления им». URL: [https://mvd.riga.lv/na/mkn14016\(akt1\).pdf](https://mvd.riga.lv/na/mkn14016(akt1).pdf) (дата звернення: 02.05.2020).

7. Тітова С.В., Дудун Т.В. Картографічні методи в екології: навчально-методичний посібник. Київ: ННЦ Інститут біології, 2015. 139 с.

Надійшла до редколегії 30.04.2020

O.Mikhno, PhD in Technical Sciences, Associate Professor,
Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv
V.Dobrovolsky, PhD in physical education and sports,
Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv
O.Mykolaenko, master student of Department of Geodesy and Cartography,
Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv

EVALUATED MAPPING OF NOISE POLLUTION OF URBANIZED TERRITORY

Due to the acceleration of scientific and technological progress in the world, the level of traffic flows, industrialization, the number of automotive and technical equipment of the urban economy has increased, as a result of which people are constantly exposed to high-intensity noise. However, few people know that, by its effect on the human body, noise is more harmful than chemical pollution. Constant exposure to noise not only reduces hearing, but also causes other harmful effects – ringing in the ears, dizziness, headache, increased fatigue. People working in noisy conditions have an increased level of neuropsychiatric disorders.

The article discusses the algorithm for evaluative mapping of noise pollution in the settlement area, which will ensure bringing the city territory to sanitary standards. The resulting noise map, which should be part of the master plan, captures the current and future state of the noise regime in the city. Accurate noise maps require the analysis of large number of different noise sources and, as a result, are very costly, although in most cases only an estimate of the noise loading is required. Therefore, it is advisable to build a hierarchy of noise sources and take into account the most significant. Such the most significant source of noise in settlements, as a rule, is a road network - streets and lanes on which movement of auto transport is allowed. The procedure for creating a geospatial model of noise pollution in the environment of a geographic information system described in the article includes creating a multibuffer for each noise source, translating the resulting vector image into a raster surface, superposition of individual object noise rasters, and creating an integrated evaluated map. Formed ways to improve the noise situation based on the results.

Keywords: noise pollution, urban area, noise map, urban environment, geospatial modeling.

УДК 528.94:81.2

М.Молочко, асистент

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ

DOI: <https://doi.org/10.17721/1728-2217.2020.43.65-72>

КАРТОСЕМІОТИКА І КОНЦЕПЦІЯ «ПОЛЯ» В АТЛАСІ УНІВЕРСИТЕТУ (ЗВО) ОСВІТНЬО-УПРАВЛІНСЬКОГО ТИПУ

Картосеміотика сформувалась на стику картографії та семіотики, лінгвістичної науки, що досліджує властивості знаків і знакових систем як мовних утворень. Важливість розгляду її положень у застосуванні до сучасних прийомів та способів просторового аналізу і визначення особливостей стану та розвитку матеріальних предметів, процесів та явищ і їх змін у часі, обумовлюється широким використанням у різних сферах суспільної діяльності об'єктної мови карт, вимоги до якої постійно зростають. Зокрема, це стосується наукової сфери, де концепція «поля» визначає перехід від «дискретного до континуального», в якій суттєвого значення набувають картосеміотичні положення картографічного моделювання. На прикладах карт «полів» щільності (густоти) прояву (поширення) природних і суспільних та техногенних явищ, розроблених у різних напрямках наукової і практичної їх реалізації, розглядається сутність застосування унормованої структури семіотичних сторін змісту карт, як еталону вимог, для обґрунтування методики проведення таких досліджень в т.ч. у закладах системи вищої освіти України.

У роботі реалізуються можливості застосування концепції «поля» в атласному картографічному моделюванні. На підставі цієї концепції обґрунтовано щільність (густоту) розміщення (просторової організації) структурних підрозділів національного університету імені Тараса Шевченка в межах м. Києва. Його картографування, у вигляді розробок інтерактивного атласу закладу вищої освіти (ЗВО), локального рівня, освітньо – управлінського типу, через розосереджену територіальну структуру і тематичний зміст основних його розділів здійснюється вперше.

Ключові слова: картографія, картосеміотика, концепція «поля», картографічне моделювання, атлас ЗВО, знакові системи, об'єктна мова карти, семіотичні сторони змісту карти.

Постановка проблеми. Застосування картосеміотичних положень картографічного моделювання потребує врахування того, що в загальній теорії знакових систем як мовних утворень, графічна мова суттєво відрізняється від всіх інших мов, перш за все від найбільш досконалої звукової мови, стосовно

якої, у певній категорії громадян, існують обмеження можливостей її сприйняття. Графічна мова таких обмежень не має. Звукова мова, крім того, не наділена можливістю передачі і сприйняття – комунікації просторово визначеною інформацією по каналах зв'язку, що є головною перевагою графічної мови, яка

© Молочко М., 2020