

УДК 528.9:001.82

Т. Курач, канд. геогр. наук
Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ**ОЦІНКА СТУПЕНЯ ПРОЯВУ ВЛАСТИВОСТІ ПОДІБНОСТІ НА ГЕОЗОБРАЖЕННЯХ**

Розкрито сутність поняття подібності на геозображеннях на основі положень теорії подібності та картографічного моделювання. Зазначено способи та визначено види подібності як властивості геозображень. Розроблено структурно-графічну схему подібності, як модельної властивості геозображень. Проведено вербальну оцінку ступенів прояву подібності із виділенням значень лінгвістичної змінної.

Ключові слова: способи та види подібності, ступінь прояву подібності, вербальна оцінка подібності.

Постановка проблеми. Розвиток ГІС-технологій спричинив виникнення різноманіття видів геозображень із специфічними властивостями. При демонстрації результатів дослідження виникає необхідність обрання найкращого виду візуалізації шляхом підбирання властивостей геозображень, керуючись завданням і призначенням майбутнього проекту. Вивчення і розширення поняття кожної з властивостей дасть змогу провести їх формалізацію, що передбачає виявлення рівнів прояву основних властивостей геозображень та проведення вербального оцінювання.

Властивість подібності карт і геозображень традиційно асоціювалась із відповідністю геометричних форм, простору, часу та відношень оригіналу і моделі. Однак, при створенні геозображення постає проблема отримання адекватної моделі, відповідність якої оригіналу закладається на початкових стадіях проектування і конструювання та завершується виданням твору. В зв'язку з чим, постає необхідність розширити зміст поняття подібності, а відповідно її видів та ступенів прояву на геозображеннях.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Властивості геозображень вивчаються в рамках науки – геоіконіки, основи якої викладено О.М.Берлянтю у публікаціях [1; 2]. Досліджували властивості картографічних моделей автори монографії [5], основні властивості карт визначені К.О.Саліщевим, окремі положення розвивали О.Ф.Асланікашвілі, О.Г.Ісаченко, І.П.Заруцька, М.Еккерт та ін.

Мета статті – розкрити сутність поняття подібності, дослідити рівні її прояву та оцінити ступінь вираження на геозображеннях.

Виклад основного матеріалу. Подібність є важливою властивістю геозображень як моделей реальної чи абстрактної дійсності, адже головна якість будь-якої моделі – це її відповідність, подібність, адекватність оригіналу.

Під подібністю (в теорії подібності) розуміють "... взаємну й однозначну відповідність між об'єктами і процесами, при якій функції перетворення параметрів одного об'єкта до параметрів іншого відомі, а математичні описи допускають перетворення до тотожного вигляду" [3, с. 17]. Теорія подібності – це вчення про умови подібності фізичних явищ, що спирається на вчення про розмірність фізичних величин та є основою наукового моделювання, як методу пізнання і дослідження об'єктів і явищ різної природи. Теорія подібності знайшла застосування і в картографії, зокрема, при створенні моделей (геозображень різних видів) явищ і процесів. Однак, якщо в моделюванні намагаються створити модель більшу ніж оригінал для найкращого і зручного її вивчення, то при картографічному моделюванні відбувається зменшення зображення оригіналу на його моделях. Така особливість пов'язана із значними розмірами географічних об'єктів моделювання.

За ступенем подібності, відповідності параметрів моделі і оригіналу розрізняють *абсолютну і практичну* подібність [3, с. 30-31]. Абсолютна подібність означає рівність усіх параметрів, повну відповідність оригіналу і

моделі. На практиці вона зустрічається доволі рідко і є поняттям більш абстрактним, оскільки абсолютна подібність виключає саме поняття моделі, яка перетворюється в точну копію оригіналу і є просто його окремим екземпляром. Частіше для практики створюють моделі які не є точною копією оригіналу і для яких застосовується поняття практичної подібності, яка може бути "...повною, неповною і наближеною" [3, с. 31-32].

Повна подібність виникає у разі достатньо детальної характеристики явища дослідження на його моделі відповідно поставленого завдання в просторі й часі, встановленої відповідності величин, які є важливими й суттєво впливають на процес. Повна подібність характеризується відношенням параметрів моделі x_i і оригіналу [3, с. 31]:

$$x_i = m_i \cdot y_i$$

де, m_i – масштабний коефіцієнт; y_i – параметри системи чи її режиму.

Неповна подібність проявляється як відповідність, схожість об'єктів, процесів і явищ тільки в просторі або в часі або за іншими, але не всіма ознаками подібності.

Наближена подібність характеризується наявністю спрощених припущень і аналогій, які дозволяють вважати подібними об'єкти, явища й процеси із завідома спотвореними властивостями. Наближена подібність виникає коли деякі фактори чи характеристики, що мають не визначальний вплив на процес, моделюються наближено або взагалі не враховуються. Наближена подібність може бути повною і неповною, а також для неї є характерним те, що при "...її реалізації свідомо допускають і оцінюють похибки" [3, с. 32].

Виходячи із рівнів подібності моделі і оригіналу можна зазначити, що модель не може бути довільною, бо вона має бути образом, що відповідає оригіналу, а подібність має відповідати виду моделювання. В.А. Веніков ставить знак рівності між моделюванням і подібністю, визначаючи види моделювання та відповідні їм види подібності: наприклад, наочне, натурне, математичне моделювання і подібність [3, с. 30].

Особлива роль методів подібності полягає у виділенні із складної системи найбільш важливих властивостей і характеристик та їх найбільш адекватне (подібне) відтворення. Подібність окремих головних ознак підсистем, у такому разі, забезпечить подібність всієї складної системи. Тобто, досконало досліджуючи об'єкт на мікрорівні, основні його характеристики та показники за методом аналогії можна перенести на макрорівень (теорія фракталів). Розглядаючи традиційні паперові карти можна зазначити, що в більшості їм притаманні неповна та наближена подібність. З розвитком комп'ютерних технологій і, зокрема, віртуального картографування сьогодні в картографії спостерігається тенденція до створення реалістичних моделей дійсності на яких у значній мірі знаходить прояв повна подібність моделі та оригіналу.

Якщо розглядати процес моделювання від початкового задуму до використання створеної моделі (геозображення) виявляється, що явище подібності, відповідності залучається як спосіб відтворення адекватної мо-

делі на всіх стадіях моделювання. А тому має більш важливе значення і різноманітні варіанти прояву у вигляді різних видів та підвидів подібності (Рис. 1).

У теорії подібності крім основних способів подібності (повна, неповна, наближена) виділяють два основних види – "уявну" і "матеріальну подібність" [3, с. 30], які поділяються на різні підвиди подібності і моделювання.

Виходячи із завдань картографічного моделювання, доцільно замість терміну "матеріальна подібність" використовувати "реальна подібність", що є більш відповідним терміном до картографічного моделювання явищ і процесів реальної чи абстрактної природи.

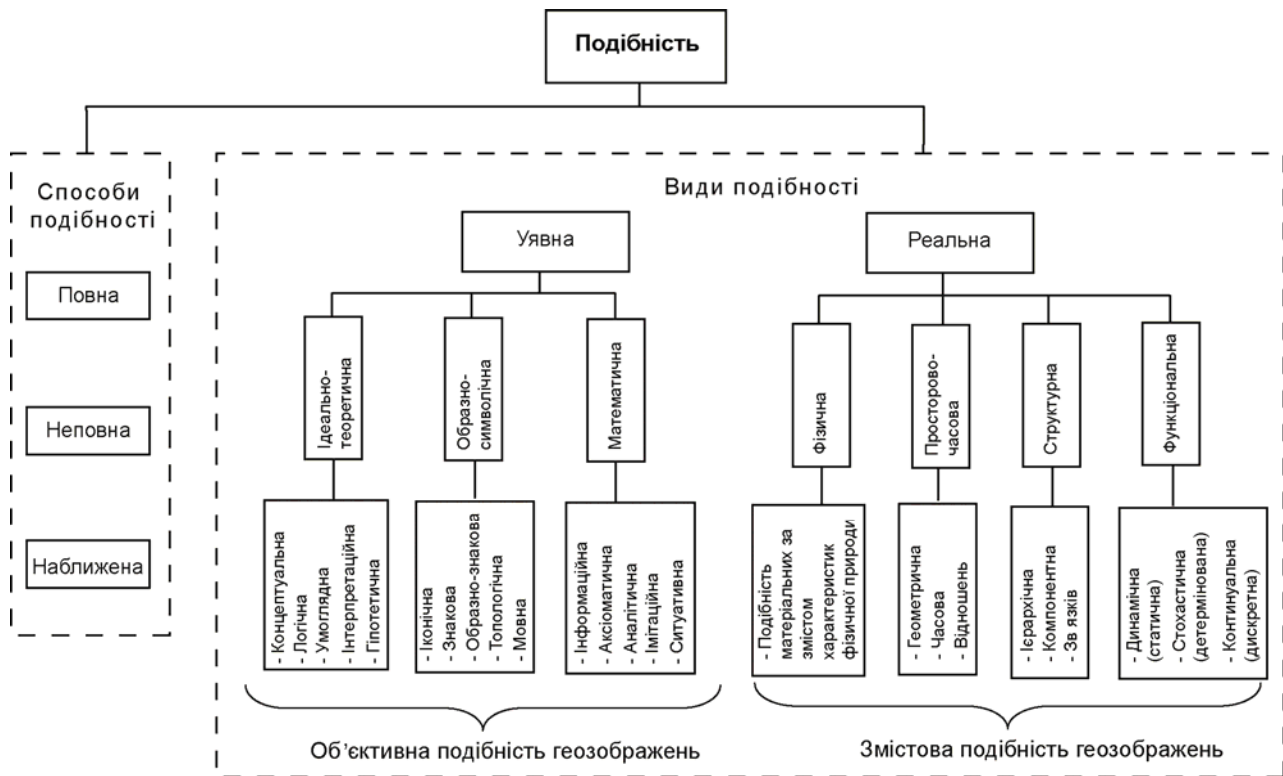


Рис. 1. Структурно-графічна схема подібності, як модельної властивості геообразень

Уявна подібність базується на чуттєвій, ідеальній аналогії. Можна виділити ідеально-теоретичну, образно-символічну та математичну подібність. Моделювання, в основі якого лежить уявна подібність – це створення інтуїтивно-логічних образів, якими користується людина в процесі розумової діяльності. Їх відмінною рисою є початкове задавання співвідношення ступеня спрощення реальності змісту поставленої проблеми.

Ідеально-теоретична подібність полягає у відповідності наукової теорії, що є логічно організованою множиною уявлень, суджень, понять про ідеальний об'єкт, його властивості, структури й відношення до реальності.

Концептуальна подібність означає певний рівень відповідності способу трактування, головної точки зору, задуму, основним положенням, ідеї. У разі адекватного представлення результатів пізнання у вигляді понять, суджень, розумових висновків, можна говорити про **логічну** подібність моделі. **Умоглядна** подібність виникає при спостереженні, вивченні та отриманні нових знань і уявлень щодо нових ознак на основі відомих. **Інтерпретаційна** подібність передбачає відповідне встановлення сукупності значень (змістів), що надаються елементам будь-якої теорії ("осмисленню", тлумаченню піддаються самі елементи цієї теорії, тобто підлягають інтерпретації символи, формули тощо). **Гіпотетична** подібність має місце коли висунута дослідником гіпотеза базується на закономірностях чи причинно-наслідкових зв'язках під час дії, протікання процесу чи явища в реальності. Гіпотетична подібність може характеризуватися неповнотою, оскільки висунута гіпотеза

може виявитися хибною або у разі недостатньої кількості інформації. Проявляється відповідно на гіпотетичних картах, картах припущень, які створюються як експериментальний прообраз для демонстрації візуалізованих проміжних результатів досліджень.

Зазначених видів подібності при картографічному моделюванні намагаються дотримуватися на початкових стадіях проектування, а зображення що відповідають такому рівню мають вигляд проєктів, програм, ескізів, макетів, легенд, "ментальних карт".

В основі **образно-символічної** подібності лежить використання символів і знаків, особливо асоціативних, для формування уяви про об'єкт та побудови образу адекватного дійсності. У картографії образно-символічна подібність забезпечується проектуванням системи умовних позначень та їх комбінацій – способів картографічного зображення.

Відповідність кодової спектральної, радіометричної, просторової та часової розрізненності забезпечують **іконічну подібність** на дистанційних геообразеннях та їх інших видах. **Знакове** та **образно-знакове** моделювання на основі відповідної подібності представляє собою процес створення символічного об'єкта, який заміщає реальний і відображає його основні властивості за допомогою системи умовних позначень – знаків і символів. **Топологічна подібність** проявляється у відповідності відношень просторових образів, взаємного положення складових об'єкта відносно один одного в просторі незалежно від мір та величин. Збереження

мовної подібності пов'язане з правильним топонімічним відтворенням географічних назв та написів.

Під **математичною** подібністю розуміють встановлення відповідності між оригіналом та його математичною моделлю. Математична подібність має прояв у вигляді штучно створеного аналога, що описаний математичними алгоритмами (знаковими формулами, залежностями, рівняннями тощо) і адекватно відтворює оригінал. Математична подібність може бути інформаційною, аксіоматичною, аналітичною, імітаційною, ситуативною.

Інформаційна подібність – це відповідність інформаційній сукупності відомостей про об'єкт чи явище, що описують властивості і стан об'єкта, його зв'язки й відношення в системі. Інформаційна подібність проявляється через відповідність та повноту чи адекватність текстів, статистичної інформації, описів, рисунків, таблиць, схем тощо. Інформаційна подібність пов'язана з поняттям інформаційної ємності, ентропії, що є мірою невизначеності і непередбачуваності інформації. За умови відсутності інформаційних втрат дорівнює кількості інформації на символ зображення. В основу **аксіоматичної подібності** закладено відповідність вихідним положенням теорії, що називають аксіомами. **Аналітична** подібність відтворюється за допомогою аналітичних чи чисельних методів. **Імітаційна** подібність забезпечується застосуванням статистичних методів дослідження для визначення відповідності дії протікання реальних та змодельованих процесів у їх логічній послідовності й в часі. Це дає можливість оцінювати характеристики складних систем з нелінійними параметрами елементів чи ускладненими ймовірнісними впливами та ін. **Ситуативна** подібність лежить в основі ситуативного моделювання, що спирається на теорію мислення, в рамках якої можна описувати механізми регулювання процесів. Ситуативна подібність відтворюється шляхом формування цільової ситуації і перетворення вихідної ситуації на цільову. Прикладом може бути розв'язання транспортних (логістичних) задач із переорієнтування потоків тощо.

При **реальній подібності** розглядаються параметри і характеристики об'єктів, що мають реальний прояв та поділяються на фізичну, просторово-часову, структурну і функціональну подібність. Реальна подібність виникає при моделюванні, результатом якого є реальний прояв характеристик, параметрів, особливостей, тенденцій, функціонування об'єктів, явищ і процесів. Реальна подібність може бути фізичною, просторово-часовою, структурною і функціональною.

Подібність фізична – подібність, за якої існують постійні відношення значень фізичних величин, що характеризують процес у натурному зразку й моделі, у подібні моменти часу. Фізична подібність забезпечується збереженням матеріальних за змістом фізичних характеристик чи параметрів об'єктів і явищ. Може бути розглянута у реальному чи псевдореальному часі, а також і без його врахування. При створенні картографічних моделей фізична подібність означає відповідність характеристик, властивостей об'єктів і явищ їх фізичній природі. Наприклад, на синоптичних динамічних картах відтворюється відповідність існуючим фізичним характеристикам тиску, температури, сонячного сяйва тощо в реальному чи псевдореальному масштабі часу. В майбутньому не виключена побудова динамічних голографічних геозображень в реальному масштабі часу з відтворенням прояву тих чи інших метеорологічних процесів і явищ, наприклад, дощу, туману інше.

Структурна подібність базується на відповідності особливостей структур та зв'язків системи оригінала і моделі. Структурна подібність, у більшості, відповідає

змістовній відповідності оригінала й моделі. Досліджується відповідність складу компонентів ієрархічно складної системи та відповідність їх зв'язків у середині системи та зовнішні зв'язки.

Просторово-часова подібність геозображень за О.М.Берлянтом має три аспекти: геометричну подібність, часову і подібність відношень [2, с. 37].

Геометрична подібність – це подібність форм натурального зразка і моделі незалежно від їх розмірів. **Подібність часова** – подібність дотримання часового режиму, за якої відношення між інтервалами часу перебігу процесу, що має місце у двох системах (моделі і оригінала) постійне. Інший аспект подібності часової пов'язаний із відповідністю хронологічному порядку перебігу подій. **Подібність відношень** проявляється у подібності зв'язків, співвідпорядкованості й причинності, у дотриманні існуючого порядку взаємного розташування об'єктів у просторі в певний момент часу.

На різних геозображеннях прояв подібності буде різним. Наприклад, геометричну подібність найкраще передають тривимірні зображення – ЦМР, ЦММ, стереоскопічні зображення, анаглфи; часову подібність наочно передають анімації, динамічні зображення, слайди, картфільми, карти динаміки, різночасові карти й знімки; подібність відношень прослідковується найкраще на комплексних та синтетичних картографічних зображеннях і динамічних моделях.

Функціональна подібність пов'язана безпосередньо з процесом функціонування систем, їх розвитком (стабілізацією) чи занепадом (стагнацією) та відображає особливості чи специфіку зміни станів системи у динаміці чи статичі. У результаті дослідження встановлюється відповідність оригінала і моделі стосовно функціонування системи: її стохастичності (детермінованості), особливостей поширення явищ і процесів – континуальності (дискретності) та динамічності (статичності).

Проаналізувавши види подібності (рис. 1), які простежуються на всіх етапах моделювання об'єктів та конструювання геозображень, необхідно встановити послідовність їх задіяння та оцінити ступінь прояву. Уявна подібність і її види є первинною до реальної. На початку створення будь-якого геозображення виникає задум або визначається завдання, на основі яких формується ідеальний образ майбутнього твору. Далі окреслюється концепція, логічно впорядковуються уявлення про об'єкт дослідження, визначаються цілі, вимоги, можливості й засоби створення й ін. Науково обґрунтовується існуюча інформаційна база та оцінюються джерела на достовірність, повноту й ін. Ідеально-теоретична подібність забезпечує адекватність моделі вже на початку її створення, на етапі ідеально-розумового формування наукової теоретичної концепції майбутнього твору.

Думці, судженням, ідеально-теоретичним уявленням необхідно "надати форму". Образно-символічна подібність, шляхом проектування системи умовних позначень, застосовуючи знаки, іконічні кодовані елементи, піктограми, мовні конструкції тощо, забезпечує адекватне відображення і сприйняття реальної дійсності. Застосування математичної подібності має за мету встановлення відповідності між об'єктом і математичною моделлю, що його описує. У зазначених видах уявної подібності прослідковується логічна закономірність у послідовному застосуванні, а отже можна стверджувати про зміну ступеня прояву подібності в бік зростання. Уявна подібність та її види обов'язково присутні на будь-яких геозображеннях, навіть найпростіших, і тому відповідають мінімальному ступеню прояву (табл. 1).

Реальна подібність є вторинною до уявної і виникає на її основі та має на меті адекватно відобразити ре-

льний прояв об'єктів і явищ будь-якої природи у просторі й часі. Послідовність прояву подібності можна розглядати як ланцюг: стан – функціонування – розвиток (стабільність, деградація). Про стан об'єктів моделювання свідчить фізична, просторово-часова, структурна подібність. І остання – функціональна, найскладніша

подібність, означає адекватне відображення складних процесів і явищ у їх динаміці, поширенні, дії тощо. Відповідно ступінь прояву подібності буде зростати від констатації фактичного стану до відображення змін внаслідок функціонування систем (табл. 1).

Таблиця 1. Вербальна оцінка ступенів прояву подібності

| Рівні прояву подібності | Значення лінгвістичної змінної ознаки подібності |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Уявна подібність (об'єктивна) | |
| 1. Ідеально-теоретична | Мінімальний прояв ознаки |
| 2. Образно-символічна | Незначний прояв ознаки |
| 3. Математична | Суттєвий прояв ознаки |
| Реальна подібність (змістова) | |
| 4. Фізична | Суттєво значний прояв ознаки |
| 5. Просторово-часова | Дуже значний прояв ознаки |
| 6. Структурна | Максимально великий прояв ознаки |
| 7. Функціональна | Гранично можливий прояв ознаки |

Постає питання як співвідносяться виділені види подібності із зазначеними в літературі? Так, О.М. Берлянт розглядає подібність, у двох її видах – це просторово-часова (геометрична, часова, відношень) подібність і змістова відповідність. Змістова відповідність трактується як "...властивість, що заснована на науково обґрунтованому відображенні властивостей і характеристик явищ, їх типових особливостей, генезису, ієрархії, внутрішньої структури" [2, с. 37-38].

Авторами монографії [5] запропоновано три різновиди подібності – просторово-часова подібність, змістова та об'єктивна відповідність. При цьому об'єктивна відповідність за своєю сутністю відповідає змістовій відповідності О.М.Берлянта, а змістовій відповідності надано іншого розуміння. "Змістову відповідність можна розглядати крізь відповідність системі-оригіналу інформаційної моделі – джерела побудови картографічної. Зміст картографічної має відповідати змісту інформаційної" [5, с. 42]. Однак, зміст картографічної моделі не завжди відповідає інформаційній, згідно теорії систем, він може бути більшим і нести нове знання, яке на початку в інформаційній моделі існує у прихованому вигляді. Сполучення об'єктів (з їхніми властивостями, відносинами) з упорядкованими взаємними зв'язками додає сполученню нових якостей. Це одна з властивостей геосистем з великим ступенем ймовірних характеристик, що володіють емерджентними властивостями (від англ. emerge – виникати) – здатністю знаходити нові структури, якості, що неможливо було передбачити. Зміст – це широке поняття, яке включає сукупність елементів, процесів, зв'язків, які становлять даний об'єкт чи явище. Елементи фізичної чи абстрактної природи розрізняють за якісно-кількісними, просторово-часовими характеристиками та наявністю внутрішньої будови (структури) і зв'язків. Процеси відображають не лише стан елементів, але й їхню функціональність. Таким чином, змістова відповідність має більш широке тлумачення, і до неї відносяться види реальної подібності (рис.1): фізична, просторово-часова, структурна і функціональна подібності.

Об'єктивна відповідність – це науково обґрунтоване зображення системи-оригіналу головних типових особливостей її елементів з урахуванням їх генезису, ієрархії та внутрішньої структури [5, с. 42]. Дійсно об'єктивна подібність має базуватися на науковому обґрунтуванні і за своєю сутністю відповідає видам уявної подібності: ідеально-теоретичній, образно-символічній та математичній подібності (рис.1). Наукове обґрунтування, як вид розумової діяльності, базується на двох шляхах встановлення наукових знань: індукція та дедукція. В

обох випадках на початку дослідження існує чуттєвий досвід, тобто є дані чуттєвого сприйняття, що складають найнижчий ступінь усвідомлення інформації, з якої формується наукове розуміння. Осмислені властивості й характеристики об'єктів сприйняття формують реальні поняття, які набуваючи форму, за допомогою наукової мови, перетворюються у терміни або в певні зображення. Сформоване на початку науково обґрунтоване знання дає можливість закласти первинну концептуально-логічну модель майбутнього змодельованого зображення. Інформація може бути відображена не лише мовними конструкціями, але формалізована шляхом моделювання геозображення за допомогою символів, знаків, позначень. Застосовуючи математичний апарат створюються різні аналітичні, інформаційні, імітаційні й ін. моделі, які можуть засвідчити результат і підтвердити чи спростувати висунуті гіпотези, встановлюючи певний ступінь довіри до теорії. Чим точніше буде виконане наукове обґрунтування, тим менше не правдивих розумових висновків буде зроблено, тим отримані результати більш відповідні оригіналу, тобто відповідатимуть критеріям об'єктивної подібності.

Висновки. Встановлення подібності між моделлю й оригіналом означає виявлення ступенів вираження (прояву) подібності, де головну роль відіграє метод порівняння схожості об'єктів за певними видами подібності. Враховуючи умови схожості об'єкту і оригінала на всіх етапах створення геозображення, на основі теорії подібності та моделювання, визначено способи, види та підвиди подібності як модельної властивості геозображень. Уточнено зміст понять змістова та об'єктивна подібність, які відповідають виділеним видам та підвидам уявної і реальної подібності.

Детальний огляд кожного різновидів подібності дозволив визначити рівні її прояву: уявна подібність (об'єктивна) – ідеально-об'єктивна, образно-символічна, математична; реальна подібність (змістова) – фізична, просторово-часова, структурна, функціональна. Надана вербальна оцінка кожному із семи ступенів прояву подібності, шляхом присвоєння значень лінгвістичним змінним із мінімального до максимально можливого прояву ознаки: мінімальний, незначний, суттєвий прояв ознаки, суттєво значний, дуже значний, максимально великий та гранично можливий прояв ознаки. На основі проведеної вербальної оцінки ступенів прояву подібності у подальшому можна розробити кількісну шкалу і провести кількісне оцінювання кожної властивості геозображень, подібності, зокрема.

Список використаних джерел

1. Берлянт А. М. Геоиконика / А. М. Берлянт. – М., 1996.
2. Берлянт А. М. Теория геоизображений / А. М. Берлянт. – М., 2006.
3. Веников В. А. Теория подобия и моделирования / В. А. Веников. – М., 1976.

4. Гухман А. А. Введение в теорию подобия / А. А. Гухман. – М., 1973.
5. Козаченко Т. І. Картографічне моделювання : навч. пос. / Т. І. Козаченко, Г. О. Пархоменко, А. М. Молочко ; за заг. ред. А. П. Золоського. – Вінниця, 1999.

Надійшла до редколегії 26.05.14

Т.Курач, канд. геогр. наук

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна

ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ПРОЯВЛЕНИЯ СВОЙСТВА ПОДОБИЯ НА ГЕОИЗОБРАЖЕНИЯХ

Раскрыта сущность понятия подобия на геоизображениях на основе положений теории подобия и картографического моделирования. Отмечены способы и определены виды подобия как свойства геоизображений. Разработана структурно-графическая схема подобия, как модельного свойства геоизображений. Проведена вербальная оценка степеней проявления подобия с выделением значимой лингвистической переменной.

Ключевые слова: способы и виды подобия, степень проявления подобия, вербальная оценка подобия.

T. Kurach, PhD, Philosophy Doctor

Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

ASSESSMENT MANIFESTATION OF THE LIKENESSES ON THE GEOIMAGES

The essence of the notion of similarity to geoimages based on the provisions of the similarity theory and cartographic modeling. Marked methods and identify the types of similarity as properties geoimages. Developed structural similarity flowchart as model properties geoimages. Assessment conducted verbal manifestations of degrees of similarity with the release of linguistic variables.

Keywords: methods and types of similarity, degree of manifestation of the similarity, score verbal similarity.