

НАОЧНІСТЬ І МЕТРИЧНІСТЬ ГЕОЗОБРАЖЕНЬ У НАВЧАННІ

Проаналізовано варіанти прояву властивостей геозображень – метричності й наочності. Виявлено ступені їх прояву, яким дана вербальна оцінка у значеннях лінгвістичної змінної. Охарактеризовано комбінації видів геозображень із максимальним проявом властивостей (наочності й метричності) з метою найкращого сприйняття і використання у навчанні. Використання комбінованих геозображень із залученням показників з найбільшим ступенем прояву наочності й метричності забезпечить простоту і наочність моделі за умови збереження метричності.

Ключові слова: властивості геозображень, метричність, наочність, ступені прояву.

Вступ. При створенні картографічних творів чи інших геозображень для навчання постає необхідність відтворення об'єктів, явищ і процесів із метою їх найкращого сприйняття (наочності), за максимального інформаційного навантаження і з можливістю отримання параметричних характеристик. Взаємовідношення знаковості, інформаційності (метричності) і портретності, читаності (наочності), як правило, взаємовиключні,

частіше перевага надається метричності за рахунок наочності, або навпаки.

Постановка проблеми. Дослідження рівнів прояву метричності й наочності, як властивостей геозображень, виявить максимальні ступені прояву, що забезпечить обрання відповідних видів геозображень із заданими характеристиками властивостей для конкретного призначення, зокрема, використання у навчанні.

Мета статті – дослідити та оцінити (вербально) ступені прояву метричності й наочності, як властивостей геозображень, для створення комбінованих моделей у навчанні.

Виклад основного матеріалу. Метричність важлива властивість геозображень, що задається математичним законом побудови зображення, його проекцією, масштабом, розрізненністю, способом відтворення, характером викривлення й ін. характеристиками. Завдяки метричності за геозображеннями проводять вимірювання, визначають параметри об'єктів, кількісні й якісні характеристики явищ. Кількісні вимірювання обраховуються в абсолютних і відносних одиницях, якісні – в бальних і рангових, а використання відповідних шкал і градацій дозволяє групувати вихідні дані для найкращого їх представлення в легенді і на карті. Метричність також забезпечує перетворення геозображення, що дозволяє проводити комп'ютерне оброблення та формалізувати вихідну інформацію методами синтезу, класифікації, кластеризації, сегментації тощо.

Найбільше метричними можливостями традиційно володіють картографічні зображення, найменше – необроблені аеро-космоснімки. Властивість метричності закладається на геозображеннях від початку їх створення і забезпечується математичною побудовою (проекція, масштаб, координатна сітка), точністю карт, наявністю класифікацій, шкал і градацій. Завдяки метричності здійснюється аналіз завершених творів у вигляді різноманітних прийомів (картометричних, морфометричних й ін.). Зважаючи на це, доречно виділити два ступеня прояву метричності на геозображеннях: *укладально-картографічний і об'єктно-математичний* (табл. 1). Обидва ступеня дозволяють отримувати метричні характеристики об'єктів і явищ, тільки на першому (укладально-картографічному) вони закладаються на зображенні при проектуванні та забезпечують можливість знімання певних параметрів, а на другому (об'єктно-математичному) оперують із

завершеними творами, а їх перетворення і моделювання методами аналізу, призводить до укладання похідних геозображень із заданими метричними властивостями.

На *укладально-картографічному рівні* необхідними і найголовнішими складовими математичної основи є: масштаб, який є на будь-яких геозображеннях; координатна сітка; проекція; геодезична основа (система координат, розміри земного еліпсоїду). До математичної основи відносять також компоновку. Для різних видів геозображень існують окремі класифікації за масштабом (карти, знімки) та на електронних зображеннях масштаб може бути не фіксованим, за основу, в таких випадках, обирається масштаб укладання зображення. Проекція, система координат визначаються в залежності від багатьох ознак, серед головних територія і призначення. Якщо відображення масштабу є обов'язковим, то проекція і координатна сітка, хоча вони і присутні, не завжди показуються чи описуються на геозображеннях. У комп'ютерних творах (електронних карт, знімків) присутні так звані, метадані, де обов'язково зазначаються всі паспортні дані геозображення, зокрема, проекція, масштаб, система координат і ін. характеристики. Наявність обов'язкових метричних вихідних характеристик означає найперший ступінь прояву метричності та відповідає мінімальному, але важливому, базисному прояву ознаки (табл. 1).

Наступний ступінь прояву метричності полягає у використанні шкал та градацій, які більшою мірою притаманні картографічним зображенням. Традиційно для відображення кількісних характеристик залучають шкали (абсолютні, відносні, безперервні, ступеневі), також шкали можуть бути бальні (кількісних) і рангові (якісних характеристик). За шкалами встановлюють розмір і масштабність значків, діаграмних фігур на геозображенні. За дистанційними зображеннями вимірюють кількість градацій кольору, що відповідає важливим характеристикам знімків – радіометричній та спектральній розрізненості.

Математичний закон побудови та цифрова форма збереження інформації, у вигляді кодів, забезпечує застосування різних способів перетворення зображень при комп'ютерному обробленні, побудові цифрових і математичних моделей. Розрізняють наступні види перетворень: схематизація, деталізація, континуалізація, дискретизація й ін. Для дистанційних геозображень слід зазначити

Вербальна оцінка ступеня прояву метричності

Рівні прояву метричності	Значення лінгвістичної змінної
Укладально-картографічний	
1. Математична основа	Мінімальний прояв ознаки
2. Шкали	Незначний прояв ознаки
3. Способи перетворення	Чималий прояв ознаки
Об'єктно-математичний	
4. Описово-графічні характеристики об'єктів	Суттєвий прояв ознаки
5. Картометричні параметри об'єктів	Значний прояв ознаки
6. Морфометричні параметри об'єктів	Максимальний прояв ознаки
7. Кількісні показники картографічного моделювання	Гранично можливий прояв ознаки

процедури сегментації, трансформації, класифікації тощо, направлені на покращення зображення і можливість оброблення з метою отримання необхідної інформації. Більш ускладнена технологічно процедура отримання параметрів та їх вагомість визначає вищий ступінь прояву метричності на укладально-картографічному рівні (табл. 1).

Об'єктно-математичний рівень пов'язаний із використанням геозображень для пізнання та отримання параметричних характеристик явищ і процесів. Дослідження за геозображеннями проводять використовуючи значний арсенал технічних засобів і прийомів, починаючи з найпростіших картометричних вимірювань, на основі яких отримують координати об'єктів, їх геометричні й часові параметри. Завдяки фотограмметричним вимірюванням за аеро- і космоснімками визначають розміри і положення об'єктів. Фотометрія і колориметрія дають можливість обраховувати і вимірювати оптичні, кольорові параметри об'єктів на геозображеннях. Вимірювання вищезазначених характеристик відносяться і до об'ємних і динамічних геозображень. Отримання цих первинних даних відповідає першому ступеню прояву метричності на об'єктно-математичному рівні і відноситься до вимірювання і отримання параметричних характеристик об'єктів і явищ, як правило, в абсолютних показниках, що висуває особливі

вимоги до точності вимірювань (табл. 1).

Наступний ступінь прояву ознаки метричності пов'язаний із визначенням морфометричних параметрів об'єктів і явищ, оскільки морфометрія моделює похідні, відносні показники на основі картометричних даних: різноманітні коефіцієнти, градієнти, індекси тощо, які аналізують форму і структуру об'єктів на геозображеннях.

Наступні два ступеня прояву метричності відповідають обробленню результатів вимірювання із залученням методів математичної статистики, теорії ймовірності та математичного моделювання. За ними обраховують численні кількісні показники: середні величини, кореляції, показники факторного, компонентного і дисперсійного аналізу. Математичне моделювання передбачає більш глибокий аналіз ніж статистичні розрахунки, зокрема, визначення параметрів моделювання структури, динаміки, взаємозв'язків явищ і процесів, і відповідно, має гранично можливий прояв ознаки метричності (табл. 1).

Наочність забезпечує зорове сприйняття графічного (іконічного) образу: читаність, розпізнаваність просторових форм об'єктів (розмірів, розміщення, зв'язків); оптимальну комбінацію графічних засобів і способів зображення, єдність і цілісність образу. Питаннями зорового сприйняття, що лежать в площині психофізичних досліджень присвячено чимало наукових праць [1, 3]. Всі вони, спираючись на особливості людського зору та чуттєвий досвід, зазначають певні правила, норми відтворення того чи іншого зображення з найкращими ознаками наочності. Створення графічного чи картографічного образу базується на традиційних основах, закладених у картографії [1, 2, 4].

При дослідженні прояву наочності можна виділити три ступеня: перший забезпечує *читаність і розпізнаваність об'єктів*, другий пов'язаний із *виявленням особливостей взаємного розташування об'єктів і їх складових та індивідуальних особливостей процесів і явищ*, а третій рівень сприяє сприйняттю *єдиного і цілісного графічного образу* (табл. 2).

Для найкращого читання об'єктів і явищ застосовують асоціацію, натуралістичність, художність, логічність і естетичність засобів зображення. З метою підкреслення індивідуальності процесів і явищ використовують різноманітні комбінації: для картографічних зображень – це комбінація способів картографічного зображення,

для іконічних та похідних геозображень (космофотознімків, фотокарт) - комбінацію растра і вектора. І максимальний ступінь наочності відповідає створенню загального вигляду твору, єдності й цілісності образу. Для формування якого використовують різноманітні графічні й художні прийоми (багатоплановості, пластичності, світло-тіньові прийоми) та єдиний стиль оформлення зображення, довідкових і додаткових даних (таблиць, графіків, карт-врізок, тексту тощо), що також забезпечується способом відтворення геозображення (поліграфічним, електронним) (табл. 2).

Таблиця 2

Вербальна оцінка ступеня прояву наочності

Рівні прояву наочності	Значення лінгвістичної змінної
Читаність, розпізнаваність об'єктів і явищ	
1. Зовнішній вигляд	Мінімальний прояв ознаки
2. Логічність структури знаків, легенд, шрифтів.	Незначний прояв ознаки
Взаємне розташування об'єктів і їх складових, відображення індивідуальності об'єктів і явищ	
3. Організація простору	Чималий прояв ознаки
4. Організація складу, будови	Дуже суттєвий прояв ознаки
5. Акцентування	Значний прояв ознаки
Єдність і цілісність графічного образу	
6. Компонування	
7. Естетичність, наочність оформлення	Максимальний прояв ознаки
8. Єдиний стиль оформлення	Гранично можливий прояв ознаки

Найбільш наочними знаковими зображеннями традиційно вважаються асоціативні та художні. Вони здатні просто й швидко сформувати образ об'єкта чи явища та легко ідентифікувати його з реальністю, що спричинило широке їх використання при створенні навчальних геозображень, особливо яскраво це проявляється на картах та атласах шкільної тематики. Прослідковується залежність

– чим менше вік школяра, тим наочніше і простіше має бути зображення. Для навчальних творів вищої школи постає складніша проблема – при збереженні наочності і легкості сприйняття та запам'ятовування також необхідно забезпечити зображення можливість проведення картометричних та інших параметричних вимірювань. Картографічні зображення успішно справлялися із завданням, маючи закладені метричні властивості, підвищувалась наочність за рахунок штучно створеного ефекту тривимірності, багатоплановості, додаткових даних, фотографій та ін. (рис. 1).

Новітні ГІС-технології призвели до створення реалістичних геозображень максимально наближених до реальності, доводячи наочність до абсолюту. Відмова від знаковості пов'язана з поданням географічної інформації, за допомогою високотехнологічних засобів отримання зображень місцевості, з просторовою розрізненістю співставною неозброєному оку людини. Користувач Google Earth може опуститися умовно з космосу на поверхню землі і спостерігати місцевість з такою ж розрізненістю, що і в реальному житті. Однак, повна відмова від знаковості призведе до втрати значної кількості необхідної інформації, і людина знову губиться на місцевості без карти. Вихід із ситуації слід шукати в оптимальній комбінації різних видів геозображень, наприклад, створення космофотокарт, де на растрову підкладку накладається знакове зображення. Цифрові моделі місцевості і рельєфу подають тривимірне зображення, забезпечуючи метричність об'ємної моделі, а додані 3D-структури на основі космознімків із розширеними можливостями навігації максимально унаочнюють зображення (рис. 2).

Висновки. Досліджено ступені прояву метричності й наочності, як властивостей геозображень, виділено ступені їх прояву. Дана вербальна оцінка у значеннях лінгвістичної змінної, що у подальшому дасть можливість проведення кількісної оцінки рівнів прояву зазначених властивостей. Використання комбінованих геозображень із залученням показників із найбільшим ступенем прояву наочності й метричності забезпечить простоту і наочність моделі за умови збереження метричності. Такими моделями, наприклад, є віртуальні геозображення, панорамні геозображення й ін. Застосування їх у навчальному процесі значно спростить сприйняття і запам'ятовування необхідної інформації, забезпечить простоту і швидкість знімання параметричних характеристик та їх оброблення.

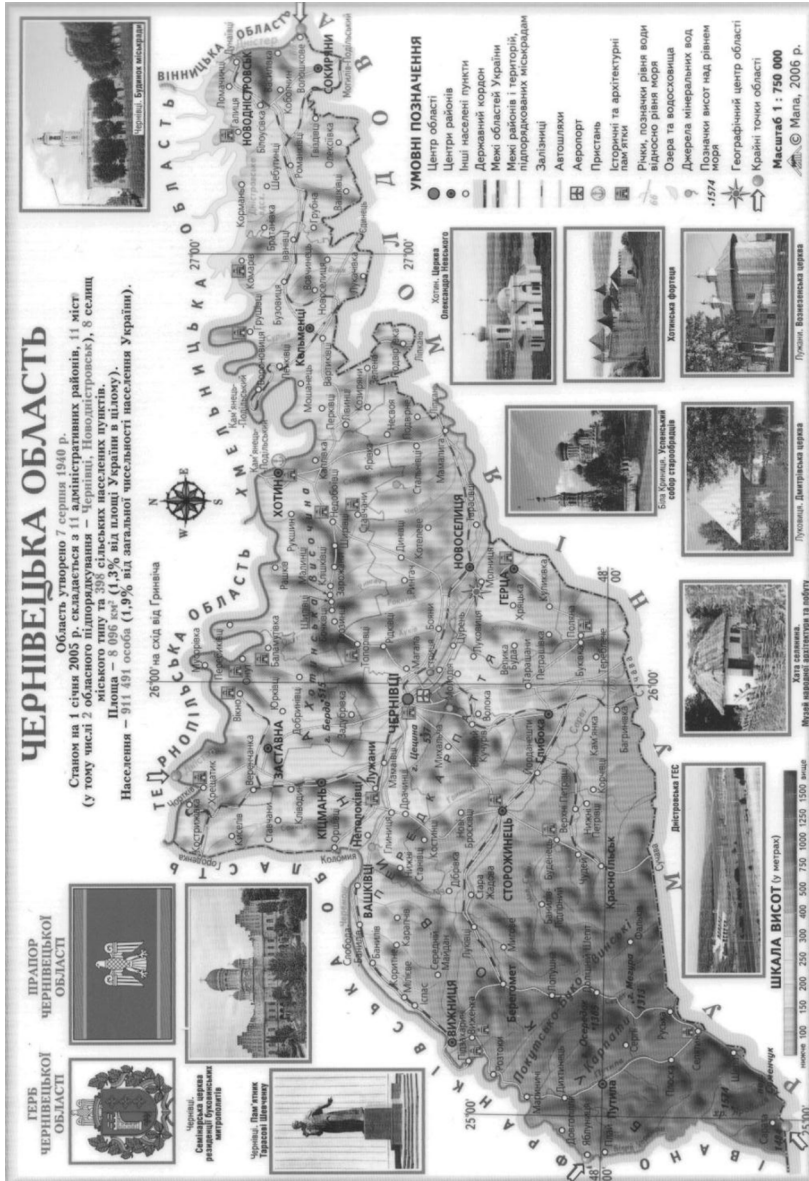


Рис. 1. Навчальна карта Чернівецької області

Рецензент – доктор географічних наук, професор Л. М. Даценко

Література:

1. Боумен У. Графическое представление информации [Текст] /



Рис. 2. Приклад 3-D web-картографування із навігацією

У. Боумен. – М. : «Мир», 1971. – 225 с.

2. Бочаров М. К. Основы теории проектирования систем картографических знаков [Текст] / М. К. Бочаров. – М. : «Недра», 1966. – 135 с.

3. Завалишин Н. В. Модели зрительного восприятия и алгоритмы анализа изображений [Текст] / Н. В. Завалишин, И. Б. Мучник. – М. : «Наука», 1974. – 344 с.

4. Робинсон А. Исследования по оформлению карт [Текст] // Пути развития картографии. Артур Робинсон. – М. : Изд. МГУ, 1975. – С. 67-76.

Т. М. Курач

НАОЧНОСТЬ И МЕТРИЧНОСТЬ ГЕОИЗОБРАЖЕНИЙ В ОБУЧЕНИИ

В статье исследованы проявления метричности и наглядности, как свойств геоизображений, обнаружены максимальные степени их выражения, что обеспечит выбор соответствующего вида геоизображения с заданными характеристиками свойств для определенного назначения, в частности, для обучения. Использование комбинированных геоизображений с привлечением показателей с наибольшей степенью проявления наглядности и метричности обеспечит простоту и наглядность модели при сохранении метричности.

Ключевые слова: свойства геоизображений, метричность, наглядность, уровни и степени проявления.

T. Kurach

VISIBILITY AND METRICITY OF GEOIMAGES IN TRAINING

The article investigates the levels of manifestation metric and visibility as geoimages properties, found the maximum extent of their expression, providing the choice of appropriate species geoimages with specified properties for a specific purpose, such as for training. Using combined geoimages involving performance with the highest degree of visibility and manifestations metricity provide simplicity and clarity of the model while maintaining metricity.

Keywords: geoimages properties, symmetric, visibility levels and the degree of manifestation.

Надійшла до редакції 7 квітня 2015 р.