УДК 528.9:001.82

Т. Курач, канд. геогр. наук

ТЕОРЕТИКО-МНОЖИННИЙ ПІДХІД ДО КЛАСИФІКУВАННЯ ГЕОГРАФІЧНИХ КАРТ

У статті запропоновано застосування теоретико-множинного підходу для класифікування географічних карт на емпіричному рівні класифікування. Обґрунтовано визначення класифікаційних ознак і таксономічних одиниць, як основи подальшого механізму класифікування. Базуючись на теорії множин Г. Кантора запропоновано принципи формування множини об'єктів класифікування географічних карт. Розкрито сутність механізму класифікування на основі методів класифікування об'єктів, процесів і явищ довільної природи.

Ключові слова: множина об'єктів класифікування, механізм класифікування, принципи формування множини класифікаційної системи.

В статье предложено использование теоретико-множественного подхода для классификации географических карт на эмпирическом уровне классифицирования. Обоснованы определения классификационных признаков и таксономических единиц, как основы дальнейшего механизма классифицирования. Основываясь на теории множеств Г.Кантора предложены принципы формирования множеств объектов классификации географических карт. Розкрыта сущность механизма классифицирования на основе методов классифицирования объектов, процессов и явлений произвольной природы.

Ключевые слова: множество объектов классифицирования, механизм классифицирования, принципы формирования множества классификационной системы.

The set-theoretic approach to classifying geographic maps at the empirical level classification proposes in article. The classifications and taxonomic units as the basis for further classification mechanism is grounded. The principles of the set of objects classified maps proposed on the theory of sets of G. Cantor. The essence of the mechanism classification expose on fundamentals of methods classifying objects, processes and phenomena of arbitrary nature.

Keywords: the set of objects classified, mechanism is grounded, the principles of the set of objects classified maps.

Постановка проблеми. Класифікація є універсальною формою представлення і систематизації знань людини про реальну дійсність. Чітка й логічна класифікаційна система дозволяє звести безліч різноманітних об'єктів і явищ, з їх різнорідними характеристиками і зв'язками, до визначеної множини класифікованих об'єктів із встановленими ознаками класифікування за наявності таксономічного ранжування. Необхідність теоретико-множинного підходу до класифікування полягає в тому, що він дозволяє сформулювати несуперечливі правила утворення класів, що зумовить побудову обґрунтованої класифікаційної системи, на основі застосування системного підходу та правил і аксіом теорії множин.

На емпіричному етапі дослідження при формуванні класифікаційної множини географічних карт першочерговим є питання приналежності об'єкта (геозображення) існуючій множині географічних карт. Довільна множина визначається своїми властивостями, які формуються на основі властивостей її елементів. Для географічної карти її властивості є визначеними, вони чіткі та обґрунтовані. Тобто, властивості визначають об'єкт, і можна стверджувати, що будь-який об'єкт який має всі ці властивості є географічною картою. Проблема приналежності об'єкта до загальної множини географічних карт виникає коли об'єкт не має всього набору властивостей карти. Інтуїтивно можна стверджувати, що об'єкт якому притаманна одна з властивостей карт може не бути нею, і навпаки якщо об'єкту притаманні всі властивості він є географічною картою. Наприклад, властивістю наочності володіють, навіть більшою мірою, плакати і реклама, але вони не є географічними картами. Виникає питання де та межа, коли об'єкт починає належати до множини географічних карт та чи достатньо для визначення приналежності лише властивостей карти?

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанням загальної теорії класифікації присвячено публікації дослідників: Г. Кантора., Д. Джевонса, І.І. Жегалкіна, Г. Райхенбаха, В. Квайна, Г. Лейбніца, С. Лешневського, О. Субботіна, В. Омельченка. Серед географів і картографів, які розробляли класифікації географічних карт слід зазначити К. Салищева, О. Берлянта, М. Баранського, А. Преображенського, В. Тікунова, І. Заруцьку, Я. Жупанського. Найповнішими систематизаціями географічних карт є класифікації за окремими ознаками, розроблені К. Саліщевим, О. Берлянтом, М. Баранським, А. Преображенським (спеціальні (тематичні) карти), І. Заруцькою (карти природи), Я. Жупанським (тематична класифікація економічних карт), О. Берлянтом (класифікація геозображень) та інших вчених. На сьогоднішній день найповнішою є класифікація подана в Атласі вчителя [1]. Її вирізняє найбільша кількість основ класифікації – 14.

Мета статті – окреслити вихідні теоретико-множинні положення класифікування географічних карт на емпіричному рівні дослідження, застосовуючи загальну теорію класифікації та загальну теорію множин.

Виклад основного матеріалу. Емпіричний рівень класифікування полягає в групуванні об'єктів у визначені класи за системою ознак, розкриває сутність класифікаційних відношень між елементами одного класу і класами на різних таксономічних рівнях. Основою класифікування є процес декомпозиції вихідної множини об'єктів і формування стійкої класифікаційної системи впорядкованих класів, таксонів і класифікаційних відношень. Кінцевим результатом класифікування є побудова класифікаційної системи, яка б представляла існуючу інформацію про об'єкт у компактній, але ємній і зручній для пізнання формі, за допомогою якої однозначно ідентифікуються об'єкти за їх характерними ознаками. Для розроблення і створення класифікації залучається загальна теорія систем і застосовується системний метод. Для дослідження системи географічних карт системний підхід передбачає розгляд окремої карти як частини єдиної цілої універсальної множини геозображень, так і як інтегрального єдиного об'єкта зі своїм складом і властивостями. У першому випадку як окрема карта, так і їх об'єднання у вигляді окремих класів розглядається не як відокремлена система, а як частина більш загальної системи. У другому випадку розгляд карти як єдиного об'єкта дозволяє виявити системні властивості, такі як емерджентність і стохастичність. Комплексний опис об'єкта передбачає застосування загальносистемних методів індукції й дедукції, аналіза й синтеза, розбиття й узагальнення.

У результаті проведення класифікаційного механізму перерозподілу утворюються групи об'єктів, які формують множини. Формування цих множин на основі класифікаційних відношень відбувається використовуючи методи аналогії, ідентифікації, групування тощо та залучається теорія множин. Отже, для обґрунтування теоретико-методологічних положень класифікування об'єктів, процесів і явищ застосовуються положення теорії систем, а на етапі емпіричного дослідження, переважно, теорії множин.

© Курач Т., 2012

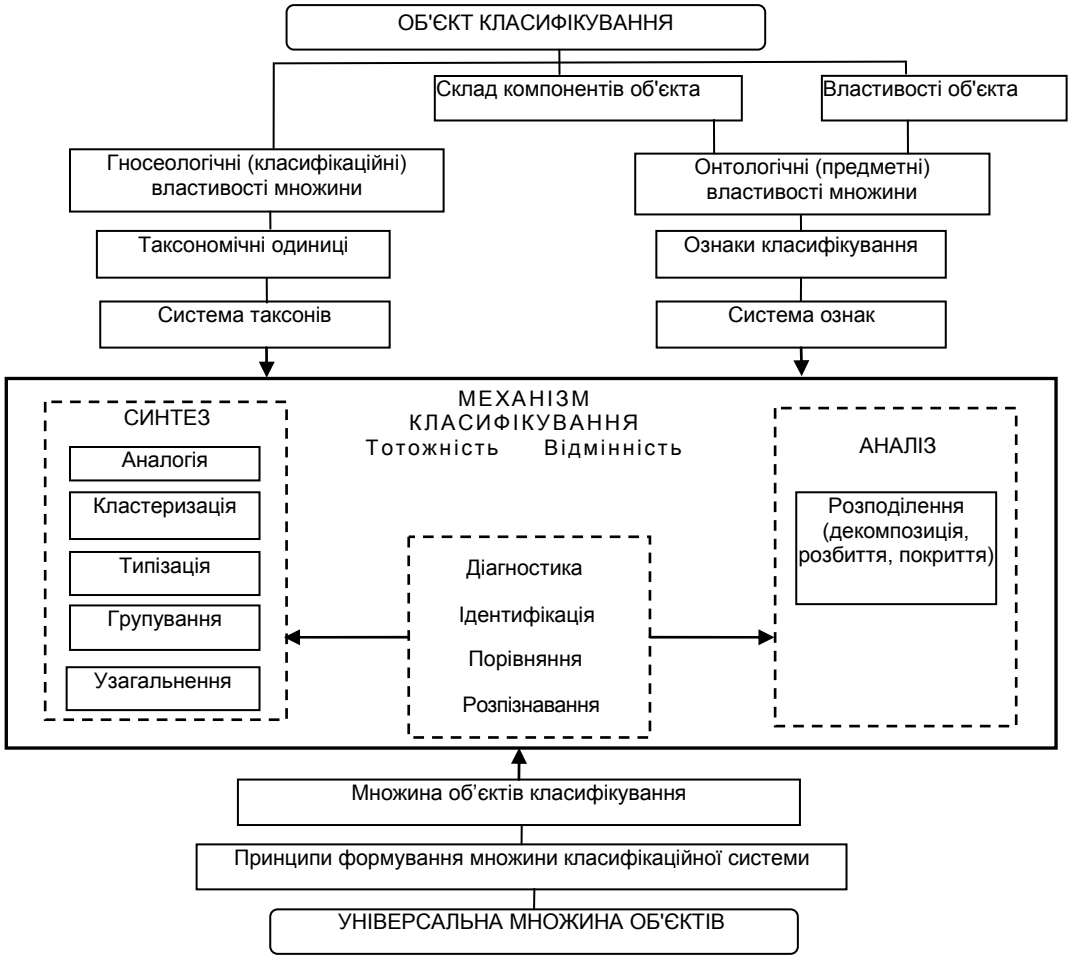

Рис.1. Емпіричний рівень класифікування

Основним поняттям теорії множин є "множина" та "відношення приналежності" [5, С. 19]. Для опису множини застосовують два способи: зазначають об'єкти та перераховують їх властивості та елементи. Об'єкти множини або її компоненти розрізняються за властивостями та складом. Завдання із визначення властивостей об'єкта, встановлення елементів його структури вирішується на емпіричному рівні класифікування (рис. 1).

Для формування системи ознак класифікування необхідно дослідити як пов'язані властивості карт з існуючими ознаками та виявити нові. Найбільш докладніше окреслено властивості карт як моделей у монографії [3, С. 42], де виділено наступні: 1) просторово-часова подібність; 2) змістова відповідність; 3)абстрактність; 4) вибірність; 5) синтетичність; 6) метричність; 7) однозначність; 8) безперервність; 9) наочність; 10) читаність; 11) оглядовість; 12) висока інформативність. Однак, виокремлення множини географічних карт із універсальної множини геозображень, користуючись лише вищезазначеними властивостями, стає ускладненим. Перераховані властивості притаманні й іншим геозображенням, наприклад, глобусам, блок-діаграмам тощо. Для множини географічних карт окреслення їх загальних властивостей виявилося не достатнім, і для подальшого розуміння елементів множини необхідне чітке бачення складу основних компонентів карти (картографічне зображення, легенда й ін.), на основі яких також створюються класифікаційні групи ознак систематизації.

Визначаючи ознаки класифікування на основі компонентів карти, щоб уникнути плутанини, не можна називати групи ознак класифікування назвами компонентів карти, оскільки вони мають свої власні класифікації. Наприклад, традиційна ознака розподілу карт за масштабом вносить неточність виділення класифікаційної групи, оскільки масштаб має свою власну класифікацію (масштаб лінійний, чисельний, іменований), але карти не класифікуються за лінійним чи числовим масштабом. Таким чином створюється нечіткість у визначені елементів множини і нечітка множина з розмитими межами. Одним із прийомів уникнення нечіткості є надавання чіткої однозначної назви класифікаційної групи. Доречним у цьому випадку є назва класифікаційної ознаки – "ступінь зменшення зображення".

На основі властивостей карт як моделей і компонентів карти визначено основні ознаки класифікування географічних карт: *просторове охоплення; часова відповідність; ступінь об'єктивності; тематика (зміст); практична спрямованість; ступінь схематизації; рівень генералізованості; метод наукового дослідження; ступінь зменшення; математична визначеність; розмірність; форма зображення; носії карт; формат; спосіб виготовлення; реалістична наочність; мова видання; оформлення; спосіб користування; тривалість використання; призначення; широта теми; місце й час видання.* Для створення системи ознак, оскільки вони не є рівноцінними, необхідно встановити їх ієрархію, що вимагає розподілу за пріоритетністю. До головних класифікаційних ознак належать ті, які стосуються картографічного зображення (тематика, ступінь схематизації, метод наукового дослідження тощо), до другорядних слід віднести ознаки, що стосуються всієї карти в цілому (формат, оформлення, спосіб виготовлення тощо). Можна говорити й про групування класифікаційних ознак за різними основами, наприклад, за

основою "ступінь приналежності" ознаки декомпозуються на загальні, індивідуальні та специфічні властивості; за основою "рівень абстракції" на предметно-орієнтовані й абстрактно-орієнтовані й ін.

Прослідкувавши взаємозв'язок та взаємовизначеність властивостей карт і ознак класифікування, виявилася характерна особливість відповідності властивостей карт і класифікаційних ознак – одній властивості відповідає декілька ознак класифікування, що може призвести до появи нечіткості майбутньої класифікації. Для уникнення такої нечіткості необхідне створення у структурі класифікації перехідних груп. Окреслені ознаки класифікування у подальшому визначать класифікаційні групи та їх назви за якими буде розподілена множина географічних карт. Слід зауважити на можливість уточнення й появи нових ознак при безпосередньому проведенні емпіричних досліджень із класифікування географічних карт.

Загальна теорія класифікації всю сукупність властивостей об'єктів, процесів і явищ довільної природи, за якими формуються множини, за ознакою "предметність виділення елементів у множину", поділяє на два класи: онтологічні (предметно-абстрактні) властивості, і гносеологічні (класифікаційні) властивості. Предметно-орієнтовані властивості поділяються на властивості-сприйняття, властивості-уявлення, властивості-відчуття [5, с. 40]. У якості онтологічних (предметно-орієнтованих) властивостей множини виступають будь-які предметні властивості об'єктів, стосовно їх сутності, як предметів реальної дійсності. Наприклад для карт це властивості за характеристиками їх практичної спрямованості, тематикою, ступенем схематизації, математичною визначеністю й ін. Вищезазначені властивості й ознаки карт характеризують карту за відповідною предметною властивістю-ознакою, за якою вони виділяються серед універсальної множини всіх геозображень.

Гносеологічний (концептуальний) аспект класифікації полягає у логічному розподіленні об'єктів на визначені класи (види, роди, типи). У цьому випадку класифікація не залежить від предметних властивостей об'єктів і явищ, а визначає класифікаційні властивості й відношення, що формують порядок і структуру об'єктів класифікування, які володіють цими властивостями. Визначення таксономічних категорій дозволить розподіляти об'єкти за властивостями (характеристиками) класу, використовуючи принципи декомпозиції вихідної множини геокарт.

Таксономічні категорії позначають не реальні об'єкти, а визначений ранг чи рівень класифікації або ступінь ієрархії, показують місце класифікаційного елемента чи групи в системі. Виходячи з найбільш усталених назв таксономічних категорій і тих що використовували для класифікації географічних карт раніше (тип, вид) пропонується наступний ланцюг таксономічних категорій: тип – клас – підклас – рід – вид – варіант. Класифікаційні ознаки і таксономічні категорії побудовані за принципом піраміди: чим нижчий ранг категорії, тим ширший спектр його ознак.

На емпіричному етапі створення класифікації з універсальної множини геозображень виокремлюється множина об'єктів класифікування – географічних карт. Вперше поняттю "множина" дав визначення Г. Кантор, наголошуючи на інтуїтивному сенсі цього поняття: "множина – це об'єднання відмінних об'єктів нашою інтуїцією і думкою" [5, с.19]. Теорія множин базується на фундаментальному понятті приналежності елемента множині, що об'єднує різнорідні предмети в одне ціле [5, с. 26]. Приналежність елемента множині визначається наявністю в нього властивостей (якостей) елементів, що входять у множину. Множина карт є нескінченною множиною оскільки не є кінцевою. Окреслення множини географічних карт можливе двома шляхами:

1) використовуючи раніше сформовані класифікаційні групи географічних карт;

2) вводячи нові елементи в множину географічних карт.

При створенні класифікаційної системи геокарт поява нових ознак класифікування може спричинити декомпозування існуючих класифікаційних груп та появу нових. Поповнення новими видами карт відбувається по-перше, за рахунок розширення тематики карт, в основному, на рівні міждисциплінарних досліджень та по-друге, завдяки впровадженню новітніх технологій у процес проектування й створення карт.

Теорія множин базується на фундаментальних поняттях множина і приналежність. Відношення приналежності визначається відношеннями між об'єктами і множинами. Яким чином можна розрізняти об'єкти чи предмети між собою? Очевидно за характерними властивостями-ознаками. Тобто, об'єднання об'єктів у деяку предметну множину відбувається за відповідними предметними властивостями. І опис множини об'єктів, що складається з визначених елементів, відбувається на основі задавання властивостей елементів та їх перерахування. Основним способом задавання множини класифікаційних елементів є зазначення загальної ознаки за якою буде формуватися ця множина. Оскільки властивостей у карт декілька, то і їх об'єднання за ознаками може бути самим різноманітним. Загалом, найчастіше об'єднання відбувається за онтологічними (предметними) характеристиками. Наприклад, декомпозиція вихідної множини карт за наступними ознаками: форматом, носіями, об'ємом тощо. Це предметні ознаки, які виділено на основі властивостей сприйняття та уявлення.

В основі існуючого підходу виділення множини об'єктів класифікування із універсальної множини об'єктів, використовуються принципи обмеження й уточнення чи принципи об'єднання різних елементів в одне ціле. Можливі два способи розподілення об'єктів універсальної множини: перший полягає в розбитті на основі обраної ознаки, другий передбачає групування елементів у множини. Для розподілення або виділення класифікаційної множини об'єктів геокарт використовуємо другий спосіб, а саме, виділяємо виокремлюємо із універсальної множини геозображень ті зображення які відповідають поняттю "географічна карта". Для розпізнавання яких використовуємо властивості та склад компонентів карти, базуючись на основних постулатах теорії множин: принципах формування множини класифікаційної системи.

Канторовська теорія множин базується на трьох основних інтуїтивних принципах об'єднання різних елементів в одне ціле: об'ємності (екстенсіональності), абстракції і вибору. Принцип об'ємності або екстенсіональності – принцип теорії множин, суть якого полягає в тому, що "два класи (множини), що складені з одних і тих самих елементів є рівними" [5, с. 27]. Принцип абстракції – логічний принцип, який формалізує процес абстракції – "кожний конкретний предмет вихідної множини подається у якості абстрактного предмета – носія властивості, яка є загальною для всіх елементів даного класу абстракції" [5 с. 29]. Принцип вибору – відповідно якого "будь-яку довільну множину можна подати цілком впорядковано" [5, с. 29]. Стосовно класифікаційної системи географічних карт зазначені принципи потребують уточнення і розширення.

Базуючись на загальній теорії множин сформулюємо принципи формування множини класифікаційної системи геокарт: 1) принцип об'ємності; 2); принцип ідентифікації; 3) принцип абстракції 4) принцип фрактальності (рис. 1).

Принцип об'ємності полягає в тому, що якщо два об'єкта є рівними за об'ємом (складом), то вони є рівними. Якщо два об'єкти мають однаковий склад елементів, то вони є рівними за об'ємом (складом), тобто є тотожними. Оскільки будь-який об'єкт, що має складові елементи характеризується не лише цими елементами а й відносинами між ними, то можна говорити, що мно-

жина визначається своїми елементами і відносинами. Тут доречно навести уточнене визначення основного принципу теорії множин, який зробив В.В.Омельченко "… дві множини, що мають своїми елементами одній й ті ж члени, між якими існують одні й ті ж зв'язки й відношення, що характеризуються властивостями рівності є рівними множинами" [5, с. 84].

Для класифікаційної системи географічних карт принцип об'ємності працює як визначальний принцип приналежності об'єкта до множини геокарт. Тобто дві карти вважаються рівними за об'ємом, якщо вони мають одні й ті самі елементи. Карта визначається складом чітко визначених компонентів, а отже якщо інший об'єкт буде мати відповідний склад компонентів то він є картою і належить до загальної множини геокарт. Це означає, що користуючись цим принципом можна визначити або формувати вихідну множину геокарт для їх подальшої систематизації. Для формування множини геокарт ми задаємо їх властивості, а рівність множин оцінюємо за наявністю одних і тих самих елементів цих множин.

Принцип об'єму загальної теорії множин використовує поняття рівності множин порівнюючи склад їх елементів. Але множина задається шляхом виявлення спільних властивостей або однієї загальної властивості об'єкта. Тому рівність множин потрібно оцінювати не лише за наявністю одних і тих самих елементів, але й шляхом визначення їх однакових властивостей. У зв'язку з чим пропонуємо додати до принципу об'ємності **принцип ідентифікації**. Загалом принцип ідентифікації можна сформулювати так: множина визначається своїми властивостями, кожна властивість визначає множину. Це означає дію принципу на різних рівнях класифікації. Для визначення приналежності того чи іншого об'єкту загальній множині необхідно порівняти його властивості з властивостями елементів які вже є складовими множини. На окремому рівні декомпозиції окремо взята властивість, що є класифікаційною ознакою, визначає множину елементів, які формують класифікаційну групу. Ця класифікаційна ознака (властивість) на кожному рівні декомпозиції чи об'єднання виступає як ідентифікуючий код об'єкта. Чим більша рівність між властивостями, тим більше інформації надається про об'єкт, його сутність, а відповідно краще проводити його ідентифікацію. Чим різноманітнішими є властивості, тим більше підвищуються вимоги до ступеня подібності, тим більше (повніша) їх ідентичність. Але порівнювані об'єкти не є повністю однаковими, вони мають відміни у властивостях у межах певних класів. Якби таких відмін не було всі карти розподілили на відповідну кількість властивостей і все. Наприклад, за просторовим охопленням виділяли б тільки карти планетарного масштабу, тобто всієї кулі, а завдяки відмінам у властивостях просторового охоплення карти поділяють на карти півкуль, материків, країн, регіонів тощо.

Принцип абстракції в теорії множин формулюється наступним чином "кожна властивість визначає деяку множину" [5, с. 28]. Відповідно до принципу абстракції, кожній властивості співвідноситься клас (множина) об'єктів, яким притаманна ця властивість. Тобто, при формуванні множини об'єктів системи необхідно ґрунтуватися на визначальних властивостях цих об'єктів. Реалізація цього принципу передбачає, що визначальні властивості (класифікаційні ознаки) є групами за якими відбувається класифікування множини на таксономічні одиниці подібних елементів. Принцип абстракції проявляється як на рівні формування загальної вихідної множини об'єктів класифікації, так і в середині самої класифікації при надаванні імен (назв) класифікаційним групам. Виділеному класу елементів надається назва, що відображає загальні поняття та задає властивість яка визначає цей клас елементів. Кожний елемент цієї множини (класу) подається у якості абстрактного предмета для наступного рівня декомпозиції. Наприклад, класифікаційна група тематичні карти об'єднує все різноманіття карт різної тематики. Назва "тематичні карти" є абстрагованим ім'ям класифікаційної групи, це загальне поняття, що є носієм властивостей притаманних даному класу абстракції. Загальна назва не позначає окремий об'єкт, і не є власним ім'ям – не існує карти з назвою "Тематична карта", під цією абстрактною назвою об'єднані карти різної тематики з різними власними назвами, наприклад, кліматична, геологічна, демографічна й інші карти.

Абстрактний принцип таким чином відображає процес абстрагування: якщо виділено клас у будь-якому сенсі рівних предметів (клас абстракції), то тим самим визначено і "абстрактний" (довільний) предмет цього класу, оскільки з точки зору цілей, що визначають це відношення рівності, кожний конкретний предмет вихідної множини розуміється в якості абстрактного предмету – носія властивості, що є загальною для всіх елементів даного класу абстракції.

Принцип абстракції лежить в основі визначень через абстракцію і пов'язує три типи універсалій – класи, властивості і відношення рівності. Визначення через абстракцію – спосіб опису не сприйманих чуттєво властивостей предметів шляхом задавання на предметній області деякого відношення типу рівності. Ця форма абстрактного принципу виражає подвійний процес абстрагування: по-перше, введення абстрактних понять (видів) як класів рівних, однакових об'єктів (класів абстракції), по-друге, введення поняття про "абстрактний" об'єкт такого класу, оскільки з точки зору цілей, що визначають вибір даного відношення рівності, кожний об'єкт вихідної множини визначається у якості абстрактного представлення властивості, загального всім елементам класу абстракції.

Для реалізації принципу абстракції при класифікуванні географічних карт основними властивостями виступають предметно-орієнтовані властивості елементів (геокарт), що складають дану класифікацію. Оскільки класифікація карт є предметно-орієнтованою, то їй притаманні властивості предметної множини:

1) кожний елемент характеризується відповідною предметною властивістю;

2) механізм включення виділеного елементу в конкретну множину визначається задаванням ступеня подібності [5, с. 41].

Наступний важливий момент, який необхідно враховувати при класифікації предметно-абстрактних множин географічних карт – це використання певного типу множини, а саме нормальну множину. Нормальною називається множина, що не утримує себе в якості власного елемента. Це означає, наприклад, що класифікаційна група з назвою "Геологічні карти" не повинна мати у своєму складі елемента з назвою "Геологічна карта". Але ми знаємо, що геологічні карти як власна назва карт входять в групу геологічних карт. Дотримуючись принципу абстракції та типу множини – нормальна, що відноситься до різновиду предметних множин, ім'я групи повинно мати загальну, абстрактну назву і відповідати не одній карті, а всій множині карт, що відображають особливості класу. Їх можна назвати – карти надр Землі.

У теорії множин принцип вибору передбачає можливість певного впорядкування довільної множини. Для предметної класифікації системи геокарт принцип вибору варто замінити на більш конкретний і визначальний **принцип фрактальності**. У загальному вигляді який можна сформулювати наступним чином: принцип єдиного простого задає різноманітність складного. Принцип фрактальності проявляється в класифікаційній системі геокарт у двох аспектах.

По-перше, безпосередньо в самому механізмі класифікування, який на різних рівнях однаковий (підходи до ототожнення і відмінності) шляхом об'єднання чи

декомпозиції (розбиття, аналогія, порівняння, узагальнення тощо) із залученням критеріїв класифікування. Принцип фрактальності закладений в основі розуміння процесу класифікування – це безкінечне розбиття, подрібнення на частини, які є подібні цілому.

По-друге, принцип фрактальності закладений у структурних перетвореннях. У фрактальній структурі будь-яка точка є точкою розгалуження, тобто одне й те саме перетворення повторюється зі зменшенням масштабу. Цікавим є те, що фрактальність закладена у кожній карті, а саме процес генералізації є не що інше як реалізація принципу фрактальності – збереження самоподібності зі зменшенням масштабу. Зберігається умова нелінійних фракталів – де частина є не точною копією, а схожою деформованою копією цілого. Терміном фрактальність сьогодні позначають внутрішню подібність форм і процесів або повторення великого в малому [7, с. 55].

Таким чином, узагальнюючи і розширюючи існуючі принципи об'єднання різних елементів у єдине ціле загальної теорії множин, пропонуються наступні принципи формування множини класифікаційної системи: принцип об'ємності, принцип абстракції, принцип фрактальності та ідентифікації.

Після визначення системи ознак і таксонів, коли на основі вищезазначених принципів сформована множина об'єктів класифікування приступають до процесу класифікування, який задається механізмом класифікування на основі фундаментальних понять тотожності і відмінності (рис.1).

Сутність механізму класифікування полягає у виявленні і розподіленні об'єктів, що є тотожними або відмінними за обраними ознаками. У механізмі класифікування важливим є порядок його проведення: виявлення об'єктів проводиться шляхом залучення методів порівняння, ідентифікації, розпізнавання, діагностики, що є первинними, і аналогії, групування, розпізнавання, кластеризації, типізації, що є вторинними методами. Пояснити

Класифікація має два шляхи реалізації механізму класифікування: індуктивний і дедуктивний, які дуже близькі до понять аналізу й синтезу. Для побудови класифікаційної системи застосовують системний аналіз і системний синтез. Аналіз, як загальний метод мислення, розглядає окремі компоненти системи, які об'єднуються в процесі пізнання від часткового до загального. Системний аналіз має на меті декомпозицію складної системи на підсистеми різних порядків, які в свою чергу поділяються на компоненти й елементи, процес пізнання йде "зверху до низу". Для цьому механізм класифікування застосовує методи розподілення (декомпозиції, розбиття, покриття). Системний синтез розглядає загальне, ціле, та має на меті дослідження організації й структури системи, дослідження відбувається "знизу до верху". Механізм класифікації застосовує методи аналогії, кластеризації, узагальнення, типізації, групування (рис.1).

Процес класифікування базується на двох фундаментальних діях – тотожності й відмінності. Тотожність – це встановлення ступеня тотожності між об'єктами, а відмінність – встановлення ступеня відміни. Ці два поняття лежать в основі механізму класифікування об'єктів і явищ реальної дійсності.

Процес (механізм) класифікування пов'язаний із такими класифікаційними поняттями: порівняння, узагальнення, аналогія, ідентифікація, розпізнавання, діагностика, розподілення (декомпозиція, розбиття, покриття), групування, кластеризація, типізація [4, с. 263]. Ці поняття відповідають методам, які використовують при класифікуванні об'єктів, процесів і явищ довільної природи і є частковими випадками класифікації. Однак, у класифікуванні географічних карт деякі з них не використовуються або використовуються частково.

Метод аналогії. Аналогія (від грец. – відповідність, подібність) – міркування, в якому робиться висновок про наявність деякої ознаки у досліджуваного одиничного предмета (ситуації, події) на підставі його подібності за суттєвими рисами з іншим одиничним предметом (ситуацією, подією) [8, 21-22].

Аналогія як метод при проведенні класифікації передбачає порівняння двох об'єктів між собою з метою встановлення їх тотожності. Відношення тотожності при його наявності, дає можливість перенести інформацію з одного об'єкта (оригінала) на інший об'єкт (модель). Встановлення тотожності проводиться за однією ознакою, властивістю чи характеристикою. Аналогія – пізнавальна операція, переносу інформації з одного об'єкта конкретної природи, на інший об'єкт тієї ж природи, шляхом встановлення між ними як елементами деякої множини відношення тотожності [4, с. 226].

Метод ідентифікації. Ідентифікація передбачає встановлення ідентичності, співпадання порівнюваних об'єктів. Ідентифікація поширюється не лише на класифікаційні елементи, але й на класифікаційні групи (класи). Змістовна сутність ідентифікації потребує проведення порівняння двох об'єктів шляхом встановлення їх тотожності за обраною ознакою. У крайньому випадку тотожності, що означає повну рівність об'єктів, йдеться не про різний ступінь тотожності, а про повне співпадання об'єктів, тобто про його екземпляри.

Розпізнавання об'єктів найбільш проста операція, яку виконує людина. Це процес упізнавання, розрізнення об'єктів, образів, ситуацій тощо. Розрізнення, як і аналогічне йому поняття діагностування, полягає у віднесенні об'єкта до того чи іншого класу об'єктів за наявністю однакових властивостей, або встановлення факту відмінності зазначених властивостей у класифікаційного об'єкта і об'єкта розпізнавання (діагностування). Процес розпізнавання передбачає порівняння з наперед встановленим класифікаційним об'єктом з метою встановлення їх тотожності чи відміни.

Операції розпізнавання й ідентифікації у більшості випадків не є пізнавальними, і через те вони успішно автоматизовані, та широко застосовуються в спеціалізованих комп'ютерних програмах для автоматизованого розпізнавання образів, наприклад, для автоматизованого дешифрування аеро- космознімків, що має назву класифікація/кластеризація.

Під *кластеризацією* розуміють процес розбиття множини на кластери, близьких між собою об'єктів, та створення кластерів подібних об'єктів. Розподілення об'єктів у визначені кластери відбувається за певною кластерною ознакою. Кластеризація як операція розподілення об'єктів і утворення кластерів є частковим випадком класифікації.

Методи групування й типізації. Метод групування передбачає об'єднання в групи, а типізація – розподілення за типами. Типологія, типізація використовують поняття "тип" (типовий об'єкт) як одиницю розбиття. При цьому відбувається порівняння об'єкта з типовим представником, носієм набору ознак за яким відбувається групування одно типових об'єктів. Групування передбачає реалізацію операції встановлення груп (класів) за визначеною груповою ознакою. Типізація передбачає розподіл об'єктів за типовими групами на основі конкретної типової ознаки.

В усіх вище зазначених методів процесу класифікування лежить в основі операція *"порівняння"*, що визначається як пізнавальна операція, в результаті якої встановлюється тотожність або відмінність об'єктів на основі деякої фіксованої ознаки, шляхом їх попарного співставлення. Операція порівняння у кожному конкретному випадку реалізується за певною ознакою, яка є основою порівняння. Для реалізації операції порівняння повинна бути встановлена міра, ступінь порівняння. Необхідно враховувати також ступінь суб'єктивізму проведеної операції порівняння, оскільки процес вико-

нує деякий суб'єкт, який діє як зовнішня самостійна система. Результатом дії операції порівняння є впорядкований об'єкт, який визначений (класифікований) у відповідності з прийнятою мірою або ступенем оцінки.

Узагальнення – пізнавальна операція, при якій думка людини рухається від розрізнених фактів до їх узагальнення, від розрізненого до цілого. У результаті здійснення операції узагальнення відбувається перехід до більш високого ступеня абстрагування шляхом виявлення загальних ознак.

Перехід від одиничних або часткових суджень до загальних (т.зв. індуктивне узагальнення): виявляючи деяку спільну ознаку в окремих елементів певного класу, робиться висновок (категоричний при дослідженні всіх елементів цього класу та проблематичний при розгляді класу в неповному обсязі) про притаманність цієї ознаки даному класу в цілому. Протилежним узагальненню є конкретизація і специфікація, які виражають перехід від загального до особливого і одиничного [8, с. 653].

У теорії класифікації результатом узагальнення є перехід від підкласів до класів, від видового поняття до родового й ін. Поняття узагальнення при класифікуванні об'єктів і явищ передбачає:

1) формування вихідної предметної множини об'єктів;

2) визначення загальних ознак класифікаційних класів, предметної області;

3) виявлення загальних понять з метою систематизації знань [4, 228].

Механізм класифікування проводиться на основі порівняння й аналізу чи на основі узагальнення й синтезу (рис. 1). Порівняння й аналіз проводиться з метою встановлення відповідності між класифікаційними об'єктами, структурами, зв'язками; з метою перенесення інформації з об'єкта на модель; встановлення ідентичності об'єктів. При перенесенні інформації з об'єкта на модель залучаються методи аналогії (подібності), при встановленні ідентичності – метод ідентифікації. Узагальнення і синтез виконуються на основі узагальнення з метою віднесення об'єкта до наперед визначеного чи невідомого класу. У результаті віднесення до визначених класів формуються класи об'єктів, що не перетинаються за допомогою методів розпізнавання та групування. Якщо відносяться до наперед невідомих класів, то такий метод називається кластеризацією.

Висновки. Першим етапом при створенні класифікаційної системи географічних карт є теоретико-методологічні засади, які включають: вивчення об'єкта дослідження, встановлення цілей і завдань класифікації, виду, принципів побудови моделі та визначення структури, встановлення вимог та класифікаційних відношень у майбутньої класифікації. Другим етапом є емпіричні дослідження, що включають формування об'єктів класифікації із універсальної множини об'єктів на основі розроблених принципів формування множини; визначення онтологічних і гносеологічних властивостей множини, та на їх основі встановлення систем ознак класифікування та системи таксонів; проведення процесу класифікування – механізму класифікування, базуючись на фундаментальних поняттях тотожності і відмінності. Узагальнюючи і розширюючи існуючі принципи об'єднання різних елементів у єдине ціле загальної теорії множин, пропонуються наступні принципи формування множини класифікаційної системи: принцип об'ємності, принцип абстракції, принцип фрактальності та ідентифікації.

1. Атлас вчителя / ДНВП "Картографія", Укргеодезкартографія; ред. Ж. Є. Бонк [та ін.]. – К., 2010. 2. Кантор Г. Труды по теории множеств. – М., 1985. 3. Козаченко, Т.І. / Картографічне моделювання: Навч. пос. / Т.І. Козаченко, Г.О. Пархоменко, А.М. Молочко; За заг. ред. А.П. Золовського. – Вінниця, 1999. 4. Омельченко, В.В. Общая теория классификации. Ч. 1: Основы системологии познания действительности. / Омельченко В.В. – М., 2008. 5. Омельченко, В.В. Общая теория классификации. Ч. 2. Теоретико-множественные основания. / В.В.Омельченко. – М., 2010. 5. Харвей, Д. Научное объяснение в географии. – М., 1974. 7. Тихоплав, В.Ю. Гармония Хаоса, или Фрактальная реальность. / Тихоплав В.Ю., Тихоплав Т.С. – Санкт-Петербург, 2003. 8. Філософський енциклопедичний словник. –К., 2002.

Надійшла до редколегії 19.09.12