

MARCIN MAZUR
Polska Akademia Nauk
Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania, Warszawa
m.mazur@twarda.pan.pl

Metoda a forma – systematyzacja pojęć. Próba klasyfikacji kartograficznych metod prezentacji

Zarys treści. Autor artykułu podejmuje tematykę terminologii z zakresu metodyki kartograficznej. Celem ogólnym jest propozycja spójnego wewnętrznie systemu pojęć, który umożliwi klasyfikację kartograficznych metod prezentacji na podstawie jednoznacznych kryteriów. W artykule rozrózniono pojęcie metody i pojęcie formy prezentacji, podzielono kartograficzną metodę prezentacji na etapy oraz wyszczególniono dziedziny, w których może dochodzić do transformacji i wizualizacji danych. Następnie dokonano przeglądu dotychczasowych klasyfikacji kartograficznych metod prezentacji, co umożliwiło

wyróżnienie dwóch podstawowych podejść do klasyfikacji i zestawienie stosowanych kryteriów. Na tej podstawie zaproponowana została autorska klasyfikacja kartograficznych metod prezentacji, w której wyróżniono trzy metody jakościowe i cztery metody ilościowe. Stanowi ona kompromis między przyjęciem jednoznacznych kryteriów i możliwością wyróżnienia metod utrwalonych w konwencji kartograficznej.

Słowa kluczowe: metodyka kartograficzna, metoda prezentacji, forma prezentacji, klasyfikacja kartograficznych metod prezentacji

1. Wprowadzenie

Od wielu lat podejmowane są próby uporządkowania terminologii z zakresu metodyki kartograficznej. Efekty tych prób są dwojakie. Z jednej strony zróżnicowanie podejść jest korzystne, gdyż pozwala kartografom na pewną swobodę dostosowania przyjętych definicji oraz różnorodnych klasyfikacji do konkretnych celów badawczych. Działania prowadzące do uporządkowania terminologii nie powinny więc zmierzać do osiągnięcia jednego systemu pojęciowego lub powszechnie obowiązującej klasyfikacji. Jednak z drugiej strony, z różnorodnością stosowanej przez kartografów terminologii związana jest niejednoznaczność pojęć i wynikające z tego nieporozumienia. Dlatego proponowane definicje i klasyfikacje powinny przede wszystkim tworzyć spójne systemy pojęciowe bez wewnętrznych sprzeczności. Celem ogólnym autora artykułu jest propozycja takiego spójnego wewnętrznie systemu pojęć z zakresu metodyki kartografii, który pozwoli dokonać

klasyfikacji kartograficznych metod prezentacji na podstawie jednoznacznych kryteriów. Ten ogólny cel składa się z następujących celów szczegółowych:

- 1) rozróznienie pojęcia metody i pojęcia formy prezentacji,
- 2) wyróznienie etapów kartograficznej metody prezentacji,
- 3) systematyzacja sposobów transformacji i wizualizacji danych w procesie kartograficznej metody prezentacji,
- 4) systematyzacja podejść do klasyfikacji kartograficznych metod prezentacji,
- 5) systematyzacja kryteriów klasyfikacji kartograficznych metod prezentacji,
- 6) propozycja klasyfikacji kartograficznych metod prezentacji.

2. Metoda prezentacji a forma prezentacji

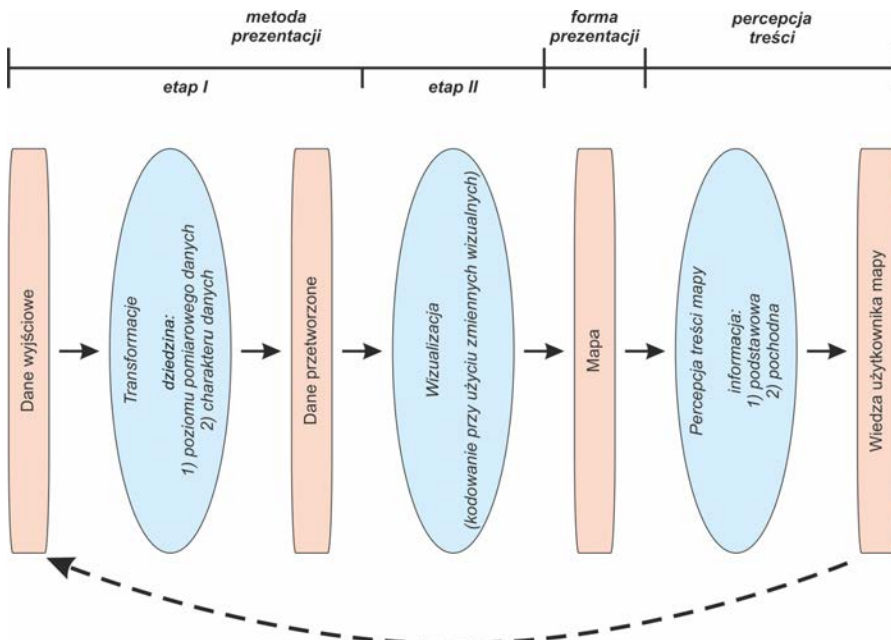
„Metoda jest świadomym i powtarzalnym sposobem postępowania, prowadzącym do wykonania określonego zadania lub rozwiązania

problemu” (*Metoda* 1996). Z takiej definicji metody wynika dualizm pojęcia metody kartograficznej, która w zależności od kontekstu jest rozumiana jako metoda badań lub metoda prezentacji. Celem kartograficznej metody badań jest rozwiązanie pewnego problemu przez wykorzystanie mapy jako źródła nowej informacji. Natomiast celem kartograficznej metody prezentacji jest przekaz określonej informacji od autora do użytkownika mapy. Często termin *metoda kartograficzna* jest jednak używany także w innym znaczeniu, nie tylko do określenia sposobu postępowania, ale także do określenia końcowego efektu tego postępowania (J. Szaflarski 1965; W. Grygorenko 1970; L. Rajtowski 1989). W celu osiągnięcia jednoznaczności terminologicznej J. Paślawski (1970) rozróżnił te dwa znaczenia. Dla końcowego efektu zastosowania danej *metody kartograficznej*, rozumianej jako sposób postępowania, zaproponował on termin *forma prezentacji*. Kartograficzna forma prezentacji jest więc graficznym wyrazem zastosowania metody i ogniwem spajającym proces kartograficznego przekazu informacji, łącząc relację między redaktorem a mapą (kartograficzna metoda prezentacji) z relacją między mapą a użytkownikiem (ryc. 1).

Z jednej strony kartograficzna *forma prezentacji* wynika z metody postępowania redaktora mapy, ale z drugiej strony wpływa na możliwość wzbogacenia wiedzy w wyniku percepcji jej treści. Termin *percepcja* jest w tym artykule rozumiany szeroko, jako proces poznawczy polegający nie tylko na identyfikacji i organizacji bodźców (tzw. spostrzeganie), ale także na ich interpretacji w celu odzwierciedlenia i zrozumienia otoczenia (D.L. Schacter i in. 2011).

3. Etapy kartograficznej metody prezentacji

Teoria kartograficznego przekazu informacji pozwala umiejscowić kartografię w szerszym kontekście, jako naukę o komunikowaniu się nadawcy informacji z jej odbiorcą z użyciem specyficznego nośnika, jakim jest mapa (A. Kolańczy 1969). Chociaż model pojęciowy autora mapy dotyczący jej tematyki (krok 1), funkcja mapy (krok 2) oraz dostępność i dobór danych (krok 3) stanowią ważne czynniki wpływające na kartograficzny przekaz informacji, to samej mapy dotyczą bezpośrednio przede wszystkim zagadnienia związane z jej opracowaniem



Ryc. 1. Schemat etapów kartograficznej metody prezentacji na tle kartograficznego przekazu informacji (opracowanie własne na podstawie J. Korycka-Skorupa 2002)

(krok 4) i użytkowaniem (krok 5) (T.A. Slocum i in. 2005). J. Korycka-Skorupa (2002) nazywa krok 4 – będący przejściem od wyjściowych danych opisujących rzeczywistość do ich kartograficznej formy prezentacji – metodą kartograficzną i dzieli na dwa następujące po sobie etapy (ryc. 1). W pierwszym etapie autor mapy dokonuje transformacji danych wyjściowych, które w drugim etapie są wizualizowane, przybierając konkretną formę mapy. Transformacja danych wyjściowych wpływa pośrednio na wiele decyzji podejmowanych na etapie wizualizacji ze względu na konieczność respektowania uniwersalnych zasad grafiki (J. Bertin 1967, 1970). Tylko nieliczne kombinacje rodzaju danych przetworzonych i sposobu ich wizualizacji są uzasadnione i utrwalone w konwencji kartograficznej, a niektóre uważa się wręcz za niedopuszczalne. Jednak mimo określonych relacji między dwoma etapami procesu kartograficznej metody prezentacji, są one formalnie niezależne, a forma prezentacji wynika bezpośrednio jedynie ze sposobu wizualizacji. W związku z tym, po zastosowaniu różnych sposobów transformacji danych wyjściowych może następować taki sam sposób wizualizacji danych przetworzonych, prowadzący do osiągnięcia tej samej formy prezentacji. Co więcej, niektóre mapy statystyczne opracowane na podstawie danych ilościowych mogą za sprawą określonego sposobu transformacji i wizualizacji przybierać formę charakterystyczną dla metod jakościowych. Sytuacja taka ma miejsce m.in. przy prezentacji różnego rodzaju typologii jednostek przestrzennych, które prowadzą do przypisania odpowiednich kategorii jakościowych do jednostek przestrzennych dzięki transformacji danych ilościowych. Przykładem są klasyfikacje jednostek przestrzennych na obszary produkcyjne i konsumpcyjne czyli kategorie jakościowe, na podstawie analizy wskaźników ilościowych (M. Mazur i in. 2015; J. Bański i M. Mazur 2016).

4. Systematyzacja sposobów transformacji danych i sposobów wizualizacji w procesie kartograficznej metody prezentacji

Procesem przejścia od danych do mapy zajmowało się wielu badaczy (m.in. A.H. Robinson i in. 1978 i M.-J. Kraak 1998). J. Korycka-Skorupa (2002) wyróżnia cztery podstawowe

dziedziny transformacji danych wyjściowych, tj. transformacja poziomu pomiarowego danych, sposobu ich odniesienia, charakteru i sposobu ujęcia oraz cztery podstawowe dziedziny różniące sposób wizualizacji, tj. określenie znaków kartograficznych, zmiennych wizualnych, graficznego sposobu prezentacji i legendy mapy. W rezultacie o metodzie prezentacji decyduje kombinacja wyborów dokonanych w ramach czterech dziedzin transformacji danych wyjściowych i czterech dziedzin sposobu wizualizacji danych przetworzonych.

Termin *poziom pomiarowy* jest zazwyczaj rozumiany w wąskim znaczeniu, jako poziom pomiarowy danych opisujących nieprzestrzenne atrybuty zjawisk. W niniejszym artykule używana jest najprostsza klasyfikacja poziomów pomiarowych: poziom jakościowy, do którego zalicza się nominalna skala pomiarowa oraz poziom ilościowy ze skalami: porządkową, interwałową, ilorazową i absolutną (P.H. Lindsay i D.A. Norman 1984). Termin *poziom pomiarowy* w szerokim znaczeniu dotyczy jednak również dwóch innych spośród czterech wymienionych dziedzin transformacji danych wyjściowych, tj. sposobu ujęcia danych na poziomie ilościowym – wyróżnia się tu ciągłe i skokowe skale danych oraz sposobu odniesienia danych – wyróżnia się odniesienie punktowe (zerowymiarowe), liniowe (jednowymiarowe), powierzchniowe (dwuwymiarowe) i objętościowe (trójwymiarowe) (L. Ratajski 1989, W. Ostrowski 2005). W ostatniej z dziedzin wyróżnia się ponadto dane bezwzględne i względne. Cztery dziedziny transformacji danych wyjściowych można zatem sprowadzić do dwóch:

- poziomu pomiarowego danych (w szerokim znaczeniu),
 - charakteru danych na ilościowym poziomie pomiarowym.
- Poziom pomiarowy danych obejmuje zaś następujące dziedziny transformacji:
- dziedzina transformacji poziomu pomiarowego danych opisujących atrybuty nieprzestrzenne,
 - dziedzina zastosowania generalizacji¹ danych na ilościowym poziomie pomiarowym, opisujących atrybuty nieprzestrzenne przez

¹ Przejście od ciągłej do skokowej skali wartości należy traktować jako generalizację polegającą na obniżeniu szczegółowości informacji ilościowej, ale w obrębie jednego, ilościowego poziomu pomiarowego danych opisujących nieprzestrzenne atrybuty.

zastąpienie skali ciągłej skalą skokową o określonym szeregu rozdzielczym (dziedzina sposobu ujęcia danych),

- dziedzina transformacji poziomu pomiarowego danych opisujących atrybuty przestrzenne (W. Ostrowski 2005) (dziedzina sposobu odniesienia danych).

Chociaż termin wizualizacja jest coraz częściej stosowany w kartografii, jest on niejednoznaczny. Zazwyczaj odnosi się do popularnej od lat dziewięćdziesiątych XX wieku koncepcji (D.R.F. Taylor 1991) i jest utożsamiany z kartograficzną metodą badań, wykorzystującą nowoczesne technologie informacyjno-komunikacyjne. Biorąc pod uwagę etymologię słowa *wizualizacja*, która nawiązuje do wyrażania treści w formie graficznej umożliwiającej percepcję wizualną, znaczenie terminu *wizualizacja* w niniejszym artykule zawężono do drugiego etapu kartograficznej metody prezentacji, polegającego na kodowaniu informacji za pomocą zmiennych wizualnych różnicujących znaki kartograficzne. Sposób wizualizacji danych przetworzonych można opisać w czterech dziedzinach:

- znaków kartograficznych,
- zmiennych wizualnych,
- graficznego sposobu prezentacji,
- legendy mapy.

Znaki kartograficzne są określane liczbą wymiarów. Wyróżnia się znaki punktowe (zerowymiarowe), liniowe (jednowymiarowe), powierzchniowe (dwuwymiarowe) i objętościowe (trójwymiarowe) (A.H. Robinson i in. 1995). Ze względu na dwuwymiarowy charakter mapy, znaki objętościowe spotykane są najrzadziej. Warto zauważyć, że zgodnie z zasadą izomorfizmu w przestrzeni (W. Ostrowski 2008) zmiana wizualna położenia jest ściśle powiązana z przestrzennym odniesieniem znaku kartograficznego, ale liczba jego wymiarów nie musi odpowiadać poziomowi pomiarowemu danych opisujących atrybuty przestrzenne odniesienia znaku. Na mapach statystycznych często spotykana jest sytuacja, gdy znaki punktowe, np. sygnatury lub kropki, dotyczą danych przypisanych do pola odniesienia.

Zróżnicowanie sposobu wizualizacji wynika z wyboru zmiennych wizualnych (J. Bertin 1967) i tych cech znaków kartograficznych, które nie wyrażają informacji, jak np. wielkość kropki na mapie kropkowej lub kształt diagramów w karto-diagramie prostym.

Na sposób wizualizacji składa się także konstrukcja legendy mapy. Jej rola nie ogranicza się do objaśnienia poszczególnych znaków kartograficznych, ale powinna ona pełnić także funkcję meta danych, które determinują sposób posługiwania się legendą. Na przykład przy stosowaniu ciągłej skali wartości korzystanie z legendy polega na szacowaniu wartości przez porównanie wielkości lub jasności znaków na mapie z odpowiednimi cechami znaków wzorcowych umieszczonych w legendzie. Natomiast przy zastosowaniu skokowej skali wartości czynność ta polega na identyfikowaniu znaków kartograficznych na mapie ze znakami wzorcowymi w legendzie. Użytkownicy mapy korzystają więc z legendy w różny sposób, w zależności od sposobu ujęcia danych (m.in. I. Frączek 1983, L. Ratajski 1989).

5. Systematyzacja podejść do klasyfikacji kartograficznych metod prezentacji

Termin *metoda kartograficzna* wciąż pozostaje terminem wieloznacznym nawet po zawężeniu jego znaczenia tylko do kartograficznej metody prezentacji, odróżnieniu jej od kartograficznej formy prezentacji oraz doprecyzowaniu terminologii związanej z przebiegiem poszczególnych etapów metody. Świadczy o tym między innymi brak jednej powszechnie używanej definicji terminu *kartograficzna metoda prezentacji*, a także powszechnie przyjętych warunków koniecznych do uznania danego sposobu postępowania za odrębną metodę, a nie wariant lub specyficzny przypadek innej metody.

Konsekwencją tej wieloznaczności jest różnorodność podejść do systematyki kartograficznych metod prezentacji. Podstawowym narzędziem tej systematyki jest klasyfikacja. Na potrzeby niniejszego artykułu przyjęto, że klasyfikacja składa się ze zbioru klasyfikowanych elementów i z funkcji klasyfikującej, jednoznacznie przyporządkowującej każdemu z tych elementów określone warunki, którymi się on wyróżnia. W przypadku klasyfikacji kartograficznych metod prezentacji, zbiór klasyfikowanych elementów to zbiór wszystkich metod, zaś funkcję klasyfikującą stanowi jednoznaczne przyporządkowanie poszczególnym metodom określonego sposobu transformacji danych wyjściowych i wizualizacji tych danych na mapie. Dwoma podstawowymi elementami określającymi taką funkcję są: dziedzina – na-

zywana w tym przypadku kryterium klasyfikacji oraz wartości krytyczne – będące wartościami granicznymi w obrębie przyjętego kryterium, oddzielającymi różne metody.

W zależności od przyjętych priorytetów, nadrzędnym celem klasyfikacji może być:

1) określenie zbioru klasyfikowanych elementów lub

2) określenia kryteriów i wartości granicznych pozwalających jednoznacznie rozróżnić te elementy.

W przypadku pierwszego, częściej stosowanego podejścia do klasyfikacji kartograficznych metod prezentacji, autorzy dążą do wyróżnienia najbardziej znanych metod, a następnie ich nazwania. Kryteria klasyfikacji są wówczas określone *a posteriori* i służą opisowi proponowanego podziału metod, a nie tworzeniu jego podstaw. W związku z tym wielu autorów klasyfikacji kartograficznych metod prezentacji pozostaje na ich wymienieniu, zaś kryteria stanowiące podstawę ich rozróżnienia nie są jawnie wyrażane. Określenie kryteriów klasyfikacji jest traktowane jako czynność wtórna, przez co granice między różnymi metodami mogą mieć rozmyty charakter.

Wyznaczenie ostrych granic między metodami jest możliwe wówczas, gdy przyjęte kryteria są niejednolite, czyli różne dla różnych metod. Rozmyte granice lub konieczność odwołania się do niejednolitych kryteriów wynikają stąd, że klasyfikacje nawiązują do porządku utrwalonego w czasach, gdy teoretyczne podstawy kartografii dopiero powstawały. Charakterystyczną cechą tego podejścia do klasyfikacji jest ponadto dwupoziomowość, gdyż klasyfikacja zbioru metod poprzedza ich podział na podzbiory. Na przykład zbiór wszystkich metod prezentacji wyróżnianych w danej klasyfikacji jest często *a priori* dzielony na podzbiór metod jakościowych i podzbiór metod ilościowych. Podstawą drugiego poziomu klasyfikacji są zazwyczaj odmienne kryteria, często funkcjonujące na dwóch różnych etapach metody, tj. jedno dotyczące sposobu transformacji, zaś drugie dotyczące sposobu wizualizacji danych. Po wyróżnieniu podstawowych metod autorzy klasyfikacji wyszczególniają niekiedy ich podrodzaje, które istotnie różnią się, ale według przyjętych kryteriów i wartości granicznych stanowią jedną metodę.

Powszechne posługiwanie się kryteriami związanymi z transformacją danych sprawia,

że jedynie nieliczne klasyfikacje kartograficznych metod prezentacji można równocześnie traktować jako klasyfikacje kartograficznych form prezentacji. Niezbędnym warunkiem uprawniającym do użycia terminu *klasyfikacja kartograficznych form prezentacji* jest bowiem posługiwanie się kryteriami wynikającymi jedynie ze sposobu wizualizacji danych przetworzonych.

6. Systematyzacja kryteriów klasyfikacji kartograficznych metod prezentacji

O różnorodności klasyfikacji metod w ramach pierwszego z wymienionych podejść świadczy fakt, że liczba stosowanych kryteriów klasyfikacyjnych przekracza sumaryczną liczbę dziedzin transformacji danych wyjściowych i dziedzin wizualizacji danych przetworzonych. Wynika to stąd, że często podstawą klasyfikacji kartograficznych metod prezentacji były kryteria niezwiązane z samą metodą, rozumianą jako proces przebiegający od danych wyjściowych do kartograficznej formy prezentacji. W literaturze spotyka się następujące kryteria klasyfikacji należących do pierwszego podejścia:

A) sposób występowania zjawisk w przestrzeni geograficznej (metoda prezentująca zjawiska występujące w przestrzeni geograficznej w sposób ciągły lub nieciągły) – kryterium stosowane na drugim poziomie klasyfikacji (m.in. U. Freitag 1992);

B) poziom pomiarowy danych opisujących atrybuty nieprzestrzenne (np. metoda jakościowa lub ilościowa) – kryterium stosowane na pierwszym poziomie klasyfikacji (m.in. A.H. Robinson 1953, L. Ratajski 1973, W. Witt 1973, M.-L. Hsu 1979, D. Unwin 1981, U. Freitag 1992, B.D. Dent 1993, K.C. Clarke 1995) lub na drugim poziomie klasyfikacji (m.in. K. Horn i B.-B. Goedesberg 1977);

C) sposób ujęcia danych na ilościowym poziomie pomiarowym (metoda ciągła lub skokowa) – kryterium stosowane na drugim poziomie klasyfikacji (m.in. L. Ratajski 1989);

D) charakter danych na ilościowym poziomie pomiarowym (metoda absolutna lub względna) – kryterium stosowane na drugim poziomie klasyfikacji (m.in. W. Witt 1973);

E) poziom pomiarowy danych opisujących atrybuty przestrzenne – kryterium stosowane na pierwszym poziomie klasyfikacji (m.in. N.N. Baranskij i A.I. Preobrażenskij 1962, K. Horn

i B.-B. Godesberg 1977) lub na drugim poziomie klasyfikacji (m.in. N.N. Baranskij i A.I. Preobrażenskij 1962, W. Witt 1973);

F) liczba wymiarów znaku graficznego – kryterium stosowane na pierwszym poziomie klasyfikacji (m.in. K. Horn i B.-B. Godesberg 1977) lub na drugim poziomie klasyfikacji (m.in. A.H. Robinson 1953, W. Witt 1973, M.-L. Hsu 1979, D. Unwin 1981, B.D. Dent 1993, K.C. Clarke 1995);

G) informacyjność formy prezentacji, czyli liczba składowych elementów informacji (np. metoda o jednej, dwóch lub o większej liczbie składowych) – kryterium stosowane na pierwszym poziomie klasyfikacji (m.in. J. Bertin 1967 i 1983, U. Freitag 1992);

H) zmienna wizualna kodująca informację podstawową (np. metoda kodująca informację ilościową przez powtarzanie jednakowych znaków lub przez ich zróżnicowanie pod względem określonej zmiennej wizualnej) – kryterium stosowane na drugim poziomie klasyfikacji (m.in. U. Freitag 1992);

I) konwencja terminologiczna (np. metoda sygnaturowa, tła jakościowego, zasięgów, tła ilościowego, kropkowa, kartodiagramu, kartogramu lub izoliniowa) – kryterium stosowane na pierwszym poziomie klasyfikacji (m.in. K.A. Saliszczew 1982) lub na drugim poziomie klasyfikacji (m.in. W. Witt 1973).

Autorzy stosujący drugie, rzadziej reprezentowane podejście do klasyfikacji kartograficznych metod prezentacji koncentrowali się na stworzeniu spójnego systemu kryteriów oraz wartości granicznych *a priori*. Efektem tego była możliwość jednoznacznego rozróżnienia metod na podstawie stosunkowo jednolitych kryteriów. Podejście to jest użyteczne ze względów analityczno-porównawczych. Jego podstawową wadą jest jednak oderwanie od konwencji kartograficznej w zakresie klasyfikacji metod prezentacji.

Zestawienie kryteriów klasyfikacji kartograficznych metod prezentacji w ramach drugiego podejścia przedstawia tabela 1.

Z przeglądu literatury wynika, że konwencjonalnie wyróżnianych metod prezentacji nie można opisać stosując konsekwentnie jednolite kryteria i ostre wartości graniczne. Zastosowanie takich kryteriów, chociaż użyteczne, prowadzi do wyróżnienia metod, które nie są utrwalone w konwencji kartograficznej, jak np. metody wyróżniane na podstawie kryteriów od D do G.

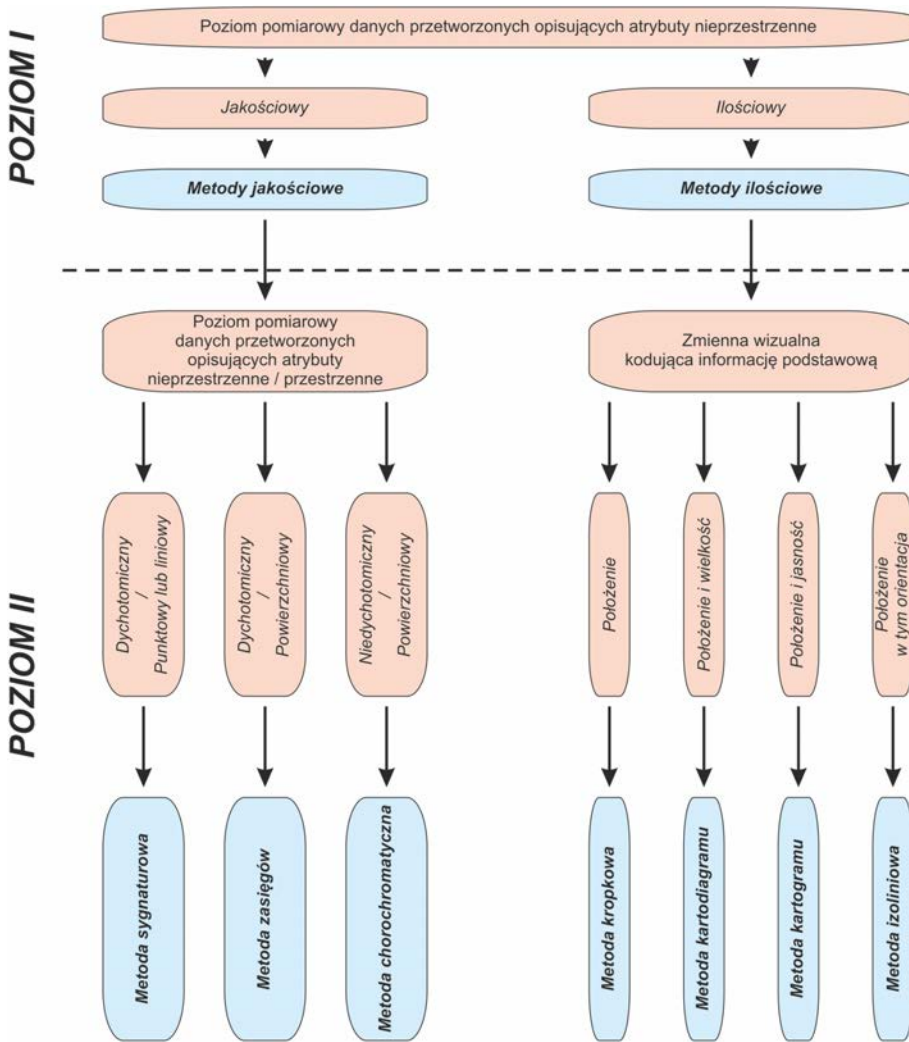
7. Propozycja klasyfikacji kartograficznych metod prezentacji

Zwieńczeniem rozważań podjętych w niniejszym artykule jest propozycja klasyfikacji kartograficznych metod prezentacji na podstawie możliwie niewielkiej liczby takich jednolitych kryteriów, które zapewniałyby jej jednoznaczność, a przy tym nawiązywały do wcześniejszych podziałów i konwencyjnej terminologii. Jako punkt wyjścia przyjąłem klasyfikację zaproponowaną przez J. Korycką-Skorupę (2002), gdzie decydującą rolę odgrywają kryteria B, H i F. Zaletą tej klasyfikacji jest możliwość bezpośredniego odniesienia właściwości map opracowanych za pomocą kartograficznych metod prezentacji do wpływu określonego czynnika stanowiącego kryterium klasyfikacji. Wśród kryteriów zaproponowanych przez J. Korycką-Skorupę (2002) wątpliwość budzi jedynie liczba wymiarów znaku graficznego (kryterium F). Sprawia to, że w niektórych przypadkach metody są rozróżniane na podstawie kartograficznej formy prezentacji, a nie całego postępowania składającego się na metodę prezentacji. Prawdopodobnie istotę poszczególnych metod prezentacji lepiej odzwierciedlałby sposób odniesienia danych przetworzonych (kryterium E). Jest to także jedna z przyczyn, że kryteria tej klasyfikacji nie pozwalają na wyróżnienie metody izoliniowej, w której znak jednowymiarowy odnosi się do trójwymiarowej powierzchni, a podstawowa informacja ilościowa jest w nim zakodowana przez zmienną położenia i „zwiększenie znaków”. Klasyfikacja ta jest ponadto stosunkowo szczegółowa. Z tego względu metody do prezentacji danych na poziomie porządkowym lub ilościowym można potraktować łącznie, ponieważ z reguły podstawą ich rozróżnienia jest zastosowanie generalizacji informacji ilościowej lub jej brak, a nie jedno z trzech wymienionych kryteriów klasyfikacji.

Metody jakościowe prezentowały początkowo wyobrażenia o obiektach na podstawie ich hipotetycznego wyglądu. Naturalną konsekwencją wynikającą z potrzeby zachowania zasady izomorfizmu przestrzeni wydaje się więc przyjęcie dla drugiego poziomu klasyfikacji metod jakościowych, kryterium sposobu odniesienia danych (kryterium E). Kryterium to bywa jednak stosowane niekonsekwentnie. Często metoda jakościowa polegająca zarówno na punktowym, jak i na liniowym odniesieniu

Tab. 1. Wybrane zestawienia kryteriów klasyfikacji kartograficznych metod prezentacji

Autor	Kryteria klasyfikacji							
L. Ratajski 1971	Kryterium	Rozmieszczenie		Interpretacja wartości		Graficzne		
	Typ	E		D		F		
L. Ratajski 1973 (metody ilościowe)	Kryterium	Sposób przedstawienia wartości		Skala wartości		Element odniesienia		Prezentacja graficzna
	Typ	D		C		E		F + kształt znaku graficznego
W. Ostrowski 1984	Kryterium	Głównego rodzaju prezentowanej charakterystyki	Poziomu pomiarowego charakterystyk	Precyzji określenia położenia	Sposobu występowania danych	Rodzaju zastosowanych znaków	Stopnia poglądowności przedstawienia	
	Typ	B	B	E	A	F	B+C+E+H	
L. Ratajski 1989	Kryterium	Stosunku do elementów graficznych		Stosunku do elementów odniesienia zjawiska		Sposobu występowania zjawiska w przyrodzie		Sposobu przedstawiania charakterystyk ilościowych
	Typ	F		E		A		C
A.H. Robinson i in. 1995	Kryterium	Poziomu pomiarowego danych			Sposobu odniesienia danych			
	Typ	B			E			
M.-J. Kraak i F. Ormeling 1996	Kryterium	Poziomu pomiarowego danych		Sposobu odniesienia danych		Sposobu występowania zjawiska w przestrzeni		Poziomu generalizacji informacji przestrzennej
	Typ	B		E		A		F



Ryc. 2. Schemat kryteriów klasyfikacji i wyróżnionych za ich pomocą kartograficznych metod prezentacji (opracowanie własne)

danych, jest traktowana jako jedna metoda, sygnaturowa. Z kolei wizualizacja danych o odniesieniu powierzchniowym jest zazwyczaj dzielona na dwie odrębne metody: metodę zasięgów i metodę tła jakościowego (K.A. Saliszczew 1982). W istocie jednak tę ostatnią metodę można traktować jako wariant metody zasięgów, a nawet wszystkich metod jakościowych, gdyż ma ona unikalną cechę związaną z poziomem pomiarowym danych. Informacje na mapie przekazywane za pomocą pozosta-

łych metod jakościowych występują na nominalnym poziomie pomiarowym. To oznacza, że o jakimś punkcie na mapie można jedynie powiedzieć, czy prezentowane zjawisko obejmuje go swoim zasięgiem czy nie. Na mapie wykonanej metodą tła jakościowego wszystkie punkty prezentowanego obszaru również są klasyfikowane na poziomie nominalnym, ale dopuszcza się jedynie możliwość przyporządkowania każdemu punktowi na mapie dokładnie jednej spośród wielu możliwych kategorii jakości-

wych, np. jeden z 50 stanów USA. Poziom pomiarowy danych stanowi więc w przypadku metod jakościowych kryterium nie tylko na pierwszym, ale także na drugim poziomie klasyfikacji. Na drugim poziomie klasyfikacji kryterium poziomu pomiarowego ma jednak dwa różne aspekty funkcjonujące równolegle. Metodę tła jakościowego wyróżnia się na podstawie szczegółowego poziomu pomiarowego danych opisujących atrybuty nieprzestrzenne – rozróżnienie skali nominalnej i dychotomicznej (kryterium B), zaś metodę sygnaturową wyróżnia się na podstawie poziomu pomiarowego danych opisujących atrybuty przestrzenne (kryterium E). W przypadku metody sygnaturowej logiczny wydaje się dalszy podział na sygnatury punktowe i liniowe, a więc ze względu na liczbę wymiarów znaku (kryterium F).

Kryteria stosowane na drugim poziomie klasyfikacji jakościowych metod prezentacji nie są wystarczające do jednoznacznego rozróżnienia metod ilościowych. Każda z czterech najczęściej wyróżnianych metod ilościowych: metoda kropkowa, kartogram, kartodiagram i metoda izoliniowa, może występować przy różnym sposobie odniesienia danych (kryterium E). Kropki na mapach kropkowych mogą być rozmieszczone topograficznie lub kartogramicznie. Kartodiagram może prezentować dane odniesione do punktu, linii lub powierzchni. Polem odniesienia kartogramu najczęściej jest określona jednostka przestrzenna, natomiast metoda izolini służy prezentacji danych przetworzonych do postaci trójwymiarowej powierzchni statystycznej, co determinuje poziom pomiarowy danych opisujących przestrzenne atrybuty odniesienia znaków kartograficznych. Dane wyjściowe aż do momentu rozpoczęcia transformacji (interpolacji) mogą opisywać atrybuty przestrzenne na różnych poziomach pomiarowych. Kształt powierzchni uzyskanej w wyniku zastosowania metody izoliniowej może bowiem wynikać z odwzorowania rzeczywistej powierzchni trójwymiarowej, np. powierzchni terenu lub z abstrakcyjnej powierzchni statystycznej określonej na podstawie danych o odniesieniu punktowym, liniowym lub powierzchniowym.

Za podstawę klasyfikacji metod ilościowych nie można również przyjąć uszczegółowionego kryterium B. Metody ilościowe mogą prezentować dane ilościowe na porządkowym, interwałowym, ilorazowym lub absolutnym poziomie pomiarowym, a także dane ilościowe zgene-

ralizowane przez zastosowanie szeregu rozdzielczego.

W przeciwieństwie do metod jakościowych, podstawą drugiego poziomu klasyfikacji ilościowych metod prezentacji może być kryterium związane nie tylko z jedną sferą, ale także z jedną dziedziną. O ile na drugim poziomie zastosowanej w artykule klasyfikacji metod jakościowych decydujące znaczenie ma poziom pomiarowy danych opisujących atrybuty zjawisk (kryterium B i E), to metody ilościowe na drugim poziomie są klasyfikowane według kryterium zmiennej wizualnej (kryterium H). Kryterium to nie dotyczy więc ani danych opisujących atrybuty zjawisk, ani sposobu ich transformacji, ale wynika bezpośrednio z drugiego etapu kartograficznej metody prezentacji – sposobu wizualizacji danych przetworzonych.

Zestawienie kryteriów klasyfikacji kartograficznych metod prezentacji przyjętej w niniejszej pracy pokazuje rycina 2. W przypadku każdej z czterech metod ilościowych zasada izomorfizmu jest zachowana dzięki kodowaniu informacji przestrzennej za pomocą zmiennej położenia znaku (izomorfizm przestrzeni). W celu kodowania informacji ilościowej zastosowano jednak różne zmienne wizualne (izomorfizm treści). Należy jednak zwrócić uwagę na przykład dwóch metod, które pod względem sposobu kodowania informacji ilościowej są specyficzne. Specyfika metody kropkowej polega na wyrażeniu informacji ilościowej nie przez zróżnicowanie znaków za pomocą odrębnej zmiennej wizualnej, ale za pomocą odpowiedniej liczby jednakowych znaków. Dopiero ich sumaryczna wielkość jest proporcjonalna do wartości wynikającej z danych i może być traktowana jako zmienna wizualna wielkości lub jasności. Specyfika metody izoliniowej polega także na nietypowym sposobie kodowania podstawowej informacji ilościowej. Poszczególne izolinie różnią się od siebie położeniem. Orientacja znaku liniowego reprezentuje kierunek stałych wartości danych, czyli jednocześnie informację nieprzestrzenną (określona wartość danych) i przestrzenną (wzajemne położenie punktów o tej wartości). Pod tym względem zastosowanie w metodzie izoliniowej zmiennej jaką jest orientacja nie przypomina użycia zmiennych wizualnych służących kodowaniu podstawowej informacji ilościowej w przypadku pozostałych metod ilościowych, które są niezależne od zmiennej położenia.

W kontekście relacji zachodzących między transformacją danych w kartograficznej metodzie prezentacji a klasyfikacją metod można stwierdzić, że nie determinuje ona możliwości zastosowania konkretnej ilościowej metody prezentacji. W obydwu wyróżnionych sferach transformacji można jednak zauważyć jej wpływ na sposób wizualizacji danych przestrzennych. Poszczególne metody ilościowe są zdecydowanie częściej stosowane do wizualizacji danych przetworzonych występujących w ujęciu skokowym (kropkowa, kartogram) lub w ujęciu ciągłym (kartodiagram, izoliniowa) oraz przy punktowym (kropkowa, kartodiagram), powierzchniowym (kartogram) lub objętościowym (izoliniowa) sposobie odniesienia znaku. W kwestii sfery charakteru danych można stwierdzić, że metodą kartodiagramu lub metodą izoliniową należy prezentować dane o charakterze bezwzględny (np. roczna suma opadów) lub względnym (np. produkt krajowy brutto na mieszkańca), przyjmuje się natomiast, że metodą kropkową stosuje się tylko do prezentacji danych o charakterze bezwzględny, a metodę kartogramu jedynie do prezentacji danych o charakterze względnym. Podane prawidłowości nie stanowią jednak ścisłych zasad.

8. Podsumowanie

Stosowanie spójnego wewnątrznie systemu terminologicznego w badaniach naukowych,

w tym kartograficznych, jest niezbędne. Zaprezentowany w artykule przykład takiego systemu pokazuje korzyści płynące z podjętego wysiłku.

Po pierwsze, doprecyzowanie znaczenia powszechnie używanych terminów kartograficznych pozwala w logiczny sposób wyjaśnić wiele zjawisk obserwowanych przez kartografów oraz zasad redakcyjnych, które choć są znane, akceptowane i stosowane w praktyce kartograficznej od wielu lat, to jedynym ich uzasadnieniem jest intuicja i doświadczenie redaktora lub utrwalona konwencja.

Po drugie, zastosowanie jednolitych kryteriów klasyfikacji metod kartograficznych umożliwia wyjaśnienie właściwości map wykonanych za pomocą poszczególnych metod. Klasyfikacja taka jest więc niezwykle użyteczna ze względów analityczno-porównawczych. W przypadku kartograficznych metod prezentacji opracowanie takiej klasyfikacji jest jednak wyjątkowo trudne, ponieważ w kartografii funkcjonują utrwalone klasyfikacje, których podstawą nie są jednolite kryteria. Klasyfikacja zaproponowana w tym artykule stanowi przykład pewnego kompromisu. Z jednej strony uzyskano zbiór metod zgodny z konwencją kartograficzną, a z drugiej przedstawiono kryteria stanowiące podstawę klasyfikacji metod ilościowych, co umożliwi odniesienie ich właściwości do oddziaływania określonego czynnika, a w tym przypadku do zmiennej wizualnej użytej do kodowania informacji.

Literatura

- Bański J., Mazur M., 2016, *Classification of rural areas in Poland as an instrument of territorial policy*. „Land Use Policy” No. 54, s. 1–17.
- Baranskij N.N., Preobrażenskij A.I., 1962, *Ekonomičeskaja kartografija*. Moskwa: Gosudarstvennoje Izdatelstwo Geograficeskoj Literatury.
- Bertin J., 1967, *Semiologie graphique. Les diagrammes, les reseaux, les cartes*. Wyd. 2, 1973, La Haye-Paris: Mouton et Gauthier-Villars.
- Bertin J., 1970, *La graphique*. „Communications” Vol. 15, s. 169–185. Polskie tłumaczenie: „Grafika”. „Przegląd Zagranicznej Literatury Geograficznej” 1971, nr 1/2, s. 9–31.
- Bertin J., 1983, *Semiology of graphics: Diagrams, networks, maps*. Madison: The University of Wisconsin Press.
- Clarke K.C., 1995, *Analytical and computer cartography*. Wyd. 2, Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- Dent B.D., 1993, *Cartography: Thematic map design*. Wyd. 4, Dubuque: W.C. Brown Publishers.
- Frączek I., 1983, *Konstrukcja legendy kartodiagramów (na przykładzie polskich atlasów regionalnych)*. „Polski Przegl. Kartogr.” T. 15, nr 3, s. 113–126.
- Freitag U., 1992, *Cartographic conceptions: contributions to theoretical and practical cartography 1961–1991*. „Berliner Geovissenschaftliche Abhandlungen” Ser. C, Bd. 13.
- Grygorenko W., 1970, *Redakcja i opracowanie map ogólnogeograficznych*. Warszawa: PPWK.
- Horn K., Godesberg B.-B., 1977, *Integriertes System zur kartographischen Darstellung von Planungsinformationen*. In: *Thematische Kartographie und elektronische Dataverarbeitung*. Hannover: Hermann Schroeder Verlag KG, „Forschungs- und Sitzungsberichte” Bd. 115, s. 173–180.

- Hsu M.-L., 1979, *The cartographer's conceptual process and thematic symbolization*. „The American Cartographer” Vol. 6, no. 2, s. 117–127.
- Kolačný A., 1969, *Cartographic information – a fundamental concept and term in modern cartography*. „The Cartogr. Journal” Vol. 6, no. 1, s. 47–49. Polskie tłumaczenie: *Informacja kartograficzna – podstawowe pojęcie i termin w nowoczesnej kartografii*. „Przegląd Zagranicznej Literatury Geograficznej” 1971, nr 1/2, s. 84–91.
- Korycka-Skorupa J., 2002, *Od danych do mapy*. „Polski Przegl. Kartogr.” T. 34, nr 2, s. 91–102; nr 3, s. 175–188.
- Kraak M.-J., 1998, *The cartographic visualization process: from presentation to exploration*. „The Cartogr. Journal” Vol. 35, no. 1, s. 11–15.
- Kraak M.-J., Ormeling F., 1996, *Cartography: Visualization of spatial data*. London: Addison Wesley Longman Limited. Polskie tłumaczenie: *Kartografia, wizualizacja danych przestrzennych*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 1998.
- Lindsay P.H., Norman D.A., 1984, *Procesy przetwarzania informacji u człowieka. Wprowadzenie do psychologii*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Mazur M., Bański J., Czapiewski K., Śleszyński P., 2015, *Wiejskie obszary funkcjonalne – próba metodyczna wyznaczenia ich obszarów i granic*. W: M. Biczkowski, L. Kozłowski (red.), *Wiejskie obszary funkcjonalne*. „Studia Obszarów Wiejskich” T. 37, s. 7–37.
- Metoda*, 1996. W: „Nowa encyklopedia powszechna PWN” T. 4, s. 178. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Ostrowski W., 1984, *Próba klasyfikacji metod kartograficznych*. W: *Teoretyczne i metodyczne problemy współczesnej kartografii*. „Materiały Ogólnopolskich Konferencji Kartograficznych” T. 10, Lublin, s. 95–111.
- Ostrowski W., 2005, *Transformacja teorii w praktycznym redagowaniu mapy*. W: *Projektowanie i redakcja map*. „Główne problemy współczesnej kartografii”, Wrocław, s. 38–47.
- Ostrowski W., 2008, *Semiotyczne podstawy projektowania map topograficznych*. Warszawa: Uniwersytet Warszawski.
- Pasławski J., 1970, *O kartograficznej metodzie badań*. „Przegl. Geogr.” T. 42, nr 4, s. 713–719.
- Pasławski J., 1993, *O kartogramie diagramicznym*. „Polski Przegl. Kartogr.” T. 25, nr 2, s. 57–65.
- Ratajski L., 1971, *Podstawy definicji i terminologii metod kartograficznych*. W: *Problemy kartografii tematycznej*. „Materiały Ogólnopolskich Konferencji Kartograficznych” T. 1, s. 249–264.
- Ratajski L., 1973, *Metodyka kartografii społeczno-gospodarczej*. Wyd. 1, Warszawa: PPWK.
- Ratajski L., 1989, *Metodyka kartografii społeczno-gospodarczej*. Wyd. 2, Warszawa: PPWK.
- Robinson A.H., 1953, *Elements of cartography*. Wyd. 1, New York – London: John Wiley and Sons, Chapman and Hall Limited.
- Robinson A.H., Morrison J.L., Muehrcke Ph.C., Kimmerling A.J., Guptill S.C., 1995, *Elements of cartography*. Wyd. 6, New York: John Wiley and Sons.
- Robinson A.H., Sale R.D., Morrison J.L., 1978, *Elements of cartography*. Wyd. 4, New York: John Wiley and Sons. Polskie tłumaczenie: *Podstawy kartografii*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 1988.
- Saliszczew K.A., 1982, *Kartowiedzenie*. Moskwa: Izdatelstwo Moskowskiego Uniwersytetu. Polskie tłumaczenie: *Kartografia ogólna*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 1998.
- Schacter D.L., Gilbert D.T., Wegner D.M., 2011, *Psychology*. Wyd. 2, New York: Worth Publishers.
- Slocum T.A., MacMaster R.B., Kessler F.C., Howard H.H., 2005, *Thematic cartography and geographic visualization*. Wyd. 2, „Prentice Hall Series in Geographic Information Science” Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River.
- Szaflarski J., 1965, *Zarys kartografii*. Wyd. 2, Warszawa: PPWK.
- Taylor D.R.F. (red.), 1991, *Geographic information systems: The microcomputer and modern cartography*, Oxford: Pergamon.
- Unwin D., 1981, *Introductory spatial analysis*. London: Methuen and Corporation Limited.
- Witt W., 1973, *Thematische Kartographie. Methoden und Probleme. Tendenzen und Aufgaben*. Wyd. 2, Hannover: Gebrüder Jänecke Verlag.

Method vs. form – an attempt to classify cartographic presentation methods

Summary

The author of the article discusses the subject of terminology in the field of cartographic methodology. The general purpose is to propose an internally consistent system of concepts which allows classification of cartographic presentation methods based on unambiguous criteria. For this purpose, in the article the concept of *presentation method* and the concept of *presentation form* were differentiated, the cartographic presentation method was divided into stages, and possible data transformation and visualization aspects during application of a method were specified. Then, review of the previous classifications of cartographic presentation methods was conducted

which allows differentiation of two fundamental approaches to classification and comparison of the applied criteria. On this basis, the author's classification of cartographic presentation methods was suggested in which three qualitative and four quantitative methods were differentiated. It constitutes a compromise between accepting unambiguous criteria and the possibility to differentiate methods fixed in cartographic convention.

Keywords: cartographic methodology, presentation method, presentation form, classification of cartographic presentation methods

Niniejszy tekst jest tłumaczeniem artykułu: Marcin Mazur, *Method vs. form – an attempt to classify cartographic presentation methods*. „Polish Cartographical Review” Vol. 49, 2017, no. 2, pp. 47–57, DOI: 10.1515/pcr-2017-0004.

W przypadku cytowania należy podawać wersję pierwotną (w języku angielskim).