

Beata Medyńska-Gulij

Kartografia

Zasady i zastosowania geowizualizacji



 PWN



Kartografia

Beata Medyńska-Gulij

Kartografia

Zasady i zastosowania geowizualizacji

Projekt okładki i stron tytułowych **Joanna Gwis**

Ilustracja na okładce: wizualizacja zabudowy Poznania
Beata Medyńska-Gulij i Łukasz Wielebski

Dyrektor Pionu Produkcji i Usług **Sylwia Krawczyk**

Menedżer Pionu Wydawniczego **Emilia Leśniewska**

Wydawca **Małgorzata Nawrot**

Redaktor **Krystyna Wojtala**

Produkcja **Mariola Grzywacka**

Koordynator ds. redakcji **Renata Ziółkowska**

Recenzent **dr hab. prof. UMK Zenon Koziel**

Copyright © by Wydawnictwo Naukowe PWN SA
Warszawa 2015

ISBN 978-83-01-18328-8
Wydanie 1
Warszawa 2015

Wydawnictwo Naukowe PWN SA
02-460 Warszawa, ul. Gottlieba Daimlera 2
tel. 22 69 54 321; faks 22 69 54 288
Infolinia 801 33 33 88
e-mail: pwn@pwn.com.pl; www.pwn.pl

Druk i oprawa: Pabianickie Zakłady Graficzne SA



Spis treści

Przedmowa	7
1. Pojęcie kartografii, mapy, wizualizacji i geowizualizacji	9
1.1. Kartografia – pojęcia i nurty	9
1.2. Wizualizacja, wizualizacja kartograficzna i geowizualizacja	13
1.3. Mapa i klasyfikacje map	24
2. Przestrzeń w kartografii	28
2.1. Prezentacja obiektów na mapie	28
2.2. Określanie położenia obiektu geograficznego	30
2.3. Skala mapy	32
2.4. Podstawy geodezyjne	36
2.5. Współrzędne na mapie i w przestrzeni	39
2.6. Odwzorowania kartograficzne	41
3. Mapy i bazy referencyjne w krajowym systemie informacji przestrzennej	50
3.1. Infrastruktura informacji przestrzennej w Polsce	50
3.2. Układy współrzędnych na mapach krajowych	56
3.3. Charakterystyka arkusza mapy topograficznej	62
3.4. Bazy danych referencyjnych	69
4. Krajowe mapy tematyczne i bazy danych tematycznych	75
5. Działania w kartografii cyfrowej	85
5.1. Cyfrowy model krajobrazowy i kartograficzny	85
5.2. Modele danych przestrzennych	88
5.3. Pozyskiwanie danych przestrzennych	92
5.4. Generalizacja kartograficzna	100

6. Metody mapowania	108
6.1. Typy map zjawisk punktowych, liniowych i powierzchniowych	108
6.2. Przegląd metod mapowania	117
7. Projektowanie map tematycznych	133
7.1. Pragmatyka projektowania map tematycznych	133
7.2. Reguły projektowania map	139
7.3. Barwy w kartografii	153
7.4. Etapy opracowania mapy tematycznej	158
8. Trzeci wymiar w kartografii	167
8.1. Perspektywa w prezentacjach trzeciego wymiaru	167
8.2. Plastyczne i wymierne metody prezentacji rzeźby	171
8.3. Okolica 3D, miasto wirtualne	185
9. Kartografia multimedialna	191
9.1. Atlasy multimedialne	191
9.2. Efektywność multimediiów	197
9.3. Kartografia w Web 2.0	207
9.4. Kartografia mobilna	215
Literatura	220
Indeks pojęć i skrótowców	226



Przedmowa

Dziedziny zajmujące się danymi przestrzennymi rozwijają się szybko. Istnieje coraz więcej dostępnych metod, algorytmów, sensorów i oprogramowań, które umożliwiają gromadzenie, modelowanie i analizowanie danych. W danych przestrzennych, których oczywiście nie brakuje, tkwi olbrzymi potencjał. Problemem jest więc często nie to, że nie są wystarczające, ale raczej to, że jest ich za wiele. Trzeba wkładać coraz więcej wysiłku, by można było wykorzystywać je racjonalnie, wydobyć odpowiednie informacje, połączyć je i wybrać właściwe informacje do określonego scenariusza. Nie brakuje nam również technologii. Nowe technologie stają się dostępne coraz szybciej i potrzebują oceny i zastosowania. Problemem jest raczej to, że gdy właśnie jesteśmy w stanie w pełni wykorzystać potencjał gromadzonych danych, modelowania czy rozpowszechniania technologii, nowe upowszechniają się i potrzebują uznania.

Można zadać pytania: w jaki sposób świat uczestniczy w pracach rozwojowych i w usprawnieniach dotyczących dziedzin związanych z danymi przestrzennymi? W jaki sposób wyniki sensorów lub nowych algorytmów będą korzystne dla podejmującego decyzję, turysty i obywatela? Odpowiedzi na te pytania ułatwiają mapy, które odgrywają w tym kontekście główną rolę. Ilekroć mówi się o danych przestrzennych albo geoinformacji i istnieje potrzeba prezentacji i komunikacji z użytkownikiem, interfejs geoinformacji i cała stojąca za nim inteligencja może być „wyzwolona”, często tylko poprzez mapę. Można pójść w argumentacji jeszcze dalej, że inwestowanie w mapy oznacza inwestowanie w ogólny rozwój działań dotyczących danych przestrzennych.

Mapy są najskuteczniejsze w umożliwianiu użytkownikom zrozumienia skomplikowanych zagadnień. Ponadto mogą służyć jako narzędzia do porządkowania informacji dzięki ich przestrzennemu kontekstowi. Mapy mogą też być postrzegane jako doskonały interfejs między użytkownikiem a wszystkimi danymi i umożliwiać odpowiedzi na pytania o lokalizację i relacje, wspierać przestrzenne zachowania, ułatwiać przestrzenną umiejętność radzenia sobie w trudnych sytuacjach albo po prostu być świadomym przestrzeni.

W niedalekiej przyszłości można oczekiwać, że informacja będzie dostępna zawsze i wszędzie. W jej zagwarantowaniu i dostarczaniu jest już zapewnione dostosowanie do kontekstu i potrzeb użytkownika. To kontekst jest tu kluczowym selekcjonerem: która i jaka informacja jest dostarczona. Usługi kartograficzne będą więc szeroko rozpowszechnione,

codziennie wykorzystywane i wszechobecne. Człowiek nie miałby poczucia przestrzeni bez usług opartych na mapach, które pozwalają zobaczyć kto lub co jest w pobliżu, dają wsparcie na podstawie aktualnej lokalizacji oraz na bieżąco zbierają precyzyjne i aktualne dane. Współczesne aplikacje kartograficzne udowodniły już ogromny potencjał i zmieniają sposób w jaki pracujemy, żyjemy i nawiązujemy kontakty.

Inwestowanie w kartografię oznacza pewność, że interfejs między użytkownikiem a danymi i geoinformacją, z całym wysiłkiem włożonym w pozyskiwanie, modelowanie i analizowanie ich, działa, a dane i informacje mogą być wykorzystane!

Napisanie książki o nowoczesnej kartografii oznacza podzielenie się autorki z Czytelnikami cennymi spostrzeżeniami dotyczącymi znaczenia, istotności metod i technik współczesnej kartografii, dzięki czemu będzie to zapewne bardzo interesujące dla wielu czytelników. Chciałbym pogratulować autorce i życzyć tej książce dużego sukcesu!

Georg Gartner
Prezydent
Międzynarodowej Asocjacji Kartograficznej



Monografia *Kartografia. Zasady i zastosowania geowizualizacji* jest ukierunkowana na pokazanie komplementarności tradycyjnej wiedzy oraz aktualnych nurtów i technologii w kartografii, uwzględnia zwłaszcza rewolucyjne zmiany w polskiej kartografii urzędowej zaistniałe od 2013 r. Przytoczono w niej również treści z książki *Kartografia i geowizualizacja* opublikowanej przez Wydawnictwo Naukowe PWN w 2011 r. Jednak w niniejszej monografii większy nacisk położono na wszechstronne wizualizowanie wszechobecných danych przestrzennych w zakresie naukowym i praktycznym, co znalazło wyraz w pragmatycznym ujęciu omawianych zagadnień, nastawionym na użytkownika.

W tym miejscu autorka składa podziękowania kartografom z kraju i z zagranicy za cenne uwagi oraz doktorantom i magistrantom, których badania użyto w niniejszym opracowaniu. W monografii wykorzystano prace doktorskie i magisterskie wykonane pod opieką naukową autorki, a prowadzili je następujący młodzi badacze: Paweł Cybulski, Marcin Derewońko, Adrian Domin, Łukasz Halik, Marcin Klecha, Marcin Lis, Dariusz Lorek, Miłosz Myszczyk, Rafał Smyk, Tomasz Szczepanek i Łukasz Wielebski.

Beata Medyńska-Gulij
Zakład Kartografii i Geomatyki
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Pojęcie kartografii, mapy, wizualizacji i geowizualizacji

1.1. Kartografia – pojęcia i nurty

Kartografia jest dyscypliną zajmującą się graficznym, komunikacyjnym, wizualno-myślowym i technologicznym opracowaniem informacji przestrzennej na podstawie map i innych reprezentacji kartograficznych. Mapa jest podstawowym sposobem prezentacji, ale w kartografii wykorzystuje się także inne reprezentacje, np. globusy, panoramy, blokdiagramy, animacje kartograficzne i wirtualną rzeczywistość.

Kartografia

Wiele pojęć we współczesnej kartografii, tak jak w innych dyscyplinach, przejęto z globalnego słownictwa naukowego-technicznego i coraz więcej jest określeń angielskich, które nie mają odpowiedników w języku polskim, a tłumaczenie nie oddaje właściwego znaczenia. Tradycyjna wiedza kartograficzna jest wykorzystywana w nowych nurtach, jednak przy dostosowaniu do aktualnej terminologii, dlatego w tym opracowaniu w wielu przypadkach będą podawane odpowiedniki angielskie lub określenia pochodzące z języka angielskiego, a już figurujące w *Słowniku języka polskiego* PWN.

Naukowe podstawy kartografii wiążą się z bogatą tradycją tej dyscypliny i z wykorzystywaniem wiedzy kartograficznej we wszystkich dziedzinach zajmujących się informacją przestrzenną. Obecnie ścisły związek z kartografią ma geomatyka ze względu na konieczność kompleksowych działań w standardach informatycznych i prawnych, gdzie wizualizacja danych ma znaczenie podstawowe (por. podrozdz. 3.1).

Geomatyka jest dyscypliną zajmującą się pozyskiwaniem, modelowaniem, zarządzaniem danymi przestrzennymi w zdefiniowanych układach współrzędnych oraz wizualizacją informacji przestrzennej i utrzymywaniem systemów informacji geograficznej. Geomatykę można uważać za dyscyplinę przekrojową, która w sposób komplementarny łączy geodezję, teledetekcję, informatykę, kartografię, grafikę

Geomatyka