

GIEDRE BECONYTĖ
Centrum Kartograficzne Uniwersytetu Wileńskiego

Rozwój kartografii tematycznej na Litwie po odzyskaniu niepodległości w 1990 roku

Z a r y s t r e ś c i. W artykule autorka omawia rozwój kartografii tematycznej Litwy po odzyskaniu niepodległości w 1990 roku, wpływ stosowanych w tym czasie technologii cyfrowych i związane z nimi problemy metodyczne oraz możliwości ich rozwiązywania. Przedstawia już wydane i opracowywane publikacje kartograficzne, a także najważniejsze badania teoretyczne prowadzone na Uniwersytecie Wileńskim.

1. Wprowadzenie

Początek rozwoju kartografii tematycznej Litwy przypada na koniec XIX wieku, kiedy kształtowały się podstawy teoretyczne tej dyscypliny. Rozwój kartografii tematycznej związany był z rozwojem społecznym i gospodarczym (A. Česnulevičius 2000, A. Pilipaitis 2000).

Po ogłoszeniu niepodległości w roku 1990 warunki rozwoju kartografii na Litwie istotnie się zmieniły. Następne dziesięciolecie to okres nie tylko swobodnego rozwoju kartografii tematycznej, ale i czas rozpowszechnienia nowych technologii cyfrowych na całym świecie. Był to często rozwój niekontrolowany, gdy w postępie geometrycznym wzrastała informacja we wszystkich dziedzinach nauki, w tym i w kartografii. W tym czasie wyłoniły się charakterystyczne problemy, związane z rozwojem kartografii na Litwie.

Uwzględniając dominujące technologie wizualizacji kartograficznej oraz specyfikę kierowania dużymi projektami, okres ten możemy podzielić na etapy.

Rycina 1 przedstawia etapy rozwoju litewskiej kartografii tematycznej w latach 1990–2000: od dominującego determinizmu technologicznego do poszukiwania lepszej jakości przekazu informacji. Widzimy wyraźną zmianę odsetka stosowanych rodzajów oprogramowania wykorzystywanego w kartografii tematycznej (dane dotyczą 400 map tematycznych, wykonanych w pięciu różnych

instytucjach, wg G. Beconytė 2000). Jasność znaków wskazuje na stopień poziomu technologicznego.

Biorąc pod uwagę masową produkcję map tematycznych (szkolnych, turystycznych i innych), zrobimy przegląd wymienionych okresów.

2. Lata 1990–1995 (okres niekontrolowanego wdrażania różnych technologii)

Cechą charakterystyczną tego okresu było gwałtowne przejście na komputerowe opracowywanie i wydawanie map. Od 1995 roku całkowicie wyeliminowano ręczne prace rysunkowe i pod tym względem Litwa nie pozostała w tyle za innymi państwami Europy Wschodniej.

Po rezygnacji z tradycyjnej kartografii radzieckiej, pojawiła się pusta przestrzeń, którą jak najszybciej trzeba było zapełnić. Praktycznie prawie nie było map w języku litewskim, tak potrzebnych dla szkół, wyższych uczelni i urzędów państwowych. Laboratorium Kartograficzne Uniwersytetu Wileńskiego oraz kilka firm komercyjnych zaczęło wydawać mapy tematyczne w języku litewskim. Przeznaczenie tych map było różne, ale w większości były one wydawane w celach edukacyjnych. Powstała sytuacja znacznie różniła się od tej z czasów, kiedy Litwa była republiką radziecką. Należy tu wymienić:

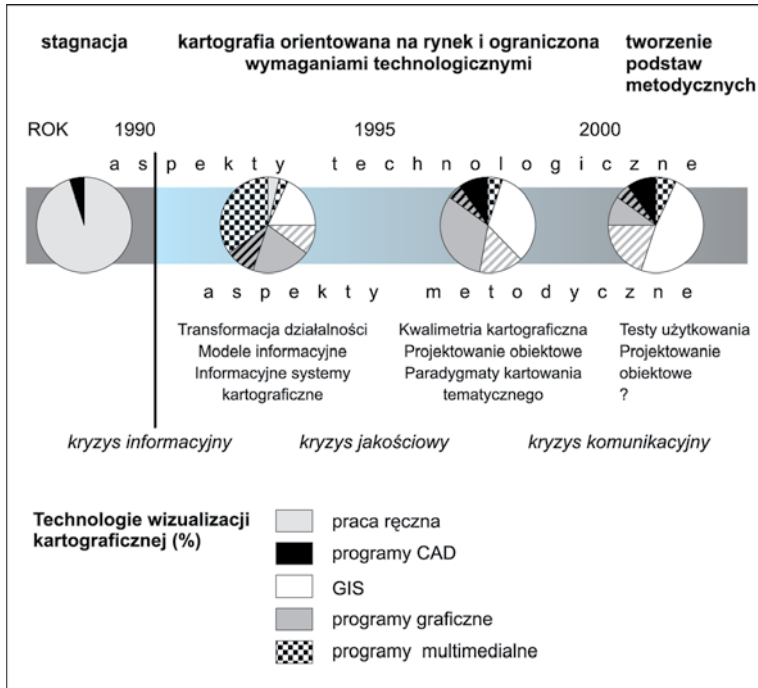
A) Aspekt metodyczny: nie było żadnych podstaw kartowania tematycznego. Dominowały dotychczasowe schematy, a na badania naukowe ani nie było czasu, ani nie odczuwano takiej potrzeby (P. Kavaliauskas 1999).

B) Aspekt technologiczny: pojawiło się dużo nowych technologii opracowania map, bardzo dużo zróżnicowanego sprzętu komputerowego i oprogramowania, nie zawsze legalnego.

C) Aspekt informacyjny: dane wykorzystywa-

ne do opracowania map nie były dostatecznie wiarygodne i precyzyjne, a często były nawet sprzeczne. Jednak z drugiej strony, baza danych stawała się bardziej obszerna. Pojawiło się więcej

ficznej, a później i kartografią, co rekompensowało brak zawodowych kartografów. Sama kartografia na Litwie, podobnie jak i w świecie, mniej już była orientowana na geografię, a bardziej na



Ryc. 1. Etapy rozwoju kartografii tematycznej na Litwie po 1990 roku
Fig. 1. Periods of development of thematic cartography in Lithuania after 1990

map historycznych, społecznych, turystycznych.

D) Aspekt organizacyjny: państwowa służba geodezyjna i kartograficzna znajdowała się w stadium organizacji. Działalność wydawnicza w zakresie kartografii tematycznej była kontrolowana i regulowana w niewielkim stopniu. Rząd na potrzeby kartowania nie wydzieliał odpowiednich środków finansowych, a zasadniczym motywem działalności kartograficznej stał się szybki zysk.

Tak więc, pierwsze systemy informacyjne powstawały w sytuacji szybkiego rozwoju nowych technologii przy niepewnych źródłach danych oraz przy braku wykwalifikowanych specjalistów, oprócz zawodowych kartografów. Opracowanie systemów informacyjnych zaczęło od wyjaśnienia potrzeby informacji kartograficznej w różnych dziedzinach (M. Dodwell 1992). Pierwsze rekomendacje metodyczne były skierowane na rozwiązanie problemów efektywności prac oraz na kontrolowanie powstałych zmian. W tym krótkim czasie wielu specjalistów z zakresu informatyki zainteresowało się systemami informacji geogra-

informatykę. To spowodowało, że na Uniwersytecie Wileńskim stworzono system kierowania dużymi projektami kartowania tematycznego, który gwarantował elastyczność i możliwość rozwiązań alternatywnych. Część zaproponowanych modeli (banki danych kartograficznych, model kierowania projektem, model trwałości cyklu danych) miała wszechstronne wykorzystanie. Niestety, nie udało się w pełni zrealizować paradygmatu „top-down” (projektowanie od góry do dołu), co moim zdaniem, w kartografii tematycznej praktycznie nie jest możliwe. Wykorzystanie modeli informacyjnych pozwala szybciej i lepiej wykonywać projekty kartowania tematycznego. Efektywność takiej drogi jest odczuwana przy dostosowaniu poglądów fachowców różnych dziedzin, na przykład przy wykonywaniu map i atlasów historycznych.

Testy empiryczne 14 projektów, wykonanych w Centrum Kartograficznym Uniwersytetu Wileńskiego w latach 1990–1997 wskazują, że modele informacyjne pozwoliły małym grupom fachow-

ców (od trzech do pięciu kartografów) w krótkim czasie (do roku) zrealizować poważne projekty kartowania tematycznego (ryc. 2).

Niestety, dążąc do lepszych efektów ekonomicznych, ignorowano tradycyjne zasady kartografii i nie zawsze stosowano poprawne metody redakcji map. Rezultatem były mapy o niskiej jakości (P. Kavaliauskas 1999). Wiedząc, że większa część tych map była przeznaczona dla szkół, można wysnuć wniosek, że miały one wpływ na wiedzę uczniów oraz całego społeczeństwa. Najwięcej błędów było związanych z nieuwzględnieniem zasad semiotyki kartograficznej (M. Dumbliauskienė 1997, P. Kavaliauskas 1999).

Jest to również problem przestrzegania reguł kartograficznych: każdy kartograf i nie tylko kartograf może poznać popełnione błędy graficzne i wskazać jak je naprawić, tylko nie zawsze jest jasne, jak tych błędów unikać. Niska estetyka map – to drugi główny problem tego okresu kartografii litewskiej. Przyczyną było niedostateczne wykorzystywanie przez redaktorów graficznych programów komputerowych.

Stosowanie technologii cyfrowych spowodowało pojawienie się takiego niepożądanego zjawiska, jak łatwe plagiaty produktów kartograficznych w łub tylko pojedynczej warstwy, którą można zamaskować zmieniając elementarne zmienne graficzne, na co pozwalały formaty grafiki wektorowej.

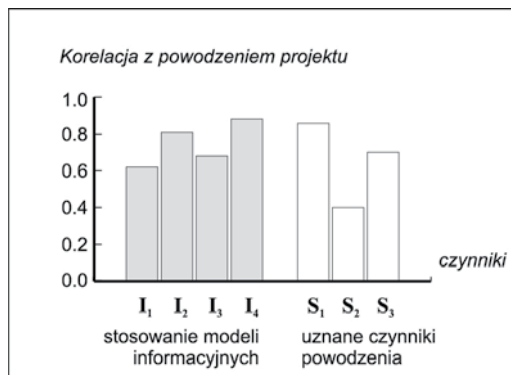
Kiedy pierwsze potrzeby społeczeństwa na produkty kartograficzne zostały zaspokojone, wyłoniła się potrzeba opracowań o lepszej jakości. Wydawnictwa kartograficzne, aby uniknąć upadku, zmuszone były rozwiązać problem poprawy jakości wydawanych map. Wzrosła potrzeba poszukiwania nowych efektywnych rozwiązań oraz przestrzegania postulatów metodycznych.

3. Lata 1995–2000 (okres rozwoju metodyki)

Metody projektowania systemów wraz z wymaganiami technicznymi (G. Booch 1991, T. J. Teorey 1990) zaproponowano jako środek zapewniania właściwe zrozumienie potrzeb kartografii tematycznej. Niestety, systemy informacyjne dużych projektów kartograficznych były bardzo skomplikowane i nie poddawały się dokładnej specyfikacji. Wymagania techniczne dalej były stosowane w stosunku do danych geograficznych (G. Beconytė 2001), chociaż problem wizualizacji kartograficznej wymagał zmiany stosowanych rozwiązań. Intensywne poszukiwania takich rozwiązań metodycznych rozpoczęto na Uniwersytecie Wileńskim w 1997 roku. Był to początek nowego etapu rozwoju kartografii Litwy. Sytuacja

wyraźnie się zmieniała:

A) Aspekt metodyczny: wzrosła liczba prowadzonych badań naukowych, co pozwoliło na naukowe uzasadnienie podejmowanych decyzji



Ryc. 2. Efektywność zastosowania metod systemów informacyjnych w projektach z zakresu kartowania tematycznego. Wpływ czynników: I₁ – planowanie strategiczne i modelowanie przepływu danych, I₂ – część zasobów/danych przydzielona na etap analiz, I₃ – implementacja modelu trwałości cyklu, I₄ – implementacja paradygmatu jednoczesności porównywanych z czynnikami uznanego powodzenia; S₁ – opanowana technika (umiejętności), S₂ – zasoby przydzielone do całego projektu, S₃ – procent informacji powtórnie wykorzystanej w projekcie. Powodzenie projektu było ocenione według $E = f(e, w_1, e_2, w_2, e_3, w_3)$ $e \in [0; 1]$; e – jakość, efektywność oraz dochód finansowy projektu; w_i – waga wskaźników, obliczana w zależności od specyfiki każdego projektu; wskaźniki są standaryzowane w zakresie [0;1]

Fig. 2. Advantage of application of system engineering methods in thematic cartography projects. Influence of factors: I₁ – strategy planning and dataflow modelling, I₂ – part of resources allotted for the analysis stage, I₃ – implementation of life cycle model, I₄ – implementation of uniform paradigm; compared with the recognized success factors: S₁ – mastering the technique, S₂ – resources allotted for the whole project, S₃ – percent of re-used information. Success of the project was evaluated as $E = f(e, w_1, e_2, w_2, e_3, w_3)$ $e \in [0; 1]$; e_i – effectiveness, income and quality of the results of the project; w_i – weights calculated for each project; factor values ranged within the same interval [0;1]

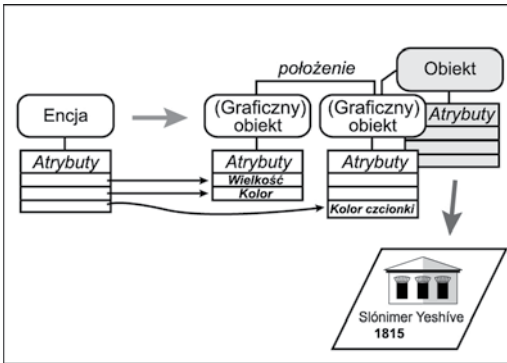
oraz inwestowanie w modelowanie.

B) Aspekt technologiczny: do wykonania map tematycznych zostały wykorzystane te same schematy technologiczne i tylko kilka systemów programowych (ryc. 1). Niemal całkowicie rozstrzygnięto problem uzgodnienia programów komputerowych. Szybko rozpowszechniały się technologie GIS.

C) Aspekt informacyjny: opracowano obszerne

bazy danych o odniesieniu przestrzennym. Zarządzanie bazami danych jest optymalizowane.

Problem jakości był badany w dwóch aspektach, z których wynikają niektóre rezultaty praktyczne. *Ocena jakościowa*



Ryc. 3. Prosty przykład podejścia obiektowego w wizualizacji kartograficznej

Fig. 3. Simple example of object oriented approach to cartographic visualization

Na Uniwersytecie Wileńskim opracowano system jakościowych kryteriów semiologicznych map tematycznych. Zaproponowano nie tylko klasyfikację tego typu kryteriów jakościowych, ale i metodykę ich oceny (M. Dumbiauskiene 2000). Klasyfikacja była punktem odniesienia do opracowania formalnych modeli map cyfrowych. Modele te były rozwijane przez następnych kilka lat i wykorzystywane do opracowania specjalnych map tematycznych odpowiadających kryteriom jakościowym.

Inżynieria jakościowa

Projektowanie obiektowe. Metoda ta, stosowana w początkowym etapie projektowania obrazu kartograficznego (G. Booch 1991), pozwala wyeliminować błędy systemów graficznych, gdyż projektowanie obiektowe również pozwala stworzyć modele dopełniające, na podstawie których mapy są generowane na ekranie komputerów według zadanych parametrów.

Istotą tej metody jest szczegółowy model ERA (Entity-Relational-Attribute), stosowany do danych przestrzennych. Złożone obiekty graficzne oraz odpowiednie środki prezentacji map cyfrowych są projektowane analogicznie jak modele ERA. Transformacja jednego modelu na drugi jest podporządkowana jednoznacznyemu regułom (ryc. 3). Wynika stąd, że najważniejszym zadaniem kartografa jest opracowanie odpowiedniego

modelu obiektowego.

Modele ERA pozwalają strukturalizować informację z możliwością późniejszego jej uzupełnienia. Ponieważ błędy semiologiczne są związane z nieprawidłowym (nie tylko geograficznym) odbiorem informacji (J. Bertin 1979, L. Ratajski 1976), użycie modelu ERA pozwala wykryć błędy we wczesnych stadiach projektu, eliminując związki niepotrzebne i formułując związki prawidłowe według reguł formalnych. Łatwiej jest znaleźć i wyeliminować błędy w modelu niż już w opracowanym, graficznym projekcie mapy. Ponieważ obiekty oraz określające je atrybuty są ściśle klasyfikowane, to w późniejszym procesie komunikowania między kartografem a użytkownikiem jest utracona bardzo mała część informacji. Wszystko to gwarantuje o wiele lepsze zrozumienie mapy (L. Ratajski 1976).

Projektowanie obiektowe z powodzeniem było wykorzystane w procesie nauczania studentów zasad opracowywania map tematycznych. Taki paradygmat jest pewnym formalizowaniem, a to znaczy, że może być on realizowany przez systemy automatyczne typu CASE – programowanie inżynierskie wspomagane komputerem (M. Dodwell 1992). Jedynym minusem tej metody jest to, że wymaga dużych nakładów, głównie w stadium początkowym, kiedy jeszcze nie wiadomo, czy praca będzie opłacalna.

Model szkieletowy. Model ten został opracowany w celu formalizacji procesu poprawy estetyki map przy wzięciu pod uwagę subiektywności takiej oceny.

Istotą metody jest to, że wszystkie znaki oraz ich atrybuty są podzielone na elementy standardowe, dla których są używane tradycyjne środki wyrazu oraz nowe specyficzne elementy, dla których są opracowane oryginalne środki wyrazu. Dla każdej mapy, uwzględniając jej zastosowanie, zachowany jest jednolity styl graficzny, aby osiągnąć założoną oryginalność mapy.

Wszystkie obiekty standardowe (znaki kartograficzne, opisy obiektów rozproszonych itd.) są przechowywane w bazach danych jako opisy formalne lub szablonowe. Nowe elementy są projektowane z uwzględnieniem celu mapy i tworzą jej specyficzny styl, który może być wykorzystany w przyszłości. Całkowicie nowe znaki, a także znaki standardowe stają się środkami świadomie wywołującymi odpowiednie skojarzenia albo – jako całość – nowe emocje. Poza tym, klasyfikacja znaków pozwala zachować podstawowe zasady estetyki graficznej, a więc otrzymać mapy proste i piękne.

Uogólniając możemy powiedzieć, że w latach 1995–2000 w kartografii litewskiej widoczny był

wysiłek mający na celu zmianę orientacji od determinizmu technologicznego ku teoretycznym podstawom kartografii. Chociaż postęp jakościowy był oczywisty, mapy często nie odpowiadały wymaganiom użytkowników. Przykładem jest fragment mapy na rycinie 4.

Dopiero pod koniec lat dziewięćdziesiątych XX stulecia większość prywatnych wydawców zdała sobie sprawę z konieczności uwzględnienia pragmatycznego aspektu przekazu informacji. Przeprowadzono wówczas pierwsze testy z zakresu użytkowania map oraz wypróbowano zastosowanie modeli obiektowych.

Mniej więcej w tym czasie zwiększyła się dostępność informacji z zagranicy, co pozwoliło dostrzec, że problem pragmatyki kartograficznej jest aktualny również poza Litwą, chociaż w krajach bardziej rozwiniętych wiąże się on wyraźnie z zastosowaniem nowych metod kartowania (multimedia itd., T. Slocum 2001; A. Mac-Eachren, M.-J. Kraak 2001).

W tym okresie wydano pewną liczbę map przyrodniczych i turystycznych. Szczegółowe (w skalach 1:50 000–1:300 000) mapy geologiczne, rzeźby terenu, gleb, lasów i inne oraz bazy danych o odniesieniu przestrzennym były opracowywane i udostępniane przez Państwowy Instytut Geodezji, Służbę Geologiczną Litwy, Instytut Geologii i Geografii, a także przez inne instytucje państwowe. W Centrum Kartografii Uniwersytetu Wileńskiego opracowano i wydano szczegółowy atlas historii Litwy.

4. Okres współczesny

W czerwcu 2001 roku została przyjęta ustawa o geodezji i kartografii Republiki Litewskiej, regulująca sprawy związane z działalnością w zakresie kartografii tematycznej.

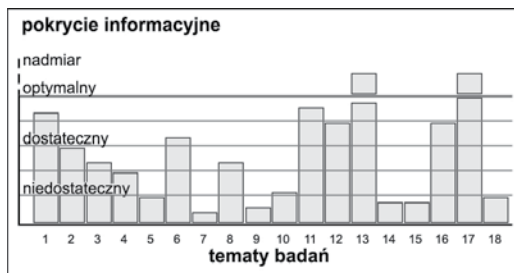
Kontynuowany jest rozpoczęty w 1997 roku projekt wydania atlasu narodowego Litwy jako symbolu politycznej niezależności państwa, a także jako źródła szczegółowej informacji o przyrodzie, kulturze, społeczeństwie i gospodarce kraju. W przyszłości jest przewidziane opracowanie elektronicznego wariantu tego atlasu. Opracowywany jest również wariant cyfrowy atlasu geograficznego Litwy dla szkół.

Brak standardów w kartografii tematycznej powoduje chaos wśród publikacji kartograficznych, głównie wśród pomocy przeznaczonych dla szkół. Do dziś nie jest rozwiązany problem pisowni nazw geograficznych na mapach litewskich. Chociaż nowoczesne technologie pozwalają przechowywać i efektywnie wykorzystywać bazy nazw geograficznych, to nie są one stosowane, gdyż



Ryc. 4. Szkolna mapa II wojny światowej w Europie. Mapa odpowiada programom nauczania historii, ale jest bardzo skomplikowana

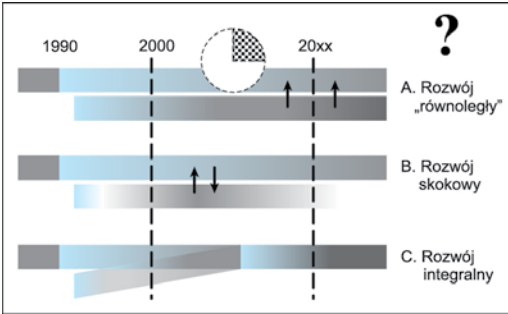
Fig. 4. The map of WWII in Europe for secondary schools corresponds to the history teaching program; however, it is obviously too complex for pupils



Ryc. 5. Porównanie danych dostępnych dla Litwy ze standardami Unii Europejskiej: 1 – Typologie przestrzenne, 2 – Ludność, 3 – Zatrudnienie i rynek pracy, 4 – Produkcja, 5 – Przedsiębiorstwa i inwestycje, 6 – Transport, 7 – Badania i rozwój, 8 – Zaopatrzenie w energię, 9 – Telekomunikacja i społeczeństwo informacyjne, 10 – Infrastruktura gospodarstwa domowego, 11 – Użytkowanie ziemi, zasoby naturalne, 12 – Środowisko, 13 – Rolnictwo, 14 – Sytuacja społeczna, 15 – Mieszkalnictwo, 16 – Dziedzictwo kulturowe, 17 – Turystyka, 18 – Sektor publiczny

Fig. 5. Cartographic data coverage compared with the standards of European Union (by territory and themes): 1 – Spatial typologies, 2 – Population, 3 – Employment and labour market, 4 – Wealth and production, 5 – Enterprises and investment, 6 – Transport, 7 – Research and development, 8 – Utilities, 9 – Tele-communication and information society, 10 – Household orientated infrastructure, 11 – Land use, natural resources, 12 – Environment, 13 – Agriculture, 14 – Social situation, 15 – Housing, 16 – Cultural sites, 17 – Tourism, 18 – Public sector

brakuje jednolitego i logicznie uzasadnionego systemu transkrypcji, a stosowanie zwykłej pisowni fonetycznej często prowadzi do dziwacznych sytuacji.



Ryc. 6. Kierunki dalszego rozwoju kartografii (legenda według ryc. 1)

Fig. 6. Possible ways of further development of cartography (legend is the same as in fig. 1)

Niestety, nie jest zadowalające kartowanie społecznych i kulturalnych zjawisk Litwy. Przeprowadzona inwentaryzacja nagromadzonych baz danych o odniesieniu przestrzennym, a także ocena projektu ESPON „Data Navigator” potwierdza potrzebę zwiększenia zakresu kartowanych danych (ryc. 5).

Jeszcze nie w pełni są wykorzystane interaktywne, dynamiczne środki wizualizacji kartograficznej, jak na przykład kartowanie topologiczne, co stworzyłoby nowe możliwości w kartografii tematycznej.

5. Wnioski

Nowe metody gromadzenia danych geograficznych i wizualizacji kartograficznej muszą stać się siłą napędową teorii kartografii. W przyszłości można się spodziewać integracji nauki o informacji geograficznej (geoinformatyki) i kartografii oraz intensywnego rozpowszechnienia się przekazów multimedialnych.

Każda nowa technologia znajdująca zastosowanie w kartografii warunkuje jej rozwój, podobny do opisanego. W każdym stadium rozwoju dominują problemy związane z efektywnością, jakością i użytkowaniem map. Kartografia może wybrać kilka kierunków rozwoju (ryc. 6):

A) Technologia i metodologia rozwijają się

równoległe. Opracowywane są zalecenia metodyczne, ale w praktyce wydawniczej są rzadko stosowane. Taka sytuacja jest charakterystyczna dla większości państw Europy Wschodniej.

B) Rozwój metodologii ustaje, ale odnawia się po fundamentalnych zmianach technologicznych (taki rozwój jest przewidziany na Litwie).

C) Rozwój integralny, przyznający kartografii nową jakość i ogólną metodologię. Jest to wariant najlepszy, chociaż jego zastosowanie w praktyce jest skomplikowane.

System informacyjny, służący kartowaniu tematycznemu, może stać się obiektem badań kartologii. Inżynieria informacyjna w zastosowaniu do kartowania tematycznego jest badana w kilku aspektach. Są to:

- aspekt strukturalny i ilościowy (inżynieria strukturalna),
- aspekt powiązań między komponentami systemu oraz procesami (inżynieria funkcjonalna),
- aspekt komunikacyjny oraz oceny jakościowej (inżynieria semantyczna),
- aspekt filozoficzny oraz metodyczny (inżynieria kompleksowa).

Część stosowana obejmuje modelowanie danych, funkcji i procesów, ocenę jakości, a także automatyzację procesów.

Metody inżynierii systemów pozwalają efektywnie rozwiązać wiele problemów organizacyjnych, chociaż w kartografii tematycznej realizacja paradygmatu „góra-dół” nie jest możliwa. Semiotyka oraz syntagmatyka map tematycznych nie są do końca poznane. Są to dwie najważniejsze przyczyny, decydujące o oderwaniu teorii od jej praktycznego zastosowania.

Głównym celem współczesnej kartografii tematycznej jest tworzenie modeli wizualnych, które nie są związane z technologiami. Pomoże to poprawić jakość zarówno map zwykłych jak i cyfrowych. Nowoczesne technologie, wiarygodne dane oraz efektywny system informacji nie gwarantują jeszcze mapy dobrej jakości. Muszą zostać opracowane nowe modele redagowania map, które pozwoliłyby na użycie nowych technologii uwzględniających potrzeby użytkowników.

*Opracowanie redakcyjne
na podstawie tłumaczenia I. Grużevskiej*

Literatura

- Beconytė G., 2000, *The methodology of building informational system for thematical cartography*. Abstract of doctoral theses. Vilnius: Vilnius University.
- Beconytė G., 2001, *Requirement engineering in thematic cartography*. „Geografija” 37, nr 2, s. 47–52.
- Beconytė G., 2002, *Methodological problems of cartographic representation: human-centred approach*. „Geodezija ir Kartografija”, Vilnius, T. 32, nr 2, s. 65–69.
- Bertin J., 1979, *Visual perception and cartographic transcription*. „World Cartography” Vol. 15, s. 17–27.
- Booch G., 1991, *Object oriented design, with applications*. Redwood City, Calif.: Benjamin/ Cummings.
- Česnulevičius A., 2000, *Geography for the society: trends in the Department of General Geography Vilnius University*. W: Science at the Faculty of Natural Sciences. Vilnius (w j. litewskim).
- Dumbliauskienė M., Kavaliauskas P., 1997, *Kartografinė semiotika: samprata ir problemos Lietuvoje*. „Geografija” T. 33.
- Dumbliauskienė M., 2000, *The qualimetric analysis of thematical maps*. Abstract of doctoral theses. Vilnius: Vilnius University.
- Dodwell M., 1992, *CASE method overview. Course notes*. Oracle Corporation UK.
- International Organization for Standardization ISO 9001, 1994, *Quality systems – model for quality assurance in design, development, production, installation, and servicing (1994)*. Revised edition.
- Kavaliauskas P., 1999, *Prisiminimai apie Lietuvos teminės kartografijos ateitą*. „Lietuvos teminė kartografija atkūrus valstybingumą”. Vilnius.
- MacEachren A., Kraak M.-J., 2001, *Research challenges in geovisualization*. „Cartography and Geogr. Inform. Science” Vol. 28, no. 1, s. 3–12.
- Pilipaitis A., 2000, *The specifics of development of cartography in Vilnius University*. W: Science at the Faculty of Natural Sciences. Vilnius (w j. litewskim).
- Ratajski L., 1976, *Cartology, its developed concept*. „The Polish Cartography”, Warszawa: Head Office of Geodesy and Cartography, s. 7–23.
- Slocum T. i in., 2001, *Cognitive and usability issues in geovisualization. Research agenda for the ICA Commission on Visualization and Virtual Environment working group*.
- Teorey T.J., 1990, *Database modelling and design: The entity – relationship approach*. San Mateo, CA.

Development of thematic cartography in independent Lithuania after 1990

Summary

This paper is a summary of the results of investigation into development of thematical cartography in new society, concentrating on the main problems and with a perspective of building the informational system for thematical mapping at national level. It provides an over-view of development of Lithuanian thematic cartography after the restoration of independence in 1990. As that decade can be characterized as a period of rapid and often uncontrollable implementation of novel digital technologies in cartography together with corresponding growth of informational complexity in this area, we argue, that observed crises in development of thematical cartography in Lithuania reflect the pressing problems of modern cartography in general, revealing the most sensitive points of every stage of implementation of new technologies and methods of visualization.

These problems can be defined as: task complexity (how to build a functioning informational system for thematic mapping considering diverse and complex spatial information, need for efficient cooperation of specialists from various disciplines with increasingly wide range of skills and finally, mostly limited resources); the quality

of production (problems of unbiased quality evaluation, formal quality criteria, quality assurance starting with early stages of thematical map design); lack of user-oriented approach (pragmatic aspects of map quality, usability testing for different kinds of thematical maps). Each methodological problem is related with a specific area of cartographical information and corresponding engineering (structural, functional and semantic) of informational system for large compound products such as the national atlas of the country.

Provided solutions for above mentioned problems were attained for the most part applying methods of system engineering and object-oriented design, life cycle modelling and building the system of quality criteria for thematical maps. It was proved that these methods help to attain better communicative quality of maps with any technology of cartographic visualization.

In 1990–2000 many thematic maps of Lithuania were published, however the lack of cartographic representation of socio-cultural and economic phenomena is obvious.

Translated by author

Развитие тематической картографии в независимой Литве после 1990 г.**Резюме**

В статье представлены результаты исследования развития тематической картографии в новом обществе Литвы, концентрируясь на основные проблемы и ориентируясь на построение информационной системы для тематического картографирования в национальном уровне. Описано развитие тематической картографии в Литве после восстановления независимости в 1990. Следующее десятилетие является периодом быстрого и неконтролируемого внедрения новых технологий в картографию а также растущей информационной сложности в этой сфере. Считаем, что выявленные кризисы в развитии тематической картографии за последние 10 лет отражают общие актуальные проблемы новой картографии и слабые места в каждой стадии внедрения новых технологий и методов картографической визуализации.

Главные проблемы это информационная сложность (как построить функционирующую информационную систему имея в виду разнообразную и плохо структурированную геостатистическую информацию, возможность общей работы специалистов разных сфер, требуя все более обширного их образования, и, наконец,

ограниченные ресурсы); качество карт (проблема объективного измерения качества, формальные критерии качества, методы соблюдения качества начиная с ранних стадий проекта); ориентация на пользователя (прагматические аспекты качества карт, тесты для разных групп пользователей). Каждая методологическая проблема связана с разными аспектами картографической информации и соответствующими методами инженерии – структурной, функциональной и семантической в больших проектах тематической картографии, каким является национальный атлас Литвы.

Методы теории систем, объектно ориентированное проектирование тематических карт, моделирование жизненных циклов и хорошо разработанная система критерий качества сложных картографических произведений помогают достичь лучшего качества карт, независимо от технологии визуализации.

За период 1990–2000 создано много тематических карт Литвы, но все-таки не хватает картографического выражения социально-культурных явлений и экономических условий.

Перевод автора

