

ALEKSANDR M. BERLANT
Katedra Kartografii i Geoinformatyki
Uniwersytetu im. M. Łomonosowa
Moskwa

Sieci komputerowe a kartografia

Zarys treści. W artykule przedstawiono możliwości jakie dla kartografii stwarza Internet. Sieć ta jest rozszerzeniem możliwości kartograficznej formy przekazu, a nie zagrożeniem dla kartografii.

Wstęp

Międzynarodowa Konferencja Kartograficzna, która miała miejsce latem 1997 r. w Sztokholmie, była odzwierciedleniem postępu w rozwoju technologii geoinformacyjnych: wiele referatów i komunikatów było poświęconych wykorzystaniu Internetu w kartografii i wdrożeniu kartografii do Internetu. Materiały tej konferencji, a także liczne rosyjskie i zagraniczne publikacje świadczą wyraźnie o tym, że kartografia (w szczególności tematyczna) wkroczyła w nowy etap rozwoju.

W związku z tym należy sobie zdać sprawę, że przyszłość kartografii będzie ściśle związana przede wszystkim z sieciami telekomunikacyjnymi. Dlatego dziś jest najwyższa pora, by przyjrzeć się bliżej temu problemowi, zwrócić uwagę na rodzaje i typy map, atlasów, wirtualnych obrazów geograficznych stosowanych w Internecie, na specyfikę ich interaktywnego opracowania, na problem wykorzystania, krąg użytkowników i wzajemne powiązania z sieciami geoinformacyjnymi [GIS]. Wskazane jest przy tym zatrzymanie się dłużej na konceptualnych i merytorycznych, a nie na technicznych i technologicznych aspektach tego zagadnienia w celu wyrobienia sobie bardziej wyrazistego poglądu na kierunki rozwoju kartografii na progu nowego tysiąclecia.

Kartografia zawsze w wysokim stopniu zależała od postępu technicznego, który określał rozwój jej metod, a nawet koncepcji teoretycznych. Można było zauważyć jednocześnie ciekawy paradoks:

wszelki nowy krok na spirali postępu naukowo-technicznego nie tylko otwierał przed kartografią nowe możliwości, lecz także rodził obawy co do sensu samego jej istnienia. Tak było na początku lat sześćdziesiątych, kiedy matematyzacja nauk o Ziemi mogła stwarzać wrażenie, że modelowanie matematyczne uczyni kartografię niepotrzebną. Jednak okazało się, że matematyzacja geografii i geologii nastąpiła za pośrednictwem metody kartograficznej, a wspólnota tych dwóch nauk zacieśniła się i została utrwalona w formie modelowania matematyczno-kartograficznego.

Rozwój zdjęć kosmicznych również sprzyjał opinii, że teraz kartografia stanie się częścią teledetekcji. Lecz jak wykazał dalszy postęp, kartografia i metody teledetekcyjne istnieją obok siebie nie tracąc swojej odrębności, samodzielności i specyfiki, wzajemnie się wzmacniają i kształtują nowe kierunki naukowe.

W dalszej kolejności nastąpił okres automatyzacji i komputeryzacji. Rozpowszechniono więc pogląd, że wszystkie zadania tradycyjnie rozwiązywane za pomocą map lepiej i prościej można rozwiązywać na komputerze, co miało znaczyć, że kartografia będzie stopniowo zanikać i stawać się niepotrzebna. Lecz to nie nastąpiło. Człowiek nie jest w stanie obejść się bez obrazu wizualnego i dlatego im mocniejszy jest komputer, im większy ekran, tym są wyraźniejsze i szczegółowsze mapy elektroniczne. Dlatego kartografia cyfrowa stała się nową perspektywiczną gałęzią kartografii.

Dziś niemało jest prognoz, że całkowite wdrożenie geoinformatyki (geomatyki) i technologii związanych z systemami informacji geograficznej już z pewnością pochłonie kartografię, pozostawiając jej jedynie funkcję wizualizacji rezultatów. Miejmy nadzieję, że to nie nastąpi. Systemy in-

formacji geograficznej nie mogą opierać się tylko na technologiach komputerowych; u ich podstaw powinny leżeć zasady systemowe poznania otaczającego świata i to jedynie może zapewnić poprawność podejmowanych decyzji. I znów ścisła współpraca kartografii i geoinformatyki korzystnie wpływa na rozwój teorii, metodologii i praktyki kartograficznej, rodząc niezwykle szybko rozwijającą się dziedzinę – kartografię geoinformacyjną.

Rozkręcająca się z zawrotną prędkością spirala postępu naukowo-technicznego wysuwa na plan pierwszy środki telekomunikacji i globalne sieci komputerowe, w których płyną potoki informacji cyfrowej, w tym również kartograficznej. Są więc podstawy by sądzić, że i tym razem kartografia nie rozplynie się w sieciach komputerowych. Lecz jak teraz zmienią się sposoby opracowywania map i metody pracy z nimi? Jak będą realizowane przygotowujące o zawrót głowy możliwości rozprzestrzeniania się informacji geograficznej? W jakiej mierze wirtualne obrazy geograficzne będą w stanie zastąpić drukowane mapy? Czy ukształtuje się kartografia telekomunikacyjna? Wszystkie te pytania wymagają odpowiedzi.

Z historii powstawania Internetu

Internet jest najbardziej rozgałęzioną i potężną siecią komputerową, jest najefektywniejszym środkiem przekazu informacji bez pośrednictwa papieru. Napisano już o nim wiele setek artykułów, monografii i podręczników w wielu językach. Historia powstawania sieci została wielokrotnie opisana (Je. W. Jakuszew 1995, B. Warf 1995, W. A. Wasienin 1997).

Sieci komputerowe były konstruowane długo przed powstaniem Internetu, lecz w 1958 r. Ministerstwo Obrony USA po raz pierwszy postawiło sobie za zadanie wprowadzenie dystrybucyjnej sieci telekomunikacyjnej. Został zarysowany plan elektronicznej sieci ARPANET (Advanced Research Projects Agency Network) powiązanych ze sobą komputerów, której celem miało być ostrzeżenie przed możliwym atakiem jądrowym. W 1969 r. zaczął działać pierwszy serwer, to znaczy komputer świadczący usługi klientom w dziedzinie telekomunikacji. Po trzech latach sieć obejmowała już 34 komputery znajdujące się w różnych miejscach kraju, a przed 1983 r. za pośrednictwem ARPANET było połączonych ponad 400 wielkich komputerów (W. A. Wasienin 1997). Wkrótce ARPANET podzieliła się na dwie sieci: MYLNET – jawną sieć wojskowo-przemysłową i ARPANET – sieć badawczą dla środowiska naukowców. Obie sieci nosiły wspólną nazwę ARPA-Internet i obejmowały już kilka tysięcy

serwerów.

Na początku lat dziewięćdziesiątych sieć Internet przekształciła się w supermagistralę informacyjną i mieściła około 5 tysięcy sieci i ponad 700 tysięcy komputerów z 40 krajów. Obecnie ta hypersieć stała się podstawowym mechanizmem i kanałem przepływu informacji międzynarodowej, uniwersalnym środkiem przekazu informacji naukowej i dydaktycznej. Za jej pomocą realizowane są usługi poczty elektronicznej, możliwy jest dostęp do oddalonych baz danych, do różnorodnych dokumentów, w szczególności do elektronicznych katalogów i bibliotek.

Geoprzedstawienia w Internecie

Wszystkie geoprzedstawienia pojawiające się w Internecie można podzielić na cztery duże grupy:

1. Geoprzedstawienia statyczne
 - a) mapy, atlasy otrzymane drogą skanowania drukowanych i rękopiśmiennych oryginałów, zdjęcia, które dotarły w formie cyfrowej,
 - b) mapy, atlasy, modele trójwymiarowe i inne obrazy wykonane specjalnie do wyświetlania na monitorze,
2. Geoprzedstawienia interaktywne, opracowywane i uaktualniane zgodnie z życzeniami i potrzebami użytkowników,
3. Animacje, filmy, geoprzedstawienia multimedialne,
4. Geoprzedstawienia w systemach informacji geograficznej (GIS).

Najliczniejsze w sieci elektronicznej są mapy i zdjęcia statyczne. Dziś znacznie tańsze jest umieszczenie kolorowej mapy w Internecie niż wydrukowanie jej na papierze. Jeśli uwzględnimy jeszcze dodatkowe koszty dystrybucji tradycyjnej produkcji kartograficznej (przewóz, sprzedaż i inne), to korzyści ekonomiczne są niewątpliwe i oczywiste. Jest to jeszcze jeden powód przekształcania się Internetu w kanał przekazu informacji kartograficznej, w środek współpracy twórców map i ich użytkowników mimo świadomości, że przy skanowaniu map, przetwarzaniu ich na formę cyfrową i przy kolejnym odtwarzaniu jakość graficzna mapy obniża się.

Geoprzedstawienia interaktywne dają użytkownikowi niemałe możliwości zmiany i uaktualniania treści, kombinacji warstw, wyboru sposobu obrazowania badanego regionu itd. Bodaj najistotniejszy jest fakt, że w systemie interaktywnym użytkownik może nanosić na mapy dodatkową bieżącą informację. W istocie można mówić o interaktywnym sporządzaniu mapy w Internecie.

Ilość geoprzedstawień będących w obiegu

internetowym może zadziwiać i szokować. Zbiór map Służby Geologicznej USA (USGS) lub kolekcja Biblioteki Kongresu obejmuje setki tysięcy dokumentów.

Podstawowe grupy map w Internecie prezentują się następująco (A. Koussoulakou, G. P. J. L. van Elzaker 1997):

- przeglądowe mapy informacyjne
- mapy pogody, zjawisk atmosferycznych (huragany, cyklony itd.)
- mapy transportowe, nawigacyjne, informujące o warunkach przejazdu na drogach.
- mapy informujące o środowisku naturalnym i kataklizmach
- mapy turystyczne, informujące o możliwościach podróży i wypoczynku.

Można wyraźnie stwierdzić, że wszystkie te mapy odpowiadają konkretnym potrzebom użytkowników i przeznaczane są przede wszystkim do uzyskania aktualnej informacji. Według niektórych ocen (D. Beddoe 1997) do tej pory najczęściej spotykane są mapy pogody, a w drugiej kolejności pod względem liczby – plany miast i mapy samochodowe.

Inne grupy geoprzedstawień ukierunkowane są na wyspecjalizowanego użytkownika, o określonych zainteresowaniach zawodowych (np. mapy dynamiki środowiska lub satelitarne mapy obrazowe na potrzeby rolnictwa). I na koniec odrębną grupę stanowią geoprzedstawienia do celów dydaktycznych, zawierające materiał edukacyjny, instrukcje lub ćwiczenia.

Sieci wyspecjalizowane

Dostęp do zasobów informacji, który ma do dyspozycji użytkownik Internetu, pozwala mu oprócz oczywistych korzyści znacznie racjonalniej organizować swoją pracę. Urzędy państwowe, organizacje naukowe oraz gospodarcze w różnych krajach tworzą wyspecjalizowane sieci i ośrodki informacji po to, aby a) integrować wysiłki i pokonywać izolację przy podejmowaniu i rozwiązywaniu wspólnych problemów, b) wykluczyć dublowanie się prac zarówno w kraju, jak i na forum międzynarodowym i c) stymulować przedsiębiorczość i aktywność badawczą. Często powstawanie sieci i ośrodków wiąże się z ideą narodowych atlasów elektronicznych.

Można przytoczyć przykłady takich programów. Służba Geologiczna USA założyła globalny system informacyjny o Ziemi (GLIS) dla specjalistów zainteresowanych geoinformacją. Zawiera on dane dotyczące pokrycia terytorium zdjęciami, mapami, dane o ich jakości, a także metadane pozwalające ocenić przydatność geoinformacji

przy rozwiązywaniu różnych zadań (M. Isaacs 1995). Rada Ministrów krajów Wspólnoty Europejskiej opracowała plan „Europejska droga do społeczeństwa informacyjnego” określający ramy rozwoju własnej infrastruktury geoinformacyjnej. Już w 1996 Komisja Wspólnoty Europejskiej przedstawiła do dyskusji szczegółowy plan realizacji polityki w dziedzinie geoinformacji.

Jednocześnie Naukowy Fundusz Europejski zrealizował 4-letni program GISDATA (1993–1996), którego celem było opracowanie ogólnoeuropejskiej naukowo-badawczej infrastruktury informacyjnej przez integrację fragmentów sieci w poszczególnych krajach (A. Arnaud i inni 1993, M. Craglia 1996). GISDATA stawia sobie za cel popieranie badań naukowych w skali europejskiej, projektowanie obszernych baz danych, integrację zasobów geoinformacyjnych, w pierwszej kolejności służących badaniom społeczno-gospodarczym i ekologicznym. Ważne miejsce w programie GISDATA zajmuje rozpowszechnienie map i obrazów teledetekcyjnych.

Program GISDATA popierany jest przez 17 krajów europejskich. Jego ośrodek koordynacyjny znajduje się na Uniwersytecie w Sheffield. Program przewiduje trzy rodzaje usług 1) przeglądy nowości i wydawnictw informacyjnych (biuletyny, zeszyty emisyjne), 2) informacje o konferencjach (przeglądy tematyczne, streszczenia referatów włącznie z analizą przestrzenną, 3) możliwość połączenia z Centrum Informacji i Analizy Geograficznej (NCGIA) w USA. W ciągu ostatnich trzech lat pracy do programu włączyło się ponad 300 użytkowników z 17 krajów Europy oraz z Kanady, USA i Meksyku. W wielu innych krajach i regionach świata opracowano także specjalne projekty wspierania badań naukowych z wykorzystaniem sieci komputerowej, opracowano bazy danych i powołano ośrodki informacyjne.

Organizowany w Rosji narodowy system informacyjno-kartograficzny (RNIKS) proponuje się sprząc z projektowaniem i opracowywaniem atlasu narodowego. RNIKS powinien być stale funkcjonującym międzyresortowym programem państwowym, do którego zadań będzie należało zbieranie, gromadzenie, opracowywanie, przetwarzanie, przechowywanie i rozpowszechnianie informacji przestrzennej dla organów samorządowych i innych zainteresowanych osób fizycznych i prawnych (*Koncepcja...* 1995). W celu zagwarantowania działalności RNIKS proponuje się wykorzystanie sieci telekomunikacyjnych Rosji i Internetu.

Publikacja atlasów w Internecie

Obecnie mówi się szeroko o publikacji atlasów w Internecie i oczywiście przede wszystkim atlasów narodowych. Można je szybko i ekonomicznie aktualizować w miarę pojawiania się nowych informacji np. od państwowych służb statystycznych. W ten sposób możliwy jest stały „dyżur” atlasowy i swoisty monitoring, a w istocie kształtują się *narodowe atlasowe systemy informacyjne* (W. Kobben, O. Koop 1997), którymi mogą posługiwać się urzędy i osoby prywatnie posiadające komputery osobiste dowolnego typu. Dobrym tego przykładem może być istniejący w Kanadzie System Informacyjny Atlasu Narodowego.

Jednak praktyczne wykorzystanie atlasu uzależnione jest od przepustowości łącz między użytkownikami a serwerami atlasu. Kilobajty informacji kartograficznej na razie jeszcze niezbyt szybko są przekazywane magistralami informacyjnymi, tworzą się nierzadko „korki”, a Internet staje się ofiarą własnych osiągnięć. Jednym ze sposobów pokonywania takiej sytuacji jest sporządzanie tzw. atlasu-hybrdy, gdy podstawowe mapy bazowe są przechowywane w pamięci komputera, a zmieniające się szybko obrazy są uaktualniane przez Internet. Według takiego krzyżowego wariantu został opracowany atlasowy system informacyjny atlasu Holandii (B. Kobben, O. Koop 1997), w którym stale aktualizowane są mapy społeczno-gospodarcze i metadane opisujące napływającą informację.

Jeszcze jeden ciekawy przykład to praca nad internetowym atlasem Szwajcarii – kraju posiadającego świetne tradycje w zakresie kartografii atlasowej (R. Daniel, C. Oberholzer 1997). Atlas, opracowywany z wykorzystaniem języka HTML wersji 3.2, cechuje wysoki stopień interaktywności i możliwości ciągłego uaktualniania informacji. U jego podstaw leży multimedialny atlas Szwajcarii na płycie kompaktowej, przy czym oba atlasy mają podobny interfejs. Ekran podzielony jest na cztery okna: 1) okno „nawigacja” zawiera trzy hierarchiczne menu; 2) okno „działania interaktywne” zapewnia możliwości szczegółowszej analizy wybranego obiektu, wyświetlenie dodatkowej informacji, innych map, ilustracji, tekstów; 3) okno „mapy” zawiera mapy i zdjęcia; 4) okno „informacja” mieści metamapy, teksty, wykresy, rysunki, tablice i inne. W celu wyświetlenia dodatkowej informacji otwierane są dodatkowe okna. Przy pracy możliwe jest powiększenie lub zmniejszenie map, przesunięcie obrazu, wydrukowanie, przeszukiwanie, powrót do menu głównego. Pierwsza wersja atlasu szwajcarskiego już jest opublikowana w Internecie (<http://www.geod.ethz.ch/karto/atlas/atlas/html>).

Trudności w korzystaniu z informacji kartograficznej

Użytkownicy sieci elektronicznych traktują je przede wszystkim jako źródło nowej informacji. Jednak nadmiar dokumentów jest jednym z głównych problemów utrudniających racjonalne ich wykorzystanie. Inny problem wiąże się ze zmiennością informacji; przecież użytkownik najczęściej sięga do Internetu właśnie w poszukiwaniu informacji najwłaściwszej i najnowszej.

Pewne komplikacje wiążą się z dostępem do Internetu, jakością połączeń, wyszukiwaniem potrzebnej informacji, z handlowymi warunkami jej udostępniania, a przede wszystkim z przepustowością łącz, z których korzysta przeciętny użytkownik, na razie jeszcze nie odpowiadających ogromowi zasobów informacyjnych istniejących w Internecie. Istnieje również oczywista zależność użytkownika od będących w jego dyspozycji środków technicznych i oprogramowania.

Do powyższego należy jeszcze dodać niedogodności związane z przenoszeniem map, ograniczenia wynikające z rozdzielczości monitorów, trudności w przekazywaniu rzeczywiście kartometrycznych obrazów. Jednak duża część wymienionych problemów w znacznej mierze lub całkowicie jest pokonywana dzięki dobrej jakości interfejsowi.

Atlasy wirtualne

„Obfitość” geoprzedstawień spotykanych w Internecie jest nie tylko dobrodziejstwem, lecz także wielkim problemem dla użytkownika. Informacja dosłownie go zalewa, można by rzec użytkownik się nią zachłystuje, trudno mu się w niej zorientować, znaleźć to, co mu jest naprawdę potrzebne. Dokumentacja graficzna jest niejednokrotnie zbędna i nieuporządkowana. Trafne jest wyrażenie J. Butlera (1995), że sięganie do Internetu przypomina czasami próbę napicia się wody ze strażackiej pompy. Dlatego najpilniejszym zadaniem jest wprowadzenie przeglądark, pozwalających poruszać się w sieci wykorzystując logicznie powiązane hipertącza w celu znalezienia potrzebnego obrazu, a także jednoczesnego pomocniczego zastosowania interfejsu – środka zapewniającego proste i wygodnie komunikowanie się w sieci.

Jednym z takich środków są atlasy wirtualne (S. Ashdowne i inni 1997) tzn. atlasy, które można sformatować stosując się do określonych zasad pracy w Internecie. Krócej mówiąc, wirtualny

atlas – to graficzny użytkowy interfejs do pracy z danymi przestrzennymi: mapami, zdjęciami lotniczymi i kosmicznymi, animacjami, danymi statystycznymi, metadanymi, itd.

Atlas wirtualny opracowywany jest na bazie WWW w języku HTML (Hypertext Markup Language), za pomocą którego dowolny element jednego dokumentu może być powiązany z innym dokumentem. Interfejs musi spełniać wiele wymagań: powinien być przyjazny użytkownikom, łatwo dostępny, prosty pod względem właściwości nawigacyjnych i atrakcyjny pod względem wizualnym. Należy podkreślić, że atlas wirtualny jest w stanie zagwarantować dostęp do danych przestrzennych na różnych poziomach – od przeglądu globalnego do danych z poszczególnych krajów lub regionów. Dla celów nawigacji w atlasie opracowano różne metody wyszukiwania informacji:

1) graficzną, a dokładniej „kartograficzną”, kiedy na ekranie wyświetla się mapa świata, a użytkownik może pokazać na niej interesujący go kontynent, następnie kraj, podobnie do tego, jak to ma miejsce na multimedialnej płycie kompaktowej.

2) tematyczną, przy której zasoby informacyjne podzielone są na grupy i tematy. Możemy wybrać zdjęcia lotnicze lub satelitarne, animacje lub mapy historyczne czy turystyczne.

3) tekstową – użytkownik może szybko przeszukać interesującą go dziedzinę za pomocą alfabetycznego menu tekstowego.

4) wyszukiwawczą – to sposób otrzymania potrzebnego obrazu za pośrednictwem słów kluczowych.

5) metodą gazeterową, polegającą na udostępnianiu użytkownikowi pełnego spisu dokumentów do każdego kontynentu.

Twórcy atlasu wirtualnego mieli na uwadze jego zastosowanie jako pomocy dydaktycznej w nauczaniu geografii w szkole. Zgodnie z tym założeniem opracowano jego strukturę i treść tematyczną, a następnie przeprowadzono serię eksperymentów, by porównać możliwości atlasu wirtualnego i zwykłego atlasu drukowanego przy rozwiązywaniu przez uczniów różnych prostych zadań geograficznych (np. gdzie znajduje się ten lub inny kraj, jakie są tam warunki naturalne, jak dotrzeć do danego miejsca itd.). Za pomocą testów ustalono, że 58% uczących się woli korzystać z atlasu wirtualnego, a 25% z atlasu drukowanego; 17% nie miała zdania. W tym samym czasie połowa ankietowanych uznała, że wygodniejszy w użytkowaniu jest atlas wirtualny, a 1/3, że drukowany. Oceniając poprawności odpowiedzi na pytania testowe z geografii stwierdzono, że i tu przewagę miał atlas wirtualny – 90% prawidłowych odpowiedzi i tylko 5% błędnych,

podczas gdy użytkownicy atlasu drukowanego poprawnie odpowiedzieli w 81%, a błędnie w 14%, (5% uczniów nie dało odpowiedzi).

Jest zatem oczywiste, że atlasy wirtualne mogą mieć zarówno różne przeznaczenie, jak i zasięg przestrzenny, mogą być tematyczne (społeczno-gospodarcze, ekologiczne itp.), regionalne lub miejskie, naukowo-informacyjne lub turystyczne – co uwarunkowane jest systemem nawigacji i interfejsem.

Oprócz języka HTML proponuje się stosowanie zorientowanego na konkretny obiekt języka Java, którego skrypty można dodatkowo włączyć do HTML lub systemu CGI (Common Gateway Interface) i innych. Java utrzymuje seryjność proponowanych geoprzedstawień, a także formaty audio i animacyjne.

Jest rzeczą zrozumiałą, że atlasy wirtualne można aktualizować na podstawie nowych map, zdjęć i innych geoprzedstawień wprowadzanych do Internetu. Dlatego konieczne jest posiadanie specjalnego systemu wyświetlania informacji, swobodnego monitoringu zasobów informacji przestrzennej i operatywnego oceniania celowości jej włączania do atlasu wirtualnego.

Użytkownicy

Krąg użytkowników Internetu stale i zadziwiająco szybko rozszerza się zarówno pod względem ilościowym jak i jakościowym. Przed 1995 r. z usług sieci korzystało ponad 50 milionów osób, przy czym liczba użytkowników każdego roku wzrastała prawie dwukrotnie i są podstawy by sądzić, że szczyt rozpowszechnienia Internetu jeszcze nie został osiągnięty (A. Arnaud i inni 1993). Główną rolę w tym odgrywa rozwój systemu WWW (World Wide Web), dzięki któremu informacja krążąca w Internecie jest łatwo dostępna dla każdego posiadacza komputera osobistego w dowolnym punkcie świata. Według danych M. P. Peterson (1997) w połowie 1993 r. liczba serwerów sieci wynosiła tylko 130, w 1994 ich liczba wzrosła do trzech tysięcy, w 1995 – 23 500, w 1996 – 230 000, a w połowie 1997 r. przekroczyła 660 000. Świadczy to o zadziwiająco szybkim wzroście liczby użytkowników sieci.

Monitoring aktywności użytkowników map w Internecie jest skomplikowany, ponieważ liczba zamówień osiąga setki tysięcy. Duże firmy, zajmujące się dystrybucją map za pośrednictwem Internetu, codziennie wprowadzają do sieci nawet 700 000 map, to znaczy prawie 1000 map na minutę – przypomnijmy, że są to mapy najczęściej zamawiane, a więc cieszące się największym popytem. Biuro Spisowe USA codziennie wprowadza

na zamówienie 25–30 000 map statystycznych opracowanych z wykorzystaniem systemu TIGER (<http://tiger.census.gov/faq.html>) (M. P. Peterson 1997). Francuski Narodowy Instytut Geograficzny rozpowszechnia drogą internetową tysiące zdjęć lotniczych, kosmicznych z satelity SPOT, a nawet modele numeryczne (M. Bernard 1997).

Uproszczona sylwetka użytkownika informacji kartograficznej zawartej w Internecie wygląda następująco: jest to stosunkowo młody człowiek (w wieku 15–40 lat) o dosyć wysokim poziomie wykształcenia, dobrze orientujący się w technologiach i informatyce komputerowej (A. Kousoulakou, G. P. J. L. van Elzakker 1997). A cele, w jakich sięga po mapy i atlasy, przedstawiają się następująco (D. Beddoe 1997, B. Kobben, O. Koop 1997):

- kształcenie,
- uzyskanie określonej informacji,
- przegląd ogólny i poszukiwanie nieukierunkowane,
- ukierunkowane poszukiwanie informacji tematycznej,
- poszukiwanie drogi lub wybór trasy,
- interaktywne opracowanie mapy – przez wykorzystanie danych statystycznych,
- badania, prognozy, modelowanie, analizy i syntezy, prezentacja wyników,
- poszukiwanie danych przestrzennych, baz danych i metadanych.

Znaczną część użytkowników sieci komputerowych stanowią uczniowie i studenci. Stwarza to pedagogom doskonałe możliwości atrakcyjniejszego prezentowania świata map, zdjęć i innych przekazów przestrzennych, co z kolei kształtuje wyobraźnię przestrzenną uczących się, poszerza ich horyzonty myślowe i wiedzę kartograficzną. Dlatego wszelkie geoprzedstawienia w Internecie powinny być wykonane dokładnie, atrakcyjnie i interesująco pod względem treści.

Niestety, użytkownicy Internetu ogólnie rzecz biorąc nie mają przygotowania kartograficznego i im dalej, tym coraz częściej niekartografowie zabierają się do wykonywania map w środowisku WWW. Jeżeli dodamy, że twórcy interfejsu zwykle również nie mają wykształcenia kartograficznego i nie zawsze dokładnie uświadamiają sobie potrzeby kartograficzne potencjalnego użytkownika, to jasna staje się konieczność rozpowszechniania elementarnej wiedzy kartograficznej. A przede wszystkim najwyższy czas pomyśleć o niedalekiej przyszłości i przewidzieć podniesienie poziomu wykształcenia kartograficznego specjalistów w zakresie nauk o Ziemi, ekologów, socjologów, ekonomistów, administratorów, biznesmenów i po prostu szerokich rzesz ludzi podróżujących,

interesujących się nowościami politycznymi itp.

Dzisiejsza struktura użytkowników Internetu świadczy o wyraźnej przewadze intelektualistów: 51% – to pracownicy nauki i szkolnictwa, 30% – przedstawiciele handlu, 19% – pracownicy organizacji rządowych, administracyjnych, samorządowych, wojskowych i innych.

Geograficzne rozmieszczenie użytkowników jest nierównomierne. Internet jest najbardziej rozpowszechniony w Ameryce Północnej, Europie, Australii i Nowej Zelandii. Jeżeli weźmie się pod uwagę względne wskaźniki, charakteryzujące dostępność do Internetu, to zauważymy, że najwyższy poziom tych usług został osiągnięty w krajach skandynawskich (M. Dodge 1996). W Finlandii na 1000 mieszkańców przypada 47 serwerów – to najwyższy wskaźnik na świecie. Przypomnijmy, że Finlandia zawsze przodowała pod tym względem: w 1899 r. w tym kraju powstał pierwszy w świecie wielki atlas narodowy, w latach sześćdziesiątych – jeden z pierwszych w świecie systemów informacji geograficznej (FINGIS). Na podobnym poziomie znajdują się Szwecja i Norwegia; w USA jest 10–20 hostów na 1000 mieszkańców, w Kanadzie, Wielkiej Brytanii, Niemczech – 10, w Rosji – 5.

Sieci telekomunikacyjne w Rosji

Wykorzystanie sieci komputerowych do przekazywania danych w celach naukowych i dydaktycznych rozpowszechniło się w Rosji w końcu lat osiemdziesiątych i do dnia dzisiejszego ukształtowały się w dosyć rozwiniętej formie regionalne sieci z ośrodkami w Moskwie, Petersburgu, Jekaterynburgu, Nowosybirsku i Chabarowsku. Ośrodki te przypisane są do dużych miast i międzymiastowych ATC, mają wyjścia do Internetu. Obok nich istnieją sieci nie posiadające połączenia z Internetem i stosujące inne protokoły i standardy. Ogólnie rzecz biorąc, wieloprotokołowość jest cechą wyróżniającą telekomunikację rosyjską.

Należy zauważyć, że sieć bazowych ośrodków telekomunikacji prawie całkowicie pokrywa się z rozmieszczeniem federalnych i regionalnych ośrodków informacji geograficznej, które zostały utworzone przez Federalną Służbę Geodezyjną i Kartograficzną (I. D. Żdanow 1994). Przy tworzeniu rozgałęzionej infrastruktury sieci geoinformacyjnej do tych ośrodków powinny być przypisane lokalne i branżowe sieci informacyjne o różnym zakresie tematycznym, a także ośrodki gromadzące informację teledetekcyjną. Do wspólnej sieci geoinformacji Rosji będą włączone naukowe i naukowo-przemysłowe bazy i banki danych

tematycznych istniejące w instytucjach Akademii Nauk, w uniwersytetach i instytutach branżowych.

Koordinacja organizacyjna, technologiczna, metodyczna i normatywna sieci informacji geograficznej w skali całego kraju wymaga utworzenia systemu telekomunikacyjnego o wysokiej przepustowości. Pokrywanie się centralnych ośrodków telekomunikacyjnych sieci informacji geograficznej na poziomie makro wcale nie jest przypadkowe, ponieważ i pierwsze i drugie położone są w największych miastach Rosji. Sukces wzajemnego współdziałania kartografii geoinformatycznej i telekomunikacji w dużym stopniu zależy od tego, w jakiej mierze uda się zapewnić taką zgodność na pozostałych poziomach włącznie z lokalnym.

Zakończenie

Niniejsze opracowanie wykazało, że współdziałanie kartografii i Internetu zacieśnia się. Niepodważalne są korzyści sieci elektronicznych w operatywnym rozpowszechnianiu informacji kartograficznej, jednak istnieją również pewne trudności. Jednym z możliwych zakresów zabiegania się interesów jest kartowanie samych sieci telekomunikacyjnych (A. M. Berlant 1997). Tworząc nowe możliwości kartowania system Internetu sam wymaga prezentacji kartograficznej. Mowa tu o nowym kierunku kartografii tematycznej, umiejscowionym na styku takich dziedzin, jak kartowanie środków łączności, sfery usług, nauki, kultury i nawet w pewnym stopniu współpracy międzynarodowej.

Tematyka kartowania jest różnorodna i obejmuje aspekty inwentaryzacji, oceny stanu i perspek-

tyw rozwoju sieci komputerowych. Na mapach można pokazać rozmieszczenie linii, ośrodków łączności, infrastrukturę sieci w całości, schemat sieci, ich obciążenie, statystykę funkcjonowania sieci (liczbę połączeń, rodzaje zamówień itd.), intensywność potoków informacyjnych, wzajemne współdziałanie sieci i środowiska, w którym one funkcjonują, geograficzne prawidłowości i regionalne różnice w gęstości sieci. W tym wypadku kartowanie będzie sprzyjać optymalnej konfiguracji i pracy sieci.

Kartografia, informatyka geograficzna i telekomunikacja mają inne dziedziny wzajemnego oddziaływania. W każdym razie jedno jest pewne – kartografii nie grozi „rozplynięcie się” w sieciach Internetu.

Literatura

- Arnaud A., Craglia M., Slage F., Scholten H., 1993, *The research agenda of European Science Foundation's GISDATA scientific programme*. „Intern J. of Geogr. Inform. Systems” Vol. 7, no. 7, s. 463–470.
- Ashdowne S., Cartwright W., Neville L., 1997, *A virtual atlas on World Wide Web: concept, development and implementation*. W: ICC '97. Proceedings 18th ICA/ACI Intern. Cartogr. Conf., Stockholm, Vol. 2, s. 663–672.
- Beddoe D., 1997, *Cartointernet: consideration for publishing data-driven maps on World Wide Web*. W: ICC '97. Proceedings 18th ICA/ACI Intern. Cartogr. Conf., Stockholm, Vol. 4, s. 2170–2177.
- Berlant A. M., 1997, *Tielekomyunikacyonnoje kartografirowanije*. „Wiestnik Mosk. Uniw. Geogr.” Nr 3, s. 12–17.
- Berlant A. M., Alautdinow A. P., Musin O. P., Platonow A. P., 1995, *Kartografirowanije tielekomyunikacyonnych sietiej Rossii*. „GIS-Obozrieniye”, wiesna, s. 25–27.
- Bernard M., 1997, *Internet et la geomatique*. „XYZ: Rev. Assoc. Franç. Toplo.” Vol. 19, no. 71, s. 60–62.
- Butler J., 1995, *An introduction to geoscience education resources on the Internet*. „Computers and Geosciences” Vol. 21, no. 6, s. 817–824.
- Craglia M., 1996, *Building networks of European researchers: GISDATA on the Internet*. „Environment and Planning” Vol. 23, no. 4, s. 489–500.
- Daniel R., Oberholzer C., 1997, *Development of an Internet Atlas of Switzerland*. W: ICC '97. Proceedings 18th ICA/ACI Intern. Cartogr. Conf., Stockholm, Vol. 2, s. 989–995.
- Dodge M., 1996, *Mapping in the World Wide Web*. „GIS-Europe” Vol. 5, no. 9, s. 22–24.
- Isaacs M., 1995, *Mapping the Internet: map-related Internet resources and the tools to access them*. „Bull. Soc. of Univ. Cartographers” Vol. 28, no. 1, s. 1–6.
- Jakuszew J. W., 1995, *Wozmożnosti tielekomyunikacyi w Rossii*. Moskwa, 68 s.

- Keller C. P., 1995, *Visualizing digital atlas information product and the user perspective*. „Cartogr. Perspectives” No. 20, winter, s. 21–28.
- Kobben B., Koop O., 1997, *Dutch Atlas information system. Using the Internet for electronic atlas data retrieval*. W: ICC '97. Proceedings 18th ICA/ACI Intern. Cartogr. Conf., Stockholm, Vol. 4, s. 1932–1937.
- Koncepcyja Nacyonalnogo atlasa Rossii. Projekt*, 1995. Moskwa, 68 s.
- Koussoulakou A., van Elzakker G. P. J. L., 1997, *Maps and their use on the Internet*. W: ICC '97. Proceedings 18th ICA/ACI Intern. Cartogr. Conf., Stockholm, Vol. 2, s. 620–627.
- Peterson M. P., 1997, *Trends in Internet map use*. W: ICC '97. Proceedings 18th ICA/ACI Intern. Cartogr. Conf., Stockholm, Vol. 3, s. 1635–1642.
- Warf B., 1995, *Telecommunications and the changing geographies of knowledge transmission in the late 20th century*. „Urban Studies” Vol. 32, no. 2, s. 361–378.
- Wasienin W. A., 1997, *Rossijskije akademičeskie sieti i Internet (sostojanije, problemy, rieszienija)*. Pod ried. W. A. Sołowniczego. Moskwa: REFIA, 173 s.
- Żdanow I. D., 1994, *Kartografo-gieodieziczeskaja služba Rossii na nowom etapie razwitija*. „Gieod. i Kartogr.” Nr 3, s. 1–8.

Computer networks and cartography

Summary

The emergence of the Internet, which enables transmission of graphic images (i.e. also maps), is a new problem in cartography. The future of cartography will be closely connected with communication networks. It is therefore desirable to take a closer look at the conceptual and essential aspects of this issue, in order to form an opinion on the further directions of the process of transformation of cartography on the threshold of a new millenium.

We can now meet with opinions, that the GIS technology will surely incorporate cartography, crowding it out, to become just a tool for visualization. However, we should hope it will never happen, since the Geographic Information Systems must be grounded not only on technology but on the systematic cognition of the world.

Geoimages found in the Internet can be divided into the following categories:

- static geoimages,
- interactive geoimages,
- animations, films, multimedia geoimages,
- geoimages in the Geographic Information Systems.

Currently, more and more atlases can be found in the Internet. They can be fast and efficiently up-to-dated, which is a step toward the National Atlas Information Systems. The atlases of Canada, the Netherlands and Switzerland can serve as examples.

Also virtual atlases are available on the Net. This kind of atlases provides access to spatial data on different

levels – from general overviews up to the country and regional profiles.

The circle of Internet users is immense. Prior to 1995, over 50 million people had had access to the Internet, now the number largely increased. An average user is between 15 and 40 years of age, is well educated, and is also computer-literate. The Internet is best developed in North America, Europe, Australia and New Zealand. Unfortunately, the Internet users lack cartographic training, and as a result, the WWW maps are more and more often prepared by nonspecialists.

The use of computer networks as data transmission media, for both scientific and didactic purposes, spread in Russia in the late 1980s, with regional centers developed in Moscow, St. Petersburg, Novosibirsk and Khabarovsk.

The advantages to be gained from using computer networks as cartographic information transmission media are unquestionable. However, creating such new possibilities, the Internet itself requires a cartographic presentation. The subject of the mapping process is varied; consisting of aspects of making inventories, evaluating and also of the prospects of the network development. In the author's opinion, cartography as an independent branch of science will survive, and will not melt away on the Internet.

Translated by M. Okonek

Компьютерные сети и картография

Резюме

Появление Интернета, дающего возможность передачи графических изображений, а таким образом, и карт, является новой проблемой картографии. Будущее картографии будет тесно связано с телекоммуникационными сетями. Целесообразно затем дольше остановиться на концептуальных и

существенных аспектах проблемы, чтобы выработать себе представление о направлениях развития картографии на пороге нашего тысячелетия.

Мы встречаемся сегодня с представлением, что технология, связанная с системами географической информации, наверняка поглотит картографию,

оставив ей лишь функцию визуализации. Будем надеяться, что этого не произойдет, ибо системы геоинформации должны опираться не только на технологии, но и на системном познании окружающего мира.

Геоизображения, появляющиеся в Интернете, можно разделить на:

- статические геоизображения,
- интерактивные геоизображения.
- анимации, фильмы, мультимедийные геоизображения
- геоизображения в системах географической информации (GIS).

В настоящее время всё чаще в Интернете появляются атласы. Можно их быстро и экономично обновлять, что со временем ведёт к национальным информационным системам. Примером служат атласы Канады, Нидерландов и Швейцарии.

В Интернете доступны также виртуальные атласы. Атласы гарантируют доступ к пространственным данным на разных уровнях – от глобального обзора до данных относящихся к отдельным странам и регионам.

Круг пользователей Интернета широк. До 1995 года сетью пользовалось свыше 50 млн. человек, а в настоящее время их значительно больше. Средний пользователь это молодой человек

в возрасте 15–40 лет, образованный, хорошо ориентирующийся в компьютерных технологиях и информатике. Интернет лучше всего развит в Северной Америке, Европе, Австралии и Новой Зеландии. К сожалению, пользователи Интернета не имеют картографической подготовки и всё чаще некартографы готовят карты, вводимые в WWW.

Использование компьютерных сетей для передачи данных в научных и образовательных целях развернулось в России в конце восьмидесятых годов и сформировались региональные сети с центрами в Москве, Санкт-Петербурге, Новосибирске и Хабаровске.

Несомненны преимущества использования электронных сетей для распространения информации в картографической форме. Создавая новые возможности, Интернет сам требует картографического представления. Тематика картирования разнообразна и охватывает аспекты инвентаризации, оценки и перспектив развития компьютерных сетей. По мнению автора, картография как самостоятельная дисциплина наверно такой останется и не «растворится» в сети Интернета.

Перевод Р. Толстикова