

# GEOGRAFICKÝ ČASOPIS

48

1996

3-4

*Ján Pravda\**

## GENERATÍVNA A HEURISTICKÁ VLASTNOSŤ MAPY

**Ján Pravda:** Generative and heuristic property of the map. *Geografický časopis*, 48, 1996, 3-4, 6 figs., 6 refs.

A map is not only a purposeful store of knowledge. Map has an interesting property. It generates more pieces of knowledge than the sum of the input pieces of knowledge. Generation of knowledge of maps is described by three experiments. Classification of knowledge obtained of map is presented. Heuristic (discovering) property of map is proved also by means of historical examples when the maps assisted to significant discoveries.

**Key words:** statement, judgment, knowledge, generation of knowledge by map.

### ÚVOD

Tvorba mapy je implantácia poznatkov do mapy (do jej osnovy). Čítanie mapy je proces, v ktorom vnímané poznatky z mapy vstupujú do pamäti (vedomia) čitateľa mapy a pri konfrontácii s obsahom jeho vedomia môžu vznikať nové poznatky. Čím je v mape poznatkov viac a čím je obsah vedomia čitateľa (percipienta) mapy na vyššej úrovni, tým možno z mapy generovať viac nových poznatkov, pričom za heuristické sa považujú tie, ktoré sú natoľko nové, že ich možno označiť ako objaviateľské.

Mechanizmus generovania poznatkov je známy čiastočne z logiky a čiastočne z psychológie. Poznatky sú jednotlivé výsledky poznávacej činnosti, ktorá sa uskutočňuje buď pomocou našich zmyslov, alebo pomocou logického myslenia. Logické myslenie operuje s pojmami. Pojem je forma myslenia, je to forma existencie myšlienky, ktorá odráža podstatné vlastnosti (stránky) objektov a javov reality, ktorá nás obklopuje. Pojmy sa používajú ako stavebné kamene na formuláciu výrokov (súdivov),

\* Geografický ústav SAV, Štefánikova 49, 814 73 Bratislava

zo súdov ktorých vznikajú úsudky (logické závery, konklúzie). Tento postup platí vo všeobecnosti (Berka a Rybová 1988), a teda platí aj pri vzniku poznatkov z máp.

V článku sa uvádza niekoľko príkladov vzniku poznatkov z máp vrátane pokusu o ich klasifikáciu.

## KRÁTKY POHĽAD DO HISTÓRIE

Generatívne až heuristické vlastnosti mapy sa začali významnejšie prejavovať v stredoveku. V predchádzajúcom antickom období sa tieto vlastnosti mapy ešte nemohli výraznejšie prejať, pretože tomu bránila relatívne nízka úroveň celkového (všeobecného) poznania ľudstva, odrazom ktorého boli aj antické mapy. "Obyčajná" poznámka na stredovekej rekonštrukcii Ptolemajovej mapy sveta v podobe výrazu "terra incognita" (alebo v prípade Kolumba zobrazenie ostrova Cipango na Toscanelliho mape, indikujúce možnosť jeho dosiahnutia z Európy západným smerom) v kombinácii s tvorivým myslením, objaviteľskými schopnosťami, technickými možnosťami, ale aj mocenskými a ekonomickými záujmami človeka priviedli k epoche veľkých zemepisných objavov.

A. Humboldt v snahe zistiť aké je rozdelenie tepla na povchu zemegule, vytvoril mapu izoterm (1817) a v dôsledku jej analýzy zistil existenciu klimatických zón. Na základe analogickej zonálnosti klímy, rastlínstva a pôd (dokumentovanej na mapách) V.V. Dokučajev objavil (1899) celkovú geografickú zonálnosť. A. Wegener si na mapách všimol (1912) zarážajúcu podobu východného pobrežia Ameriky so západným pobrežím Európy a Afriky a táto jeho myšlienka podnietila vznik teórie driftu kontinentov a novej globálnej tektoniky. A. A. Tillo (1882) na základe konfrontácie rôznych máp zemského magnetizmu (okrem toho, že zistil zákonitosti zmien magnetických polí Zeme) zistil miesta veľkých magnetických anomálií v Rusku, medziiným aj Kursko-Belgorodskú anomáliu (Berlant 1988), v priestore ktorej sa neskôr objavili značné náleziská železnej rudy. Pomocou porovnávania máp zemského magnetizmu a máp hustôt hornín objavili geológovia v Mexiku rozľahlý kráter pod povrchom Zeme, ktorý vznikol ešte v dávnej minulosti ...

Postupom času sa mapy stali neodmysliteľným zdrojom, pomocníkom, alebo aspoň asistentom množstva väčších či menších prírodných objavov alebo zistení, poznatkov rôznej hierarchie a dôležitosti. S ich pomocou sa zistili hlavné rozvodnice kontinentov, dĺžky veľkých riek, plochy povodí, plochy a dĺžky hraníc celých krajín, geometrické stredy kontinentov, tzv. kritické rovnobežky súvisiace so zónami zlomov zemskej kôry a so zvýšenou tektonickou aktivitou, priemerné výšky georeliéfu, sklonitosť (priemerné sklony) rôznych území, geomorfologické členenie území, zarovnané povrchy, hranice zaľadnenia v poslednom glaciáli - a množstvo ďalších poznatkov, z ktorých mnohé by len ťažko vznikli bez mapy.

## V SÚČASNOSTI

V súčasnosti sa na objaviteľských zisteniach v prírodných vedách významnou mierou podieľajú aj letecké a kozmické snímky - najmä v takých prípadoch, kedy tieto snímky supľujú mapu lepšie, detailnejšie, prípadne aj selektívnejšie. Avšak podrobnosť a fyziognomickosť snímok nie je vždy ich výhodou, pretože mapa vďaka svojej modelovej podstate naďalej poskytuje geografovi a ďalším špecialistom veľa príležitostí na generovanie nových poznatkov. Ťažisko získavania nových poznatkov sa presúva z využívania deskriptívnej vlastnosti mapy do explanačnej roviny, napr. do analýz a záverov (konklúzií) vyplývajúcich z porovnávania stavu rôznych prírod-

ných komponentov medzi sebou, v rôznych časových horizontoch (historických obdobiach), pri vyjadrovaní rôznych kvantitatívnych ukazovateľov (napr. priemerov a ďalších matematicko-štatisticky spracovaných hodnôt). Táto vlastnosť máp sa využíva nielen pri skúmaní prírodných komponentov krajiny, ale stále viac sa uplatňuje aj pri skúmaní socioekonomických komponentov krajiny.

Je pozoruhodné, že napriek pokroku, ktorý dosiahla geografia v posledných rokoch, ešte celkom nestratil na aktuálnosti názor na mapu N.N. Baranského, pochádzajúci z r. 1934:

- mapa je alfa a omega geografie, počiatkový a koncový moment geografických výskumov,

- mapa je stimul na zaplnenie jej prázdnych miest,

- mapa je prostriedok na zistenie geografických zákonitostí,

- mapa je nevyhnutný sprostredkovateľ medzi geograфом (s jeho limitovanými možnosťami priameho pozorovania) a obrovským čo do rozmerov objektom jeho bádania (zemským povrchom),

- mapa je "druhý jazyk" geografie,

- mapa je jedno z kritérií geografickosti (Baranskij 1956, s. 286).

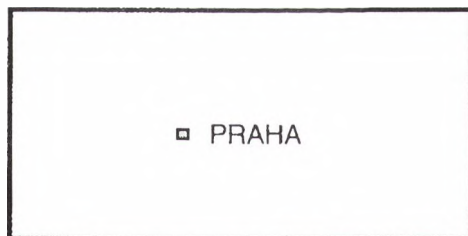
Súčasná geografia používa na svoje výskumy rozmanité nástroje, napr. matematické, štatistické, systémové, modelové, informatistické a ďalšie podobné metódy a postupy, avšak je ešte veľa problémov, pri skúmaní ktorých nestráca na význame asistencia mapy, t.j. kartografická metóda výskumu.

Aké poznatky a koľko poznatkov možno získať z máp?

Odpoveď na túto otázku sa pokúsime naznačiť pomocou troch jednoduchých experimentov.

## EXPERIMENT A

Obrázok 1 ilustruje znak s názvom "Praha". Z pripojenej legendy vieme, že znak v podobe rastrovaného a okontúrovaného štvorca znamená "mesto" a názov "Praha" je v danom prípade meno hlavného mesta Českej republiky - a nie napr. obce pri Lučenci.



Legenda:

□ - mesto

PRAHA - názov hlavného mesta Českej republiky

Obr. 1. Schéma s jedným implantovaným znakom a názvom.

Z danej schémy, ktorá svojimi výrazovými (jazykovými) prostriedkami naznačuje, že by mohlo ísť aj o mapový prejav, nevieme zistiť nič viac než to, že v danom bode leží Praha (*tu sa nachádza Praha*), resp. že daný bod reprezentuje Prahu (*toto je Praha*). To znamená, že z tohto jediného znaku a jeho pomenovania (názvu) vieme získať (generovať) dva netotožné poznatky:

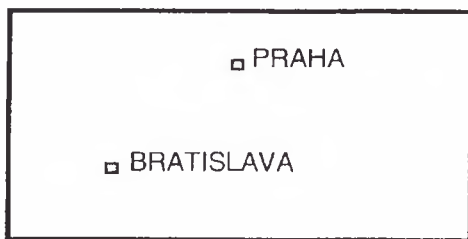
1a. *Tu sa nachádza (tu leží) Praha.*

2a. *Toto je Praha.*

K znaku Prahy možno pridať znak Bratislavy (obr. 2). Opäť zo sprievodnej legendy vieme, že znak v tvare rastorovaného a okontúrovaného štvorca označuje mesto a doplnený názov je meno hlavného mesta Slovenskej republiky (a nie nejakého iného geografického objektu). Samozrejme, Bratislavu možno umiestniť nielen v ľubovoľnej vzdialenosti ale aj v ľubovoľnom smere od Prahy. Vznikne neorientovaná schéma, z ktorej môžeme získať analogickým spôsobom dva ďalšie poznatky:

3a. *Tu sa nachádza (tu leží) Bratislava.*

4a. *Toto je Bratislava.*



Legenda:

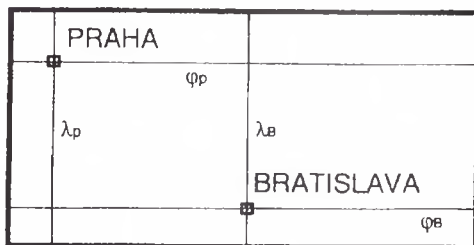
|            |                                             |
|------------|---------------------------------------------|
| □          | - mesto                                     |
| PRAHA      | - názov hlavného mesta Českej republiky     |
| BRATISLAVA | - názov hlavného mesta Slovenskej republiky |

Obr. 2. Neorientovaná schéma s dvoma znakmi a názvami.

Schéma ešte neumožňuje získať poznatky typu *Praha je ďaleko od Bratislavy*, *Bratislava je blízko Prahy*, *Bratislava leží na juh (sever, východ, západ, severozápad ap.) od Prahy ap.*

Poznatok o vzdialenosti medzi nimi je neistý, neznámy, rovnako ako je neznáma aj orientácia tejto schémy voči svetovým stranám. Zo schémy možno azda ešte usúdiť, že Praha nie je totožná s Bratislavou (že Praha nie je v Bratislave, resp. opačne), čo je dané ich samostatným zákresom. Poznatky tohto druhu predbežne nezapočítavame do celkového (maximalistického) počtu poznatkov získavaných z mapy - v danom prípade nám ide skôr o zistenie minima poznatkov, ktoré možno odčítať zo schémy, ktorá má blízko k mapovej schéme.

Ak však schému orientujeme (obr. 3), t.j. ak k zákresu spomínaných dvoch miest pridáme ešte zemepisné súradnice, z ktorých súčasne získavame aj poznatok o svetových stranách (tento poznatok by poskytla aj šípka s označením severu), potom z



Legenda:

|                        |                                             |
|------------------------|---------------------------------------------|
|                        | - mesto                                     |
| <b>PRAHA</b>           | - názov hlavného mesta Českej republiky     |
| <b>BRATISLAVA</b>      | - názov hlavného mesta Slovenskej republiky |
| $\lambda_p, \varphi_p$ | - zemepisné súradnice Prahy                 |
| $\lambda_B, \varphi_B$ | - zemepisné súradnice Bratislavy            |

Obr. 3. Mapová schéma s dvoma znakmi, dvoma názvami a dvoma dvojicami súradníc.

takto orientovaného grafu sa stáva mapová schéma, z ktorej môžeme získať, okrem už známych štyroch, ešte tieto ďalšie netotožné poznatky:

5a. Bratislava sa nachádza (je, leží) južnejšie ako Praha.

6a. Praha sa nachádza (je, leží) severnejšie ako Bratislava.

7a. Bratislava je východnejšie od Prahy.

8a. Praha je západnejšie od Bratislavy.

9a. Bratislava je na juhovýchode od Prahy.

10a. Praha je na severozápade od Bratislavy.

Pritom si môžeme dovoliť zanedbať ďalšie významové odvodeniny, ako napr. *Praha leží v severozápadnom smere od Bratislavy. Keby sme chceli ísť z Prahy do Bratislavy, museli by sme ísť na juhovýchod* ap. Z jazykového hľadiska sú to sice netotožné vety, ale z hľadiska logiky sú to o pojmy (poznatky), ktoré sú totožné alebo z väčšej či menšej časti prekrývajúce sa s už získanými poznatkami označenými pracovne číslami 10a, resp. 9a.

Poznanie zemepisných súradníc dvoch bodov je však v porovnaní s poznaním odvodeným z označenia severu oveľa výhodnejšie na získavanie poznatkov, pretože okrem poznania ostatných svetových strán a medzismerov zo súradníc dvoch bodov možno získať aj poznatky iného druhu, napr.:

11a. o zemepisnej sieti (interpoláciou a konštrukciou),

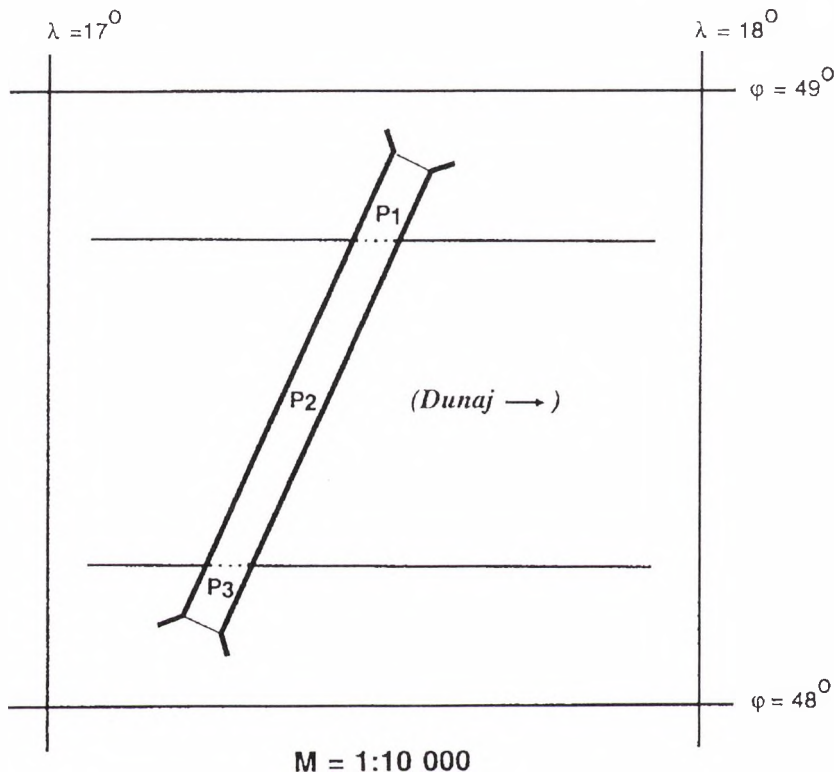
12a. o vzdialenosti medzi Prahou a Bratislavou (podľa vzorca z trigonometrie),

13a. o mierke mapy, resp. mapovej schémy (ak vzdialenosť medzi Prahou a Bratislavou je v realite 320 km, a odmeraná vzdialenosť medzi ich označeniami na mapovej schéme na obr. 3 je 3,2 cm, potom mierka danej schémy je 1:10 000 000, pretože 1 cm na schéme = 100 km v realite).

To sú ďalšie minimálne tri dôležité poznatky. Znamená to, že z dvoch znakov s pomenovaniami a z dvoch dvojíc súradníc, t.j. vďaka premene neorientovaného grafu (schémy) na orientovaný a metrickú mapovú schému, môžeme získať minimálne 13 poznatkov.

Na význame experimentu nič nemení skutočnosť, že napr. vzdialenosť medzi mestami sa môže vyjadriť približne (asi 320 km, asi 300 km), a aj mierka mapovej schémy sa môže určiť asi 1:10 000 000.

Netreba azda zdôrazňovať, že množstvo poznatkov získaných z mapovej schémy na obr. 3 by sa podstatne zvýšilo, keby znaky oboch miest vyjadrovali rôzne charakteristiky obyvateľstva, ekonomiky ap. - napr. pomocou tvaru, veľkosti farebnosti, štruktúry a ďalších grafických možností.



Legenda:



- most

- rieka

P - celková plocha mosta v  $m^2$

$P_1, P_2, P_3$  - čiastkové plochy mosta v  $m^2$

Obr. 4. Dva mapové znaky s dvoma pármí poludníkov a rovnobežiek (mierka je odvodená).



## EXPERIMENT B

Mapová schéma použitá pri prvom experimente mala malú mierku. Overíme si, či sa podobným spôsobom generujú poznatky aj na mape s veľkou mierkou.

Na obr. 4 sme zvolili dva východiskové prvky - most a rieku. Ďalej sme zaviedli matematicko-kartografické zobrazenie, reprezentované dvoma poludníkmi a dvoma rovnobežkami, ktoré súčasne poskytujú možnosť odvodenia mierky.

Z obr. 4 možno zistiť tieto poznatky:

1b. *Toto je most.*

2b. *Tu sa nachádza most.* Pritom polohu mosta možno určiť súradnicami jedného (identifikačného) bodu (na  $x^0y^0$  severnej šírky a na  $y^0y^0$  východnej dĺžky), alebo súradnicami všetkých (v našom prípade štyroch) ohraničujúcich bodov.

3b. *Toto je rieka.*

4b. *Tu je rieka.* Polohu rieky možno uviesť rôznymi spôsobmi.

Z obr. 4 možno zistiť aj tieto poznatky:

5b. *Most je nad riekou.*

6b. *Rieka tečie pod mostom.*

7b. *Most je postavený v JJZ-SSV smere.*

8b. *Rieka tečie v Z-V smere.* V prípade, že známy názov a smer toku rieky, tento súd nadobudne konkrétnu podobu: *Dunaj (v danom mieste) tečie zo západu na východ.*

9b. *Most má šírku  $m$  metrov.*

10b. *Most má celkovú dĺžku  $n$  metrov.*

11b. *Nad severným brehom rieky je dĺžka mostu  $n_1$  metrov.*

12b. *Nad hladinou vody v rieke je dĺžka mostu  $n_2$  metrov.*

13b. *Nad južným brehom rieky je dĺžka mostu  $n_3$  metrov.*

14b. *Celková plocha mosta je  $P \text{ m}^2$ .*

15b. *Plocha mosta nad severným brehom rieky je  $P_1 \text{ m}^2$ .*

16b. *Plocha mosta nad hladinou vody v rieke je  $P_2 \text{ m}^2$ .*

17b. *Plocha mosta nad južným brehom rieky je  $P_3 \text{ m}^2$ .*

Z týchto poznatkov, ktoré sú v zmysle logiky výroky (súdmi), môžeme získať aj tieto (odvodené) poznatky - úsudky (logické závery):

18b. *Most je dlhší ako širší (resp. užší ako dlhší).*

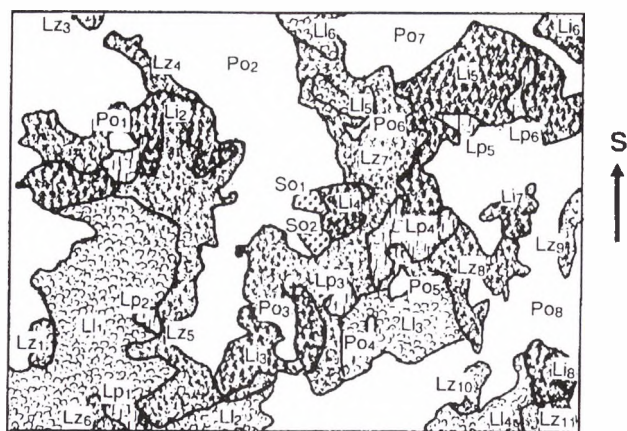
19b. *Plocha mosta nad severným brehom rieky ( $P_1$ ) je väčšia ako plocha mosta nad južným brehom rieky ( $P_3$ ).*

20b. *Plocha mosta nad hladinou rieky ( $P_2$ ) je väčšia ako plocha mosta nad severným a južným brehom rieky spolu ( $P_1 + P_3$ ).*

Počet úsudkov sme týmto ale vyčerpali.

## EXPERIMENT C

Obrázok 5 ilustruje výrez z mapy krajinnej pokrývky Slovenska, mierka ktorej je na vydanéj (pôvodnej) mape 1:500 000 (Feranec a Oťaheľ 1996). Aby boli jednotlivé triedy krajinnej pokrývky (plochy, areály vyjadrené štruktúrnymi rastrami) lepšie rozlíšiteľné, výrez je dvojnásobne zväčšený. Podľa priloženej legendy sa na mapovom výreze vyskytuje 6 druhov krajinnej pokrývky: listnatý les (6 areálov), zmiešaný



Legenda:

- |  |                    |  |                            |
|--|--------------------|--|----------------------------|
|  | listnatý les (LI)  |  | prechodné lesokroviny (Lp) |
|  | zmiešaný les (Lz)  |  | ovocný sad (So)            |
|  | ihličnatý les (Li) |  | orná pôda (Po)             |

Obr. 5 Výrez z mapy krajiny pokrývky so 41 implantovanými poznatkami

les (11), ihličnatý les (8), prechodné lesokroviny (6), ovocné sady (2) a orná pôda (8), t.j. prezentuje sa 41 implantovaných poznatkov.

Z daného mapového výrezu možno zistiť:

- 1c. **41** poznatkov typu *toto je...*,
- 2c. **41** poznatkov typu *tu je...*,
- 3c. **k** poznatkov typu *tento (konkrétny) areál je vedľa, blízko, ďaleko... od iného (konkrétneho) areálu*,
- 4c. **m** poznatkov typu *tento (konkrétny) areál je severnejšie, južnejšie, východnejšie ap. od iného (konkrétneho) areálu*,
- 5c. **n** poznatkov týkajúcich sa tvaru každého areálu a jeho porovnania s ostatnými areálmi,
- 6c. **p** poznatkov týkajúcich sa veľkosti (rozlohy) každého areálu a jeho porovnania s ostatnými areálmi,
- 7c. **r, s, t...** poznatkov týkajúcich sa ďalších kvalitatívnych a kvantitatívnych charakteristík jednotlivých areálov a ich relácií k ostatným areálom,
- 8c. **u, v...** zovšeobecňujúcich poznatkov najrozmanitejšieho charakteru.

## POKUS O KLASIFIKÁCIU POZNATKOV GENEROVANÝCH Z MAPY

Na základe experimentov A,B a C možno roztriediť poznatky generované z mapy takto:



1. Poznatky typu *toto je* sú **atributívne** - týkajú sa určujúcich, základných, podstatných, charakteristických vlastností objektov a javov.

2. Poznatky typu *tu je* (*tu sa nachádza, vyskytuje, prebieha, rozprestiera sa* ap.) sú **lokačné (lokatívne)** - týkajú sa polohy, lokalizácie či už absolútnej (udávanej napr. súradnicami) alebo relatívnej (vedľa, blízko ap., severne, južne ap.).

3. Poznatky **figuratívne** - týkajúce sa tvaru objektu alebo rozšírenia javu.

4. Poznatky **pluratívne** - týkajú sa množstva, veľkosti, početnosti, intenzity, hustoty a iných kvantitatívnych charakteristík objektov a javov, ktoré možno diferencovať aj podrobnejšie.

Je to zatiaľ prvá (predbežná) klasifikácia poznatkov generovaných z máp. Jej nedostatky, prípadne "prázdne miesta" možno napraviť a doplniť na základe cieleného výskumu.

## HEURISTICKÉ POZNATKY

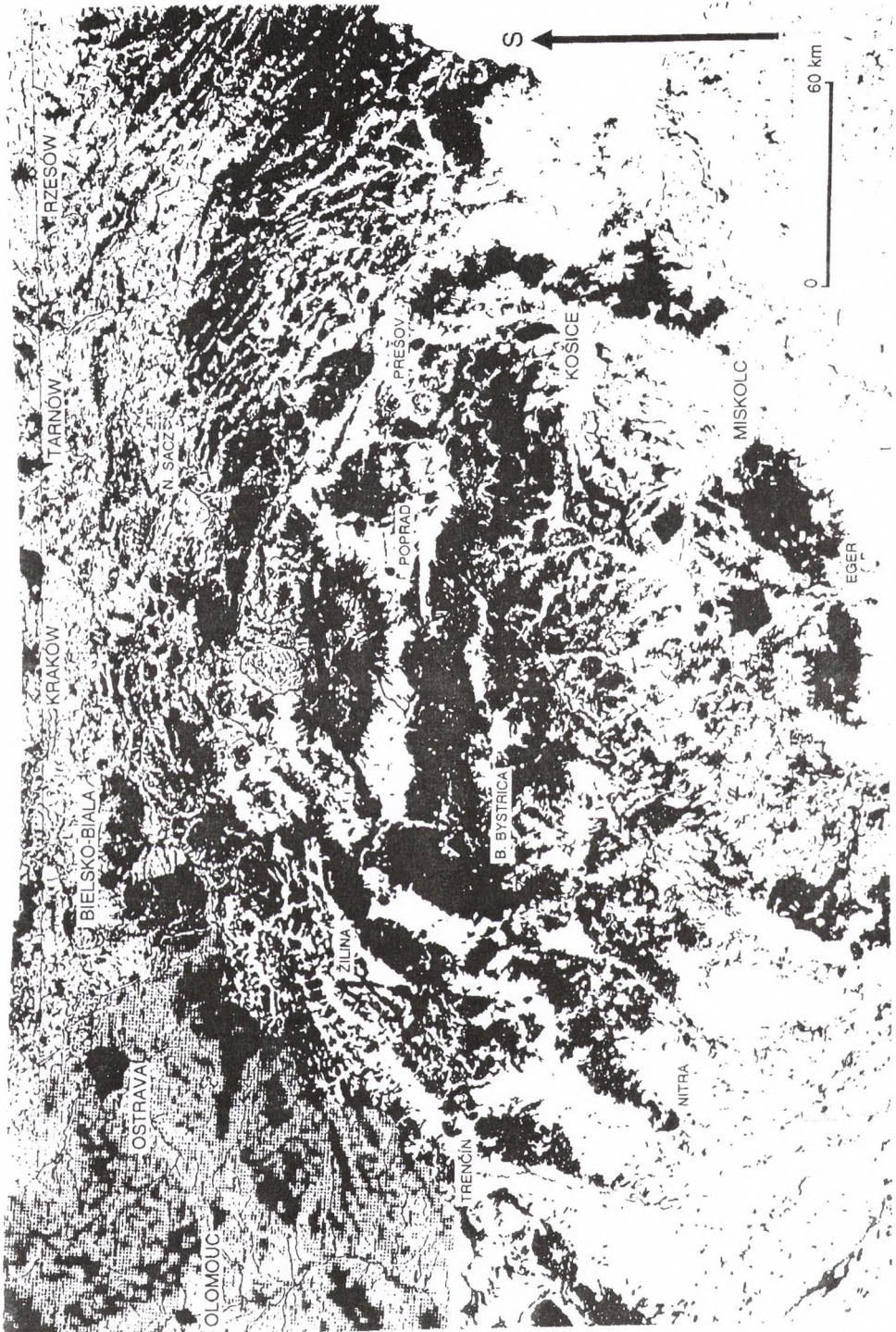
Už v úvode sa konštatovalo, že za heuristické sa považujú tie poznatky, ktoré sú natoľko nové, že ich možno označiť ako objaviteľské. Toto vymedzenie si však vyžaduje spresnenie. Pre niekoho je objavom (objaviteľským poznatkom), keď zistí z mapy, že v Európe existuje aj Slovensko, že Panenské ostrovy sú samostatný štát, že najvyšším vrchom Malých Karpát sú Záruby - atď. Takéto poznatky treba považovať za subjektívno-heuristické (objaviteľské len pre konkrétného človeka).

Všeobecno-heuristické sú tie poznatky, ktoré majú objaviteľský charakter z hľadiska ľudského poznania vôbec. Tieto poznatky možno rozdeliť na dve skupiny: hypotetické (hypotézy) a dôkazové (dôkazy, potvrdenia hypotéz). Tieto dva druhy poznatkov si môžeme ozrejmiť na príklade.

Na obr. 6 sa ilustruje zmenšenina územia Západných Karpát. Je to montáž susedných častí máp Poľska (Baranowski a Ciolkosz 1996), Českej republiky (Kudrnovská a Kousal 1975) a Slovenska (Feranec a Oťahel 1996) v mierke 1:3 000 000 - avšak v danom prípade pre vznik heuristických poznatkov presná mierka nie je až natoľko dôležitá. Podstatné je to, že sa na tejto mapovej montáži ilustrujú lesy (na území Českej republiky) a lesno-krovinato-trávnatá pokrývka získaná z kozmických snímok v rámci projektu CORINE Land Cover (na území Poľska a Slovenska). Na doteraz existujúcich mapách väčších mierok (napr. 1:500 000 a navyše s tematickým obsahom končiacim na štátnych hraniciach) sa globálna štruktúra tohto územia nevníma tak celisto, ako na zmenšeninách vyhotovených v mierkovom intervale 1:1 500 000 až 1:3 000 000. Na obr. 6 skúsené oko prírodovedca veľmi ľahko zistí najmenej dve fyziognomické oblúkové štruktúry, ktoré možno identifikovať tak podľa pozitívnych foriem: napr. vonkajšiu (Moravsko-sliezske Beskydy, Karpatské predhorie, Západné, Stredné a Východné Beskydy a naše Nízke Beskydy), alebo vnútornú (Malá Fatra, Oravská Magura, Gorce, Beskid sadecki, Čergov a Slánske vrchy), ako aj podľa negatívnych foriem (stredné Považie, Žilinská kotlina atď.). Poznatky, ktoré z tejto mapy možno získať o oblúkových štruktúrach sú hypoteticko-heuristické (objavné) za predpokladu, že doteraz neboli nikomu známe, a sú dôkazové v tom prípade, ak potvrdzujú danú hypotézu o oblúkových štruktúrach anticipovaných predtým napr. z geologických máp.

## ZÁVER

Zvolené experimenty - príklady získavania poznatkov z máp - sú veľmi jednoduché, školské, pre odborníka možno až triviálne. Sú vybraté zo školskej mapy (experi-



Obr. 6. Montáž map krajinnej pokrývky (najmä lesov) z územia Západných Karpát generujúca heuristické poznatky o oblúčkových štruktúrach



ment A), z topografickej mapy (experiment B) a z tematickej mapy, ktorá nie je založená príliš úzkou odbornosťou (experiment C). Len ukážka na obr. 6 je trochu zložitejšia, pretože môže byť zdrojom poznatkov závažnejšieho významu.

V závislosti od zámeru (od cieľa, charakteru riešenej úlohy), od podrobností (detailnosti), od presnosti (exaktnosti) a od ďalších kritérií (napr. prahu významovej odlišnosti), možno z máp získavať aj ďalšie druhy a množstvá poznatkov, než to naznačili jednotlivé experimenty. Ak vezmeme do úvahy, že tieto poznatky môžu byť modifikované z časového hľadiska (napr. *je, bol, bude, mohol by byť* ap.), z hľadiska významovej konkretizácie (napr. *nachádza sa, stojí, je postavený, vybudovaný, skonštruovaný* atď.), ako aj z hľadiska dôležitosti a významnosti (poradia, stupňa významu), proces vnímania mapy môže viesť ku vzniku množstva rôzne významovo podfarbených poznatkov. Pritom ich kvantitatívna a kvalitatívna stránka závisí nielen od samotnej mapy, ale v značnej (a niekedy až rozhodujúcej) miere od vedomostných a myšlienkovno-kombinatorických schopností čitateľa (percipienta) mapy.

Ilustrované experimenty dovoľujú vysloviť presvedčenie, že mapa je nielen účelný sklad (skladisko) poznatkov, ale súčasne je to aj generátor nových poznatkov, medzi ktorými sú veľmi cenné objaviteľské (heuristické) poznatky.

Proces generovania poznatkov z mapy je v tomto príspevku len naznačený, ilustrovaný. Kognitívna stránka mapy si zasluhuje väčšiu a cielavedomejšiu pozornosť. Kým mechanizmus tvorby mapy je relatívne dosť dobre známy, podmienenosť a mechanizmus tvorby nových poznatkov ešte len čaká na hlbší a kvalifikovaný výskum.

*Príspevok je jedným z výstupov dosiahnutých riešení projektu 1066 "Analýza zmien krajiny aplikáciou údajov DPZ" na Geografickom ústave SAV v roku 1996.*

## LITERATÚRA

- BARANOWSKI, M., CIOLKOSZ, A. (1996). *Atlas Rzeczypospolitej Polskiej. Mapa 81.1 Użytkowanie ziemi. 1:1 500 000*. Warszawa (Główny Geodeta Kraju, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, PPWK im E. Romera, s.a.).
- BARANSKI, N.N. (1956). *Ekonomičeskaja geografija. Ekonomičeskaja kartografija*. Moskva (Gosudarstvennoje izdatelstvo geografičeskoj literatury).
- BERKA, K., RYBOVÁ, J. (1988). *Logika a metodologie pro žurnalisty*. Brno (Novinář).
- BERLANT, A. M. (1988). *Kartografičeskij metod issledovanija*. Moskva (Izdatelstvo Moskovskogo universiteta).
- FERANEC, J., OŤAHEĽ, J. (1996). *Slovakia-CORINE-Land Cover Map. 1:500 000*. Bratislava (Geografický ústav SAV).
- KUDRNOVSKÁ, O., KOUSAL, J. (1975). *Lesnatost v ČSR. Mapa v mierke 1:500 000*. Brno (Geografický ústav CSAV).

*Ján P r a v d a*

## GENERATIVE AND HEURISTIC PROPERTY OF THE MAP

Map creation is an input of knowledge into a map (its tissue). Reading of map is a process by which the perceived knowledge enters the memory (consciousness) of the reader and in the process of confrontation with the contents of the reader's consciousness new knowledge can origin. The more knowledge contained in the map and the higher the level of the reader's (percipient's) mind, the larger amount of new knowledge can be generated by the map while heuristic knowledge is considered the one that is new to such an extent that it can be denoted as discovering.

Generative, even heuristic properties of a map started to appear in Middle Ages. A "common" note on a medieval reconstruction of the Ptolemaios's map of work saying "*terra incognita*" (or in

case of Columbus, the projection of the Cipango island on Toscanelli's map suggesting the possibility of access west from Europe) in combination with creative thinking, discovering gift, technological possibilities, but also man's interest in power and economy led to an epoch of great geographical discoveries.

A. Humboldt created a map of isotherms (1817) and after its analysis he found out the existence of climatic zones. V. V. Dokuchaiev discovered through the map an overall geographical zonality. A. Wegener (1912) noted on maps the similarity of the shape of the eastern coast of American continent and the western coasts of Europe and Africa, and the idea stimulated the origin of the theory of continental drift and new global tectonics. A. A. Till (1882) discovered on while confronting various maps of terrestrial magnetism, the laws controlling the changes of Earth's magnetic fields and some particular places of big magnetic anomalies including the Kursk-Belogord anomaly, space where considerable deposits of iron ore were later discovered. Comparing the map of Earth's magnetism and the rock density maps, the geologists discovered in Mexico an extensive crater under the surface that originated in remote past.

Gradually with the assistance of maps principal water divides of the continents, length of big rivers, areas of catchments, areas of the countries, geometrical centres of the continents, so called critical coordinates related to the break zones of the Earth's crust and of increased tectonic activity, mean heights of georelief, inclination (mean inclinations) of various territories, boundaries of glaciation of the last Glacial, geomorphic division of the territories, planated surfaces, traces of old craters on Earth's surface, etc. were detected.

At the present time aerial and space photographs participate in various discoveries - especially when these photographs substitute the map in a improved, more detailed or more specialized manner. But the map still provides to geographers and other specialists plenty of opportunities for generation of new knowledge. The prevailing part of the new knowledge has moved over from exploitation of the descriptive property of map to the explaining level, for instance, analyses and conclusions drawn from the comparison of the state of various natural components between them, in various time horizons while expressing various means and other mathematical and statistical values.

Three experiments of knowledge generation are described and accompanied by figures. Fig. 1 (of two pieces of knowledge) offers generation of two pieces of knowledge, Fig. 2 (of four pieces of knowledge) - 4 pieces of knowledge and Fig. 3 (out of 6 inherent pieces of knowledge) provides at least 13 pieces of knowledge. Fig. 4 (out of 7 inherent) at least 20 pieces of knowledge can be obtained. Fig. 5 offers (of 41 inherent) a large amount, hardly expressible in number, of knowledge of various nature.

Through generalization the obtained knowledge can be divided preliminarily to 4 classes: attributive (concerning the essence), locational (concerning location), figurative (concerning the shape), pluralistic (concerning the amount, size, intensity, density and other quantitative characteristics of objects and phenomena).

As stated above, heuristic is considered the knowledge that is new to such an extent as to reach the level of discovery. But this delimitation requires closer and more accurate definition. Discovery for some person is if he/she finds out that in Europe there is also Slovakia or that the Virgin Islands constitute an independent state, that the highest mountain of the Little Carpathians is the Záruby Mt, etc. Such knowledge is subjectively heuristic (discovering only for the particular individual).

Generally heuristic is the knowledge of discovering nature from the point of view of the human knowing. Such knowledge can be divided in two groups: hypothetic (hypotheses) and proving (proofs, affirmation of the hypotheses). These two kinds of knowledge is explained by example depicted in Fig. 6 (diminution of the maps of the forests in the Czech-Polish-Slovak Carpathians). If the arch forming structures observable in Fig. 6 were not generally known (as the Carpathian folding, Flysch belt, inner-Carpathian volcanic mountain ranges, etc.) a if it were originally obtained as heuristic knowledge of geological maps, then it would be a hypotheticknowledge. Should the example of forest map confirm the original hypothesis, the knowledge of this map would be of proving (confirming) nature.

Depending on the intention (aim, character of the task), on detail, exactness and other criteria (for instance the threshold of the difference in meaning) also other kind and amounts of knowledge can be drawn of map, beyond the example of a simple experiment. If we take into account that the knowledge can be modified from the temporal point of view (for instance *is*, *was*, *will be*, *might be*), from the viewpoint of the concretization (*is located*, *is built*, *constructed*) or from the viewpoint of importance and significance (order, degree of significance), map perception can lead to an

origin of plenty knowledge with various meaning. Meanwhile their quantitative and qualitative side will considerably (perhaps decisively) depend on the combinatoric and intellectual properties of the map percipient.

Even these simple experiments allow for the statement that the map is not only a purposeful store of knowledge, but simultaneously a generator of new knowledge with especially valuable heuristic knowledge.

The process of knowledge generation by a map is only roughly outlined in this article. Cognitive feature of the map deserves a more systematic study. While the mechanism of map creation is relatively known, mechanism and conditions of the creation of new knowledge still waits for a deeper and more qualified approach.

Fig. 1 Scheme with one inherent piece of knowledge

Fig. 2 Non-oriented scheme with two inherent pieces of knowledge

Fig. 3 Map scheme with 6 inherent pieces of knowledge

Fig. 4 A cut of map with 7 inherent pieces of knowledge

Fig. 5 A cut of land cover map with 41 inherent pieces of knowledge

Fig. 6 A mounted picture of land cover map (mainly forests) of the Western Carpathians generating heuristic knowledge on arch structures

Translated by H. Contrerasová