

čamo. Zato je obujanje spomina na tega geografa, ki je bil eden od najmarkantnejših pojavov ne samo v sovjetski, temveč v svetovni geografiji polpretekle dobe, poučno in zanimivo za geografse povsod po svetu, tudi pri nas.

Svetozar Ilešič

Iz ostale inozemske geografske književnosti

H. Th. Verstappen, Remote Sensing in Geomorphology. 214 strani, 134 fotografij, 92 skic, 20 diagramov in 5 tabel. Elsevier Scientific Publishing Co. Amsterdam 1977.

Daljinsko zajemanje podatkov ali »remote sensing« je raziskovalna metoda, ki se je v zadnjih desetletjih izredno razmahnila in uveljavila v vseh znanstvenih disciplinah, ki se ukvarjajo s prostorom. Splošni tehnični napredek odpira s satelitskim snemanjem in različnimi nefotografskimi metodami nove možnosti razvoja prostorskih ved. Relief, rastje, rečna mreža in antropogeni objekti so edini neposredno vidni pojavi na aerofotoposnetkih, zaradi česar pripada geografiji ključno mesto v fotointerpretaciji kot postopku, pri katerem proučujemo vsebino posnetka z namenom, da identificiramo posamezne objekte in pojave, določimo njihovo razporeditev in medsebojne odnose v prostoru.

Pričujoča knjiga nam prikazuje najrazličnejše možnosti uporabe metod daljinskega zajemanja podatkov v geomorfologiji. Avtor je vodja oddelka za geomorfološko fotointerpretacijo na International Institute for Aerial Survey and Earth Sciences (ITC) v Enschedeju na Nizozemskem in je v tej knjigi zbral vse svoje izkušnje in izkušnje sodelavcev v dolgoletnem delu na najrazličnejših problemih geomorfološke interpretacije posnetkov, tako da nudi to delo širok pregled nad najnovejšimi dosežki na tem področju.

Knjiga je razdeljena na 9 poglavij: Uvod; Stanje v tehnologiji; Principi geomorfološke interpretacije posnetkov; Geomorfološka analiza posnetkov na osnovi reliefnih kriterijev; Geomorfološka analiza posnetkov na osnovi gostot; Interpretacija posnetkov in genetska geomorfologija; Interpretacija posnetkov in pokrajinska ekologija; Trije primeri geomorfološke interpretacije posnetkov; Vključevanje aerofotointerpretacije v geomorfološko proučevanje.

V uvodu sledi kratkemu zgodovinskemu pregledu snemalnih tehnik in interpretacije razmišljanje o uporabnosti teh metod v geomorfologiji. Pomembno je predvsem, da je pri proučevanju geomorfoloških pojavov potrebno veliko manj dedukcije kot pri drugih pojavih in da mora imeti vsak fotointerpretator določeno geomorfološko znanje, čeprav se ukvarja z drugimi elementi geografskega okolja. Še posebej pomembna pa je fotointerpretacija reliefa v predelih, za katere ne obstajajo topografske karte.

Poleg klasičnega načina snemanja iz zraka, kjer dobimo pod stereoskopom iz dvojice zaporednih posnetkov trodimenzionalno podobo reliefa (uporabljajo se črnbeli, barvni, IR-črnbeli in IR-barvni filmi), se vse bolj uveljavljajo nefotografske metode snemanja, zlasti aerotermografija in radarsko snemanje. Pri prvem postopku se na filmski material ali na magnetni trak beleži infrardeče sevanje objektov, ki je neposredno odvisno od temperature. Današnja tehnika je sposobna iz zraka razbrati temperaturne razlike velikosti 0,1° K, kar je zlasti pomembno pri proučevanju vegetacije in vodovja. V območjih s pogosto oblačnostjo in bujno vegetacijo pa se je izkazal radar, še posebej t. im. SLAR (Sideway Looking Airborne Radar), čeprav daje le črno bele posnetke srednjega do malega merila, ki ne omogočajo stereoskopskega gledanja.

Postopek fotointerpretacije razdelimo na štiri faze:

1. odkrivanje upodobljenih objektov, pri čemer nas omejuje tako uporabljena tehnika (odkrijemo lahko le objekte določene velikosti) kot naše zanimanje za določen tip objektov;
2. prepoznavanje in identifikacija, ko posamezne pojave uvrstimo v poznane kategorije, pri čemer so nam v veliko pomoč foto-ključji in pa računalnik;
3. analiza razporeditve pojavov (pattern analysis) oziroma njihovo grupiranje in omejitvev območij, kjer se pojavljajo v skupinah;

4. klasifikacija; ta faza je podobna drugi, le da imamo opravka s skupinami ali vzorci pojavov, ki sestavljajo pokrajino.

Fotointerpretacija se uporablja v različnih fazah proučevanja, in sicer pri:

1. izdelavi topografske podlage (za območja, kjer ni topografskih kart, uporabljamo fotomosaike in fotokarte, s pomočjo posnetkov dopolnjujemo obstoječe topografske karte, z njihovo pomočjo načrtujemo terensko delo, kar je zlasti pomembno v nepreglednem (kras) ali težko prehodnem svetu (visokogorje), služijo nam za orientacijo in lokacijo terenskih ugotovitev);
2. interpretaciji in kartiranju reliefnih oblik in procesov; osnovni postopek geomorfološke fotointerpretacije je kartiranje vseh na posnetku vidnih reliefnih oblik in izdelava fotogeomorfološke karte, morfometrična analiza reliefnih oblik, ugotavljanje časovnih sprememb s primerjanjem različno starih fotoposnetkov istega območja, kar je zlasti koristno pri naglo potekajočih procesih (rečna erozija, erozija prsti, poplave, spreminjanje obsega ledenikov, potresi, itd.);
3. kompleksni geomorfološki interpretaciji posnetkov, ki pomeni razširitev interpretacije tudi na pojave, ki niso neposredno vidni, t. j. na geomorfološke procese ter hidrološke, pedološke in inženirsko-tehnične značilnosti oblik. Tudi tu je najprej potrebna identifikacija in prepoznavanje posameznih pojavov, nato pa njihova interpretacija, kjer pa so možni trije različni pristopi (analiza razporeditve pojavov, geomorfološki pristop, ko na podlagi opazovanega proučujemo morfološke procese in njihovo dinamiko ter elementarni pristop, ko proučimo vsak element posnetka posebej in ga prikažemo na posebni karti — prednost tega pristopa je velika možnost uporabe računalnika).

Tako geomorfološka analiza na osnovi reliefnih kriterijev kot na osnovi gostot (densitometrija) vedno bolj temelji na kvantitativnih metodah. Obstajajo postopki za izračun vseh osnovnih morfometričnih pokazateljev s fotoposnetkov, kjer ima velik pomen stereoskopija, čeprav ni nujno potrebna. Avtor razlaga postopke za ugotavljanje nagnjenosti pobočij, horizontalnih razdalj, relativnih višin, globine vode, vpada skladov, izdelavo topografskih in geoloških profilov, itd., pa ne samo za klasične, ampak tudi za satelitske in radarske posnetke.

Gostota črnobelih ali barvnih tonov je pokazatelj, ki se zaenkrat nekoliko manj uporablja v geomorfologiji. V knjigi so opisani najpomembnejši tehnični postopki, ki omogočajo analizo gostot (med njimi zlasti Agfacontour-film, s katerim lahko iz črnobelega ali infrardečega posnetka izvlčemo katerokoli gostoto tonov, isodensitracing, in pa optično filtriranje z laserskimi žarki), posebna pozornost pa je posvečena kvantitativni analizi gostot s pomočjo densitometrov, kjer lahko avtomatsko dobimo karte enake začitve (equi-densitometric map), ki jih uspešno uporabljajo tudi pri geomorfološkem proučevanju.

Sistematično proučevanje reliefnih oblik s pomočjo reliefnih kriterijev in izvlačenja gostot pa ni samo sebi namen, ampak služi kot vir podatkov za morfodinamična, morfogenetska in pokrajinsko-ekološka proučevanja. Za morfodinamične študije je najprimernejše, če imamo zaporedne posnetke istega ozemlja, lahko pa kombiniramo tudi starejše topografske karte velikega merila in novejše posnetke. Pri tem se ne omejimo le na proučevanje značaja in obsega nekega procesa (za zelo uspešno se je pokazala metoda štirih točk — four-point method), ampak lahko v povezavi z vnaprej postavljenimi znamenji (markerji) količinsko ugotovimo hitrost in obseg spreminjanja (merjenje hitrosti morskih tokov, vodnega toka, premikanja ledenikov, drsenja pobočij, itd.).

Tudi pri pokrajinsko-ekoloških proučevanjih je fotointerpretacija zelo uporabna metoda. Osnovni postopek je, da na posnetku izrišemo pokrajinsko-ekološke enote in ugotovimo odnose znotraj enote in med posameznimi enotami. Ker so reliefne oblike med najbolj očitnimi na posnetku, nam služijo kot pomembni »pokrajinsko-ekološki pokazatelji«, še zlasti pri interpretaciji direktno neopaznih pokrajinskih elementov. Obratno pa so razni »pokrajinsko-ekološki pokazatelji« (rastje, kmetijska zemljišča, cestna mreža, oblika in razporeditev naselij, itd.) zelo koristni in pogosto nepogrešljivi (npr. v nižinskem svetu) pri geomorfološki interpretaciji.

Tudi v Sloveniji razpolagamo z veliko množino aerofotoposnetkov, ki pa so vse premalo izkoriščeni. Pri detajlnem geomorfološkem kartiranju v merilu 1:25.000 pa so se fotogeomorfološke karte izkazale kot izredno koristen pripomoček, saj je številne reliefne oblike veliko lažje identificirati iz zraka kot na terenu, po drugi strani pa predhodna fotointerpretacija občutno skrajša terensko delo, ga usmeri v ključno problematiko in prispeva k hitrejšemu in cenejšemu raziskovanju. V naslednjih letih se bo uporaba teh metod močno razširila tudi v geomorfologiji, še zlasti zaradi naraščajočih zahtev in možnosti po kvantitativnem in bolj vsestranskem proučevanju našega reliefa ter procesov, ki ga oblikujejo.

Karel Natek

Zbornik Mednarodne komisije za kraško denudacijo (Actes du symposium international sur l'érosion karstique). Aix-en Provence-Marseille-Nîmes 10—14. Sept. 1979. Nîmes 1979 (289. s.).

To je zbornik četrtega simpozija Komisije za kraško denudacijo pri mednarodni speleološki zvezi. Delo te komisije je za nas posebno zanimivo, saj je bila ustanovljena leta 1965 v Ljubljani med 4. medn. speleološkim kongresom, in njen tretji simpozij se je vršil v Ljubljani l. 1975 (gl. zbornik *Karst Processes and Relevant Landforms*, Ljubljana 1976). Kot bralci GV že vedo iz Kranjčevega poročila (GV LII, 1980, 218—219), se je simpozija v Provenca udeležilo kar sedem Jugoslovancev, ki so prispevali šest predavanj (24 % vseh). Spomladi 1981 so z zamudo izšli v zborniku, ki ga je uredil znani francoski krasoslovec J. Nicod. Poglejmo si jih.

P. Habič in J. Kogovšek objavljata izsledke meritev pretoka, temperatur in karbonatne trdote penikajoče vode v Potojski in Planinski jami. Podobne meritve so v Potojski jami že bile opravljene (GV 1966), vendar so novejša dolgotrajnejša, pogostejša, z večjo uporabo instrumentov. V Planinski jami so s sledili ugotavljali tudi hitrost penikanja vode in v vodi so ločili raztopljene in suspendirane karbonate. J. Kunaver v svojem referatu govori o meritvah korozijskega znižanja na Kaninu s pomočjo tako imenovanega mikro-erozijskega metra. S to metodo je ugotovil, da odpade na golo površje na Kaninu približno ena tretjina vse korozije, ki jo lahko izračunamo iz pretoka in trdote rek in izvirov. To se približno ujema z meritvami korozije s pomočjo standardnih apneniških tablet pri nas in v svetu. O tej mednarodni primerjalni raziskavi v okviru Komisije za kraško denudacijo (= korozijo) poroča podpisani v posebnem referatu, ki je predhodno poročilo. Več o Kunaverjevih meritvah na Kaninu lahko bralci GV zvedo v letniku 1978. A. Kranjc analizira 2,5 m debele jamske sedimente, ki so se v zadnjih 150 letih odložili v Rupl. O tej jami v dolini Zaloke med Smrekovcem in Goltmi govori tudi njegov članek v GV 1979. F. Šušteršič je v Aix-en-Provence referiral o poskusu, z matematičnimi formulami objasniti anizotropične in izotropične dejavnike, ki oblikujejo prečni jamski profil. V skladu s tradicijo, da komisijski predsednik obrazloži stanje v sedanjem raziskovanju kraške denudacije (korozije) po svetu, je podpisani analiziral novejšo literaturo in menil, da je poglobitvi vzrok za razlike, ki jih dajejo laboratorijske in terenske metode, v razmeroma stari retencijski vodi, ki se zadržuje v krasu. Podobna tematika je tudi vsebina njegove razprave v zadnjem GV (1980).

Jugoslavinski kras zadeva še en referat s tega simpozija: C. Gashelin-Ribault je analiziral kraške oblike na črnogorski obali. Po njegovem kažejo, da se obala ponekod ugresa in drugod dviga.

Med ostalimi referati prevladujejo poročila o meritvah kraške denudacije z različnimi metodami, o CO₂ v prsti, kjer je zastopana tudi prst v tropih, o učinku mikroorganizmov na razkrajanje na goli apneniški površini (biologi ga imenujejo biokorozija) in o jamskih sedimentih. Zbornik kot celota nudi dober vpogled v najnovejše stanje v proučevanju korozije, katerega izsledki tako počasi prehajajo v občo geografijo. V svojem sklepnem delu prinaša tudi dober opis krasa v južnofrancoskih kraških predelih, po katerih je potekala ekskurzija po simpoziju.

I. Gams