

tu pa so zaradi konkurence na mednarodnem tržišču za 20-30 % nižje od domačih. Naslednja neusklajenost se kaže v odnosu proizvodnje do tržišča: osnovna karakteristika slovenskih železarn je proizvodnja kvalitetnih in plemenitih jekel, medtem ko je večina njihovih potrošnikov na področjih izven Slovenije (industrija motorjev in motornih vozil, strojegradnja, zlasti pa vojaška industrija). Vzrokov je prav gotovo še več, kakor nelikvidnost kupcev, plafonirane cene, zvišanje transportnih uslug, dubliranje kapacitet, ozka grla, nesodobnost proizvodnje itd.

Za zaključek lahko ugotovimo, da se je slovenska črna metalurgija razvijala pod vplivom ekonomskih in tudi političnih faktorjev in da se bili ti velikokrat celo pomembnejši, oz. odločilni. Posebno strateški faktor je imel, še celo v zadnjem desetletju, odločilen vpliv na razvoj slovenske črne metalurgije, posebno jeseniške. Strateško vlogo ima železarna lahko glede na lokacijo v prostoru ali pa glede na vrsto proizvodnje. Jesenicam je bil že ob osvoboditvi odmerjen strateški pomen glede na izdelavo grobih proizvodov kakor tudi glede na široki spekter proizvodnje. Taka usmeritev pa navadno ni ekonomska in mora biti železarna ali subvencionirana od države ali pa povezana s kovinsko predelovalno industrijo, ki ji krije izgube. Potrebna bi bila torej močnejša povezava in usklajenost s tržiščem. Tudi prometni faktor igra danes pomembno vlogo. Nekoč je razvoj železnice prispeval k oživitvi slovenskega železarstva, danes pa to vlogo prevzema ladijski promet. Slovenske železarne, ki so brez lastne surovinske baze, bi lahko, glede na bližino pristanišč, dobivale kvalitetne in cenejše surovine iz prekomorskih držav in bi tako pravzaprav prevzele vlogo priobalnih železarn. Navezanost na uvoz surovin pa je tudi vzrok, da naj bi se železarne razvijale v smeri kvalitete in vložnega dela in da bi se morale navezovati na čimvečjo potrošnjo starega železa. Da je to pozitivna rešitev, izkazuje železarna Ravne, katere proizvodnja sloni na 80 % starega železa. Končno pa naj omenimo še to, da železarn nikjer ne kaže ukinjati, ne samo zaradi kapitala, ki je vložen vanje, ampak

tudi zaradi njihovega učinka na okolico (npr.: slovenske železarne zaposlujejo skoraj 12 000 delavcev). Odločiti bi se enkrat morali le za to, ali bo nadaljnji razvoj slonel na ekonomskih načelih, ki jih narekuje vstopanje na mednarodno tržišče in delitev dela, ali pa bo razvoj še dalje sledil socialno-političnim in strateškim vodilom.

Literatura in viri:

1. Združenje jugoslovenskih železara: Osvrt na studiju "Perspektivni i prostorni razmeštaj ind. železa i čelika u Jugoslaviji. Beograd, februar 1968.
2. Zavod SRS za cene: Analiza ekonomskega stanja črne metalurgije v okviru slovenskega in jugoslovanskega prostora. Ljubljana, februar 1969.
3. Alexandersson Gunnar: Geography of Manufacturing. Prentice Hall Ind., Englewood Cliffs. N. J., 1967.
4. Združenje poslovnih bank in hranilnic SRS: Industrija in rudarstvo SRS, Črna metalurgija. Ljubljana, okt. 1967.
5. Klančnik Gregor: Jeklarstvo na Ravnah. Nova proizvodnja. Ljubljana, št. 6., 1967.
6. Voga, Didek, Burnik, Plevnik, Ferme: Rekonstrukcija in izgradnja železarne Štore. Nova proizvodnja, Ljubljana, št. 6, 1967.
7. Hamilton F.E.I.: Location Factors in the Yugoslav Iron and Steel Industry. Economic Geography, Vol. 40, No 1, Clark University, Jan. 1964.
8. Hočevnar Toussaint: Slovenian's Role in Yugoslav Economy. Slovenian Research Center, Columbus, Ohio, 1964.

Jurij Kunaver

O nekaterih kvantitativnih metodah v sodobni geografiji*

Pričujoči prispevek je napisan z namenom, da na kratko prikaže nekatere pomembnejše sodobne težnje v ge-

ografiji, zaenkrat najznačilnejše za angloameriško geografijo in geografijo posameznih evropskih dežel, tež-

* (Članek je nekoliko predelan referat, prebran na VIII. zborovanju slovenskih geografov na Ravnah 13.9. 1969.)

nje, ki do njih ne moremo in ne smemo biti brezbržni. Tako imenovana kvantifikacija geografije ali kar kvantitativna revolucija v geografiji, kakor nekateri označujejo proces uvajanja matematične in predvsem statistične analize obenem z uporabo elektronskih računalnikov v geografijo, naj bi pomenila po zagotovilih njenih najvnetejših zagovornikov kvaliteten skok v geografski raziskovalni metodologiji. To dogajanje znotraj naše znanosti teče vzporedno z razpravami o bistvu geografije kot znanosti, ki naj bi se podobno kot druge prilagodila splošnim tokovom v sodobnem življenju in razvoju znanosti in znanstvenih disciplin nasploh. Težnje po približevanju geografske metodologije temeljnim znanstvenim disciplinam, kot sta matematika in fizika, se izražajo tudi v uspešnih poizkusih obravnavanja geografske problematike s pomočjo principov geometrije. To naj bi po eni strani pomenilo zbliževanje fizične in družbene geografije, po drugi pa uveljavljanje vloge geografije v odnosu do ekoloških znanosti, zaradi študija zakonitosti v razmestitvi pojavov in procesov.

KOMPJUTERJI IN STATISTIČNA TEHNIKA

Najprej srečujemo tehniko kvantitativne analize v geografiji katere glavni orodji sta statistika in pa moderna avtomatska registrirna in računska tehnika. Težnje po uporabi računskih elektronskih sredstev so v geografiji vzbudile tudi prizadevanja, da bi čim hitreje prišli do čimvečjega oziroma do potrebnega števila informacij in podatkov. Vzpodbudile so tudi uporabo različnih metod statistične analize, ki so se skupaj s hitrimi elektronskimi računalniki ali kompjuterji izkazale nenadomestljive pri reševanju zapletenih in dolgotrajnih statističnih računov in kombinacij. Marsikatero statistično operacijo je bilo v geografiji doslej komaj mogoče opraviti ravno zaradi velikega števila spremenljivk, ki običajno nastopajo v geografskih pojavih in procesih. Računanje faktorske analize je dobolj zgovoren primer, saj je teoretično zanjo potrebno brez pomoči računskih strojev večmesečno do večletno delo. S kompjuterjem je takšen računski postopek opravljen v nekaj minutah.

Vendarle pa je trajalo precej časa, preden se je po prvih pionirskih poizkusih v ZDA leta 1950 uporaba računalnikov razširila v Evropo. Tako v Veliki Britaniji resnejši poizkusi datirajo iz začetkov tega desetletja. Razmeroma hitro so Amerikancem sledili Švedi, že sredi petdesetih let. Pri nas se zaenkrat še ne moremo pohvaliti s prav posebnimi izkušnjami. Določeno zastajanje v uporabi takšne tehnike je razumljivo ne samo zaradi splošne zamude v opremljenosti s sodobno tehniko, temveč tudi zaradi dosedanje prevladujoče usmerjenosti v bolj regionalne kot teoretične in meto-

dološke aspekte splošne geografije. Toda metodološka aktivnost na nekaterih področjih, kot so kraška geomorfologija, agrarna, naselbinska in socialna geografija, kaže, kako je mogoče uveljaviti slovensko geografijo v širšem svetovnem prostoru. Tem delovnim področjem pa bi se lahko pridružil tudi sodoben kvantitativni način v geografskem raziskovanju. V Sloveniji razpolagamo že nekaj let z elektronskim računalnikom Matematičnega inštituta v Ljubljani, od lanskega leta pa še s sposobnejšim strojem CDC JBM v osrednjem ljubljanskem računskem centru, da omenim le dva osrednja računska centra.

Kompjuterji imajo vrsto lastnosti, ki jih je mogoče izkoristiti v geografski analizi s pomočjo statističnih metod. Posebno velike vrednosti je njihov spomin, ki omogoča deponiranje osnovnih podatkov na različne načine. Poleg tega opravljajo vse računske operacije standardnih statističnih metod od srednjih vrednosti do kompleksnih multivariacijskih analiz. Posebno na tem zadnjem področju se odpirajo geografskemu raziskovanju zaradi velikega števila spremenljivk zanimive možnosti. Dalje lahko kompjuterji izbirajo vzorce, računajo indekse, sestavljajo klasifikacije, vrednotijo lokacijske odnose, določajo meje itd.

Analizirane podatke lahko dobimo v numerični obliki, v simbolih, diagramih in celo v dvodimenzionalni kartografski podobi. Zanimivejša in največ obetajoča vrsta raziskovalnega dela v geografiji s pomočjo kompjuterjev je sestavljanje modelov ali zamišljenih situacij za preteklost ali prihodnost ob upoštevanju nekaterih znanih konstant in možnih spremenljivk. S takšnimi modeli ali hipotetičnimi vrstami preizkušamo naše zamisli in predpostavke. Z njihovo pomočjo se je lažje približati npr.: rekonstrukciji geomorfoloških procesov in učinkov v preteklosti, čeprav so podatki po manjkljivi.

Ne nazadnje imajo kompjuterji vpliv na velikosti populacij, kajti racionalizacija glede tega ni več potrebna v tolikšni meri, če je do podatkov lahko priti. Zato pa je potrebna še večja zanesljivost informacij kot doslej, če hočemo dobiti realne rezultate. Obilje informacij namreč lahko pomeni dvorezen meč.

Danes že lahko trdimo, da dobiva matematično statistična analiza v geografiji kljub pomislekom vedno več pristašev. Ta proces je vsekakor neustavljiv, kakor je na pohodu v vsej znanosti. Dejstvo da posamezniki odklanjajo ta način obdelave geografskega materiala, je verjetno bolj odraz bojazni pred neznanimi in močno izpopolnjenimi znanstvenimi metodami, katerih spoznavanje terja dodatnih naporov, kot pa odraz konservativnosti. Morda je vzrok za določeno začetno nezaupanje tudi to, da ima uporaba kvantitativnih metod v geografiji za seboj še razmeroma kratko razvoj-

no dobo z mnogo iskanja in poizkusov.

Da bi se mlajšim generacijam godilo bolje v pogledu znanja in uporabe pomembnejših poglavij matematike in statistike, uvajajo po svetu predvsem slednjo kot sestavni del študija geografije. Na nekaterih angleških univerzah, kot npr. v Cambridgeu in v Bristolu ter drugod, poslušajo študenti poleg statistike že posebna predavanja iz teorije in aplikacije kvantitativnih metod in lokacije teorije v geografiji. V ta namen je potrebno, da prihajajo na univerzo kandidati primerno pripravljeni, čemur posvečajo po svetu vedno večjo pozornost. Nekateri srednješolski učitelji geografije se celo že lahko pohvalijo z uspehi pri uvajanju preprostih, a zanimivih statističnih vaj pri pouku srednješolske geografije. Takšna oblika aktivnega pouka lahko mnogo prispeva k zmanjšanju pogosto prevelikega razpona med srednjo šolo in univerzo.

Statistične metode so se kmalu pokazale kot posebne primerne v geografiji iz dveh razlogov. Najprej omogočajo ocenjevanje in ugotavljanje funkcijskih odnosov med posameznimi faktorji in pojavi, kakor tudi med skupinami faktorjev in pojavov v različnih količinskih razmerjih. Drugič pa je statistika privlačna za geografijo, ker omogoča ugotavljanje relacij na spornem nivoju družba - okolje. Tako je mnogo lažje raziskovati zakone geografske kompleksnosti, kjer se vprašujemo:

1. koliko pomembnih faktorjev sodeluje pri nastanku nekega efekta, ki ga raziskujemo?
2. v kakšnem medsebojnem odnosu so ti faktorji?
3. ali je mogoče te faktorje urediti po vrstnem redu glede na učinek in pomen, tako v relativnem kot tudi v absolutnem smislu?
4. ali ti faktorji obdržijo svoj položaj v pomenski testnici v vseh pogojih oziroma kako delovanje enega faktorja vpliva na učinkovanje drugega?

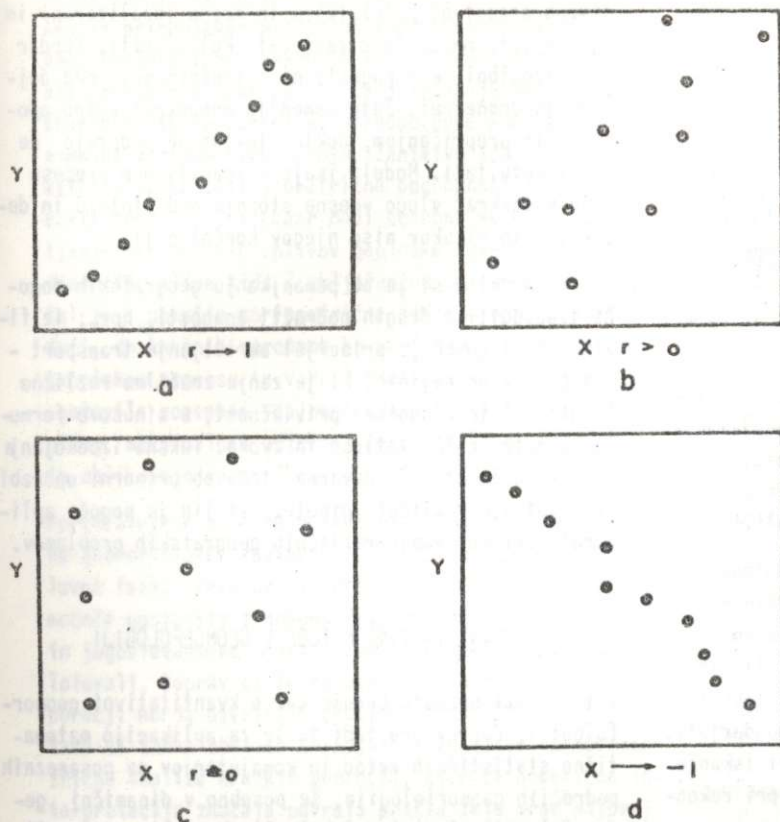
Kljub splošno znanim statističnim principom za obdelavo numeričnih podatkov si vendarle marsikatero osnovno statistično načelo, kot so srednje vrednosti,

modus, mediana, standardni odklon in frekvenčne distribucije, niso še povsem pridobile domovinske pravice v geografskih študijah. Še manj se zdi, da dosledno upoštevamo načela vzorčenja, ki so nadvse pomembna za realnost prikazanega pojava. Še bolj so osamljeni primeri uporabe višje statistike. (Vrišar, str. 402, Furlan, 1961).

Čeprav ne pojde brez določenih težav, bo vendarle treba čimprej spremeniti ustaljene navade in način dela v smeri, kakor ga zahtevata statistika in kompjuterji. S tem so tesno povezane različne novosti v geografskem izražanju, kot so univerzalno razumljivi matematični in statistični simboli, po potrebi posebej prilagojeni geografski snovi.

Za raziskovanje kompleksnih geografskih problemov so posebno primerne različne metode višje statistike. V literaturi najpogostejše omenjajo poleg deskriptivne statistike predvsem različne korelacijske metode; med njimi regresije in regresijske krivulje, delne in mnogovariacijske korelacijske analize, kot npr. faktorsko analizo ter analizo in kartiranje trenda površin. Te metode spadajo po trditvi nekaterih avtorjev med najmočnejše analitične pripomočke, s katerimi trenutno razpolagamo v geografskem raziskovanju. Korelacijske metode služijo v geografiji za ugotavljanje stopnje odvisnosti dveh ali več spremenljivk med seboj. S tem je mogoče vzrok in posledico meriti kvantitativno, pri čemer je neodvisna spremenljivka ali primarna vzrok, odvisna pa posledica, npr.: odnos med padavinskim režimom in rečnim transportom.

Najenostavnejši način korelacije je nanašanje obeh spremenljivk na koordinatni sistem. Od razporeditve točk na koordinatnem sistemu je odvisna konstrukcija t.i. regresijske linije, ki pove, v kakšnem korelacijskem odnosu sta oba faktorja. Tega izražamo numerično s korelacijskim koeficientom r od -1 , kar pomeni popolno negativno korelacijo, do $+1$, ki pomeni popolno pozitivno korelacijo. V prvem primeru vrednost enega faktorja narašča, drugega pa pada. V drugem primeru pa vrednosti obeh faktorjev skladno naraščata. Korelacijski koeficient 0 pomeni, da med faktorjema ni nobenega vzročnega odnosa.



Štirje korelacijski grafikoni za primere: a. močne pozitivne korelacije, r (koeficient korelacije) je skoraj 1; b. šibke pozitivne korelacije, $r > 0$; c. korelacije med y in x ni ali $r \approx 0$; d. močne negativne korelacije, r je skoraj -1 . Po Cole and King, Quantitative Geography.

V nekaterih primerih sta obe spremenljivki neodvisni in sta zato potrebni dve regresijski liniji. Od kota med obema je odvisna stopnja korelacije. Z obratnim postopkom je s pomočjo znane neodvisne spremenljivke mogoče ugotavljati tudi vrednosti neznane odvisne spremenljivke.

Kadar ugotavljamo odnose med večjim številom spremenljivk, in to je v geografiji posebno pogosto, uporabljamo metodo večstopenjske korelacije. Faktorska analiza je npr.: podaljšanje njenih principov. Pomeni pa zaporedje več matematično statističnih postopkov, s katerimi odkrivamo skupine spremenljivk, ki so v medsebojnem vzročnem odnosu. Doslej so jo že večkrat s pridom uporabili pri različnih klasifikacijah naselij ali področij, kjer je treba ugotoviti pomen in učinek in medsebojne odnose med številnimi spremenljivkami, ki se na ta ali oni način uveljavljajo v geografskih enotah. Faktorsko analizo za funkcijsko in razvojno klasifikacijo jugoslovanskih mest in komun je uporabil J.C. Fisher v svoji knjigi o Jugoslaviji (glej tudi diskusijo Ilešič - Ficher v Naših razgledih L. XVI, št. 23 in 24, 1967.).

ANALIZA TRENDNA POVRŠINE

Čeprav se v geografiji že po tradiciji ukvarjamo z deskripcijo, analizo in interpretacijo prostorske raz-

prostranjenosti fenomenov, je značilno, da je najbolj izpopolnjena tehnika na tem področju nastala izven naše stroke. Ogromen potencial komputerske tehnike so zapregle v reševanje kartografskih problemov predvsem meteorologija, ki dobiva strojno izrisane grafikone, izoplete in kartograme, dalje botanika, geofizika, geologija za različna kartiranja in sedimentna petrografija. Pri tem pa ni najpomembnejša avtomatizacija tradicionalne tehnike kartiranja, pač pa odkrivanje novih poti za dobivanje še več informacij iz kartografskega materiala in uporaba posebne statistične tehnike za obdelavo informacij iz tridimenzionalnega prostora, znane pod imenom analiza trenda površin - trend surface analysis. Le-ta je torej namenjena analizi in ugotovitvam zakonitosti o prostorski razporeditvi različnih spremenljivk, npr.: višinskih točk. Položaj točk je definiran z dvema vodoravnima koordinatama X in Y ter s tretjo dimenzijo Z . Z predstavlja višino pri višinskih točkah, lahko pa katerokoli kvantiteto, kot npr.: velikost peščenih zrn ali pa gostoto prebivalstva. Tudi horizontalne koordinate niso nujno prostorske, temveč so lahko drugačne vrste spremenljivke. Krumbein je npr.: vzel strukturo in testuro peska kot neodvisni spremenljivki X in Y , naklon obrežne sipine pa kot tretjo odvisno spremenljivko Z . V tem primeru se trend izračunava kot spreminjanje naklona sipine v odvisnosti od dveh pravokotnih osi, vzdolž katerih naraščata velikost zrn in sortiranost. Izoplete, ki jih

interpoliramo med posameznimi vrednostmi, so v tem primeru črte enakega gradienta naklona.

Postopek analize trenda površin obstaja v t.i. postopni aproksimaciji podatkov ali izglajevanju površin, ki jih izračunamo iz terenskih ali kartografskih podatkov s pomočjo linearne kvadratne in višjestopenjske enačbe. Z drugimi besedami je to postopna statistična generalizacija ali zbiranje pomembnejših elementov z izpuščanjem elementov sekundarnega pomena. Čim višje stopnje je analiza trenda površin, tem bolj je splošna in za večje površine je veljavna.

Prednost te analize vidimo v natančnejšem prikazovanju načina razporeditve spremenljivk v primerjavi z običajnim risanjem izopleh, posebno v primeru, če je na voljo malo podatkov. Tako je natančneje mogoče določiti in izločiti neznatne lokalne anomalije.

Nadaljnja stopnja je lahko korelacija med dejanskimi in teoretičnimi trendi površin oziroma ustreznimi kartami. Tako postane analiza trenda površin lahko pomembno sredstvo za ocenjevanje veljavnosti teoretičnih predpostavk. Da je uporaba kompjuterjev pri takšnih postopkih neizogibna, ni treba še posebej poudarjati. V geologiji si npr. s to metodo pomagajo pri iskanju rudišč in naftnih polj. Obnesla se je tudi pri rekonstrukciji starih površin.

MODELI V GEOGRAFIJI

Eden od sodobnih pristopov v geografskem raziskovanju je ustvarjanje modelov. V pedagoškem procesu leti ni nič novega, kot npr.: Davisova shema cikličnega razvoja reliefa ali pa shema gibanja in razporeditve zračne cirkulacije na zemlji itd. Osnovna značilnost takšnih modelov je prikazovanje bistvenih značilnosti kakega pojava brez postranskih in nevažnih podrobnosti. Zato imajo pomembno vlogo pri prikazovanju kompleksnih in zapletenih pojavov na razumljiv in enostaven način.

Toda modele je mogoče razumeti tudi kot predpostavke, enačbe, domneve, hipoteze ali izhodišča za nadaljnje raziskave, ki naj naša predvidevanja potrdijo ali ovržejo. Tako si je mogoče razlagati oživljeno obravnavanje pomena in aplikacije modelov v geografiji (Chorley-Haggett 1957) kot prizadevanje, da bi dali geografiji še trdnjša teoretična in znanstveno neoporečna izhodišča. Takšne modele je mogoče in potrebno sestaviti za vsak problem, ki ga raziskujemo posebej. Nato pa ga z empiričnimi, eksperimentalnimi ali matematično statističnimi metodami preizkušamo, potrdimo, popravimo ali ovržemo. Eden najbolj znanih modelov te vrste je gotovo Christallerjev model centralnih naselij, ki je med drugim sprožil toliko nasprotujočih si sodb, našel pa tudi dosti posnemalcev. Res je namreč, da so po svoji naravi modeli zelo grobo znan-

stveno sredstvo, polni izjem in močno idealizirani, in jih je zato mnogo lažje zavračati kot braniti. Vendar so neizogibni, ker pogosto ni natančnih meja med dejstvi in domnevami. Zato pomenijo mnogokrat edino oporo našim prepričanjem, dokler le-teh ne podprejo še drugi rezultati. Modeli imajo v znanstvenem procesu zato mnogokrat vlogo vmesne stopnje med sintezo in dedukcijo in nikakor niso njegov končni cilj.

Vzorci modelov si je ob pomanjkanju geografskih mogoče izposoditi z drugih področij znanosti, npr.: iz fizike. Hans Lösch je primerjal ukrivljanje transportnih poti v pokrajinah, ki je zanje značilna različna "upornost" in ekonomska privlačnost, s sinusovo formulo za refrakcijo svetlobe in zvoka. Takšna izposojanja so seveda lahko zelo nevarna, toda ob primerni uporabi so bogat vir različnih hipotez, ki jih je mogoče aplicirati pri reševanju različnih geografskih problemov.

NEKATERE KVANTITATIVNE METODE V GEOMORFOLOGIJI

V tej zvezi pogosto beremo kar o kvantitativni geomorfologiji, čeprav gre tudi tu le za aplikacijo matematično statističnih metod in kompjuterjev na posameznih področjih geomorfologije, še posebno v dinamični geomorfologiji. Tudi tu se kaže širok spekter možnosti. Posebno v sedimentnih analizah z velikim številom podatkov pridejo prav elektronski računalniki za izračunavanje osnovnih statističnih vrednosti in indeksov. Nič manj pa se kvantitativne metode niso uveljavile v morfometričnih analizah reliefa ali geometrično dimenzijskih analizah reliefa. Kot beseda pove, je poudarek na reliefni geometriji in odnosih z dinamičnim razvojem porečij. Odnose med posameznimi reliefnimi elementi ali njihovimi skupinami je mogoče izračunavati s formulami in jih prikazovati z indeksi. Reliefne oblike razumemo v kvantitativnem jeziku kot funkcije primarnih in sekundarnih faktorjev. Oče morfometrije Amerikanec Horton je že leta 1956 objavil morfometrične zakone, ki so postali temelj nadaljnjemu razvoju te geomorfološke veje. Pozneje je te ideje razvijal predvsem Strahler.

Prvi morfometrični zakon je korelacija med številom pritokov v porečju in njihovo hierarhično lestvico. Drugi je korelacija med srednjo dolžino pritokov vsakega reda in hierarhično lestvico. To so večinoma parcialne korelacije, ker raziskujemo medsebojno vzročno zvezo dveh pojavov. Razumljivo je, da tudi na tem področju ni posebnih omejitev v aplikaciji večstopenjskih korelacij.

Različni korelacijski indeksi, ki jih daje morfometrija, niso sami sebi namen, kot se morda zdi na prvi pogled, ampak prepotrebni za funkcijsko in genetsko geomorfologijo. Pri tem imamo opravka s povsem novimi eksaktnimi termini, dimenzijskimi pa tudi brezdimenzijskimi.

skimi znaki, ki so temelj natančnejšim in univerzalnejšim primerjavam med porečji. Morfometrija fluvialnega reliefa lahko oskrbuje tudi hidrologijo z eksaktnimi reliefnimi parametri. Cela vrsta je še različnih drugih oblik za numerično ovrednotenje porečij, ki so osnovne morfometrične anote. Zanimivo izhodišče morfometrije je koncept geometrične podobnosti ali homogenosti porečij, pri čemer dobimo posebno veljavo ugotavljanje medsebojnih vplivov geološke zgradbe, razvoja, dimenzij, klime itd. Z vključenjem sprememb v izrabi tal je s pomočjo morfometrične analize mogoče predvideti, do kakšnih sprememb bo verjetno prišlo v morfogenetskem procesu in v reliefnih oblikah. Morisawa je ugotovila pomemben vzajemen odnos med odtočnim količnikom, maksimalnim odtokom, rečno dolžino, reliefnim in oblikovnim razmerjem.

Morfometrične analize gotovo niso končni rezultat kake geomorfološke raziskave, temveč so le pomembna delovna faza. Vsekakor pa pokažejo relacije, ki jih ni mogoče ugotoviti z nobeno drugo metodo. V slovenskem in jugoslovanskem prostoru se jih praktično še nismo lotevali, čeprav bi že najosnovnejše primerjave med porečji morda osvetlile probleme v drugačni luči. Prav tako si lahko obetamo koristnih rezultatov od morfometrične analize kraških področij, kjer bi numerična interpretacija značaja površja prišla zelo prav najprej pri podrobni raziskavi posameznih tipov površja, pozneje pa še za regionalne primerjave in klasifikacije.

Morfometrične analize zahtevajo čim večje število podatkov, s terena in še več onih o višinah izbranih točk. Slednje izbiramo in odčitavamo najlažje na kartah velikega merila in to po sistemu nepravilne ali pravilne medsebojne razporeditve. Drugo vprašanje pa je, če so karte za želeno področje na voljo in če so dovolj natančne. Žal tudi v najbolj razvitih deželah pogosto ugotavljajo, da natančnost kart za morfometrične analize ni vedno zadovoljiva. Te vrzeli v veliki meri izpolnjujejo letalski posnetki. Najmodernejše geodetske naprave dandanes omogočajo celo avtomatsko odčitavanje višinskih točk in posredovanje podatkov kompjuterju.

ZAKLJUČEK

To poročilo lahko zaključimo z mislijo, da uporaba matematike in konstrukcija logičnih sistemov označuje določeno polnoletnost kake vede (A. Kaplan 1964 v Chorley-Haggett 1967). Vse kaže, da je prihodnost večine znanosti in tudi geografije neizogibno povezana z uvažanjem eksaktnejših analitičnih in sintetičnih metod, ki smo jih deloma spoznali v tem referatu. Po napovedi dosedanjih uporabnikov kvantitativnih metod si v geo-

grafiji od njih zaenkrat lahko obetamo samo koristi, čeprav se jih trenutno morda še ne zavedamo v celoti.

LITERATURA

1. Blejec M. Statistične metode za ekonomiste, skriptata. Ljubljana 1966.
2. Bunge W., Theoretical Geography. Lund 1966.
3. Chorley R.J., - Haggett P. Trend Surface Mapping in Geomorphological Research. Institute of British Geographers. Transactions Nr. 37, December 1965. - Models in Geography. London 1967.
4. Cole P.J., King C.A.M., Quantitative Geography; Techniques and Theories in Geography. London 1968.
5. Fisher, I.I. Yugoslavia - A Multinational State. San Francisco 1966.
6. Furlan D., Padavine v Sloveniji. Geografski zbornik VI, Ljubljana 1961.
7. Gregory S., Statistical Methods and the Geographer. London 1966.
8. Haggett P., Locational Analysis in Human Geography. London 1966.
9. Hägerstrand T., The Computer and the Geographer. Transactions and Papers, 1967, publication No. 42, str. 1 - 19.
10. King C.A.M., An Introduction to Trend Surface Analysis. Bulletin of Quantitative Data for Geographers, No. 12, December 1967.
11. Morphometric analysis of maps. British Geomorphological Research Group, Occasional Paper No. 4, Grogynog Hall, October 1966.
12. Strahler A.N., Quantitative Geomorphology, v The Encyclopedia of Geomorphology. Ed. Rhodes W. Fairbridge, str. 898-912. New York 1968.
13. The use of Computers in Geomorphological Research. British Geomorphological Research Group. Occasional Paper nr. 6, November 1968.
14. Vrišer I., Centralna naselja v Jugoslaviji. Ekonomska revija 1968/4, str. 395-430.