

EDUARD ŠIMO

VYUŽITIE FYZICKOGEOGRAFICKÝCH ANALÝZ A SYNTÉZ ÚZEMIA AKO ZÁKLADNÝ PREDPOKLAD UPRESŇOVANIA A ROZŠIROVANIA TERITORIÁLNEJ PLATNOSTI HYDROLOGICKÝCH VÝPOČTOV A PREDPOVEDÍ

Eduard Šimo: Utilization of the Physicogeographical Analyses and Syntheses of Territory as a Basic Assumption for Precisioning and Widening the Territorial Validity of Hydrological Calculations and Forecasts. Geogr. Čas., 2, 1983.

This contribution submitted as a paper at the VIIIth Congress of the Slovak Geographical Society, the Slovak Academy of Sciences, in Prešov, July 1982 (ČSSR), deals with the significance of physicogeographical analyses and syntheses in deepening and widening hydrological investigation and applying its attainments. Within some basic fields of this investigation, the author points out briefly the possibility of contribution of both physicogeographical analysis and synthesis to a spatial generalization of the basic data, calculations, and forecasting procedures.

V súčasnej geografickej literatúre, obsahujúcej definície modernej koncepcie geografie, náplň geografického výskumu, rozoberá sa často príspevok čiastkových vedných disciplín k jeho úspešnej realizácii, a to či už v oblasti poskytovania informácií, podkladov, výsledkov alebo po metodologickej stránke. Chcel by som poukázať na to, akým podstatným spôsobom môže geografický výskum prispieť (konkrétne v oblasti fyzickogeografických analýz a syntéz) k rozvoju týchto čiastkových vedných disciplín, konkrétne k rozvoju hydrologie a upresňovaniu výsledkov jej výskumu.

Jednou zo sľubných perspektív moderne koncipovanej hydrologie popri jej orientácii na čo najhlbšiu fyzikálnu analýzu študovaných javov, na nové metódy výskumu, a to či už v oblasti deterministickej alebo stochastickej hydrologie, je jej orientácia na regionálnu hydrologickú analýzu a syntézu. Vývoj hydrologie v poslednom čase charakterizujú dve základné tendencie, a to jej matematizácia a geografizácia. Dlhotrvajúci proces, vychádzajúci od jednoduchých štatistických spracovaní, v súčasnosti charakterizuje rozsiahle využívanie moderných matematických metód vo všetkých oblastiach tejto vednej disciplíny a vo všetkých fázach riešenia jednotlivých problémov, a to počnúc zberom, kontrolou, prenosom a spracovaním hydrometeorologickej informácie až po aplikáciu zložitých matematických postupov v oblasti analýzy, syntézy, modelovania, výpočtov a predpovedí. Dlhotrvajúci proces, vychádzajúci od

jednoduchých geografických a hydrografických opisov, možno v súčasnosti charakterizovať ako zintenzívňujúce sa úsilie o zvládnutie priestorovej analýzy, syntézy, priestorovej generalizácie údajov a na nich založených výsledkov. Spojenie hydrologických a geografických metód, vychádzajúc z ich modernej koncepcie, zohráva a v budúcnosti bude zohrávať pri orientácii hydrologického výskumu na regionálnu analýzu a syntézu čím ďalej tým významnejšiu úlohu. Fyzickogeografická analýza uvažovaného povodia, resp. územia z hľadiska študovaného hydrologického javu, procesu alebo celého komplexu týchto javov stáva sa tak dôležitou pre úspešný výsledok tohto výskumu ako znalosť fyzikálnej podstaty javu alebo poznanie prostriedkov, ktoré poskytuje ako mocný nástroj analýzy matematický aparát. Fyzickogeografická analýza a syntéza dovoľujú vytypovať a vyčleniť z uvažovaného hľadiska približne rovnorodé časti územia a tvoria základný predpoklad podloženej hydrologickej typizácie a rajonizácie. Je to tak preto, že v určitých, relatívne homogénnych a im analogických častiach územia nachádzame približne homogénne a im analogické hydrologické javy, charakteristiky, procesy a režimy.

Problém extrapolácie, rajonizácie, vzťah lokálneho k regionálnemu alebo z druhého konca globálneho k regionálnemu je jedným z najvážnejších problémov hydrológie. Aj najprecíznejší a najmodernejší výskum v hydrológii bez pochopenia významu nielen časovej škály, ale aj plošného a hĺbkového rozmeru, zostáva iba znáskou izolovaných, často iba málo znamenajúcich údajov. Je veľmi potrebné venovať pozornosť širšiemu regionálnemu pohľadu ktorý dovoľí v určitých smeroch hlbšie preniknúť do vývoja procesov odtoku ako výskum v priestorove veľmi úzkych dimenziách, kde určité charakteristické črty týchto procesov nemožno postrehnúť alebo strácajú na závažnosti. Kým v experimentálnych povodiach ide viac o funkcionálne hľadisko, o štúdium vnútornej štruktúry uvažovaných procesov z hľadiska dynamiky vzťahov ich jednotlivých komponentov, na rozsiahlejšom území ide o priestorové hľadisko, o rajonizáciu javov v závislosti od ich zákonitého usporiadania a väzby na komplex faktorov prírodného prostredia územia, o určenie a kvantifikáciu oblastí, kde študované javy majú analogický priebeh. Poznanie širšie platných teritoriálnych zákonitostí rozdelenia jednotlivých proces odtoku podmienajúcich faktorov vytvára predpoklady na prípadné odvodenie širšie teritoriálne platných závislostí, ktoré umožňujú predpoveď odtoku a výpočtových schém, umožňujúcich výpočet potrebných charakteristík a veličín. Preto je potrebné podstatne viac pozornosti venovať teritoriálnemu zovšeobecňovaniu jednak samých podkladových údajov a jednak bodových analýz a výsledkov lokálnych výpočtových a predpovedných schém. Praktické potreby vodného hospodárstva si vyžadujú riešenie hydrologických problémov v konkrétnych prírodných podmienkach s kvantifikovaním hydrologického režimu uvažovaného povodia alebo územia. Uvažovanie týchto podmienok pri hydrologickej analýze podstatne upresňuje výsledky a je základným predpokladom hydrologickej syntézy. Analýza, výpočet a predpoveď odtoku, a to či už z dažďa alebo zo snehu, zahŕňajú celý rad zložitých problémov. Niektoré sú preskúvané viacej, iné menej. Upresnenie výpočtov a predpovedí si vyžaduje nielen osvojiť si všetky doterajšie poznatky z výskumu a prehĺbiť ho v najaktuálnejších smeroch vo všeobecnej polohe, ale aj v konkrétnych podmienkach našich povodí. Čo najhlbšia, fyzickogeografická analýza a syntéza sú tu základným predpokladom tejto konkretizácie.

To, čo sa v rámci riešenia otázok hydrologickej rajonizácie u nás urobilo, je veľmi užitočné, ale vzhľadom na dôležitosť problému nedostačujúce. Existujúce delimitácie hydrologicky podobných území sú ešte do značnej miery nepresné a subjektívne. Aby sa tieto nedostatky prekonali, je potrebná podstatne hlbšia analýza prírodného prostredia a upresnený výber objektívnych kritérií, čo dovoľí vytvoriť pomerne objektívnu hydrologickú rajonizáciu. Na jej upresnenie a prehĺbenie čaká už veľa hotových pracovných podkladov, a to či už mapových, tabelárnych alebo textových, jednotlivých procesy odtoku určujúcich faktorov. Máme mapy hydrologické a klimatologické, z rôznych aspektov, včítane máp rôznych meteorologických prvkov a charakteristík, pôdne mapy, vegetačné mapy, využitia zeme, mapy geomorfologické, geologické, hydrogeologické a rôzne ďalšie mapové podklady, ktoré sú z daného hľadiska užitočné. Existujú syntetizujúce a generalizujúce práce z jednotlivých, do úvahy prichádzajúcich vedných oblastí, ako aj atlasy. Máme k dispozícii veľa podkladových máp, z ktorých vzniklo také dielo ako Atlas SSR. Stále však chýba na týchto materiáloch založená komplexná regionálna analýza a syntéza z výrazne hydrologického hľadiska a v detailnejšej mierke, ktorá by dovoľila upresnenú definíciu a vymedzenie hydrologických regiónov, a to či už ponímaných komplexne alebo z hľadiska jednotlivých uvažovaných hydrologických procesov alebo charakteristík. Takáto regionálna analýza a syntéza, založená na fyzickogeografickej analýze a syntéze daného územia, je základným predpokladom upresňovania a rozširovania teritoriálnej platnosti hydrologických údajov, výpočtov a predpovedí. Československý hydrologický výskum vykázal mnohé pozoruhodné výsledky, a to tak v oblasti teoretickej, ako aj v oblasti praktickej aplikácie. Značnú medzeru však vykazujú práce, ktoré by sa zaoberali už uvedenou hlbokou priestorovou analýzou a syntézou študovaných javov, čo by pomohlo posunúť dopredu poznanie i jeho praktickú aplikáciu. Je to staro-nový problém, často ponechávaný stranou, opätovne sa však vynárajúci s čím ďalej tým väčšou naliehavosťou najmä v našom komplikovanom prírodnom prostredí.

V určitom období rozvoja teoretickej hydrologie sa občas javili tendencie posunúť na druhú koľaj merania, pozorovania a poznanie prostredia, v ktorom sa proces odtoku odohráva. Tento omyl je však už prekonaný. Treba si uvedomiť fakt, že podkladové údaje sú rozhodujúce, a tiež druhý fakt že výskum zameraný tak na vedecké, ako aj na praktické problémy je poznačený ich nedostatkom. Spoľahlivé podklady v požadovanom rozsahu rozhodujú o voľbe metodických postupov, presnosti výpočtov a o spoľahlivosti hydrologických predpovedí. Kvalitatívna diferenciacia použitých postupov nie je možná bez vyhovujúcej istoty v podkladových materiáloch. Ak táto nie je, stráca svoj význam napr. diferenciacia medzi linearitou a nelinearitou, medzi zložitým a jednoduchším postupom a pod. Je evidentné zaostávanie rastu informácií a metód ich získavania oproti rozvoju teórie, a preto je nevyhnutné vynaložiť veľké úsilie na ich skvalitnenie a rozšírenie úpravou a dobudovaním sietí. Toto úsilie má však svoje hranice ekonomickej únosnosti, a preto ani vyhovujúco rozložená sieť, rešpektujúca ekonomické hľadisko, nemôže uspokojiť rastúci záujem a nároky vodného hospodárstva na presnosť poskytovaných údajov, a to najmä z malých povodí. Aj na siete, optimalizované z odborného, ekonomického a prevádzkového hľadiska, musia nadväzovať rozpracované metódy analógie a extrapolácie, ktoré dovoľujú odvodiť hodnoty v rámci pres-

ne definovaných chýb, prípustných pre to-ktoré riešenie. Je potrebné presnejšie odpovedať na otázku, do akej miery možno pomocou metódy geografickej analýzy, opierajúcej sa o genetické a štatistické metódy výskumu, teritoriálne zovšeobecniť podkladové materiály. Hlboká, fyzickogeografická analýza, tvoriaca základný predpoklad vyhovujúcej extrapolácie, rozhodne o tom, či riešenie mnohých problémov zostane iba vo výskumnej fáze, obmedzujúcej sa na malé, meraniami a pozorovaniami dobre vybavené povodia, alebo či toto riešenie vyústí v konkrétnej aplikácii vo väčších, vodohospodársky významných povodiach, resp. územiach.

Musíme si byť vedomí ťažkostí, ktoré predstavuje požiadavka extrapolácie bodových údajov na rozsiahlejšie územie a do všetkých výškových zón, a ešte väčších ťažkostí, ktoré predstavuje požiadavka teritoriálneho zovšeobecnenia výpočtových postupov a predpovedných schém. Už pri bodových výpočtoch určitých prvkov a veličín alebo pri ich výpočte v mikropriestorove rozloženej sieti stretávame sa s veľkými ťažkosťami, aj keď sme tu ešte na pôde fyzikálnej analýzy javu a jeho matematickej interpretácie. Priestorové zovšeobecňovanie uvedených postupov do väčších povodí a území, s priestorove diferencovanými charakteristikami a časove i priestorove sa meniacimi faktormi, naráža na ešte väčšie ťažkosti. Územie Slovenska s veľmi zložitými fyzickogeografickými pomermi a malou rozlohou vytvára krajne nepriaznivé podmienky.

V prípade extrapolácie do úvahy prichádzajúcich faktorov mohlo by ísť o extrapoláciu od bodových meraní, pozorovaní a výpočtov k plošnému odvodeniu toho-ktorého faktora v rámci menšieho povodia, a potom o extrapoláciu od plošných vyjadrení a výpočtov v malých povodiach do väčších povodí a oblastí. V prípade extrapolácie predpovednej metodiky mohlo by ísť o extrapoláciu z malého povodia — indikátora v rámci uvažovaného povodia na celé povodie po uvažovaný profil, ďalej o extrapoláciu vzťahov z uvažovaného povodia na susedné povodia a o extrapoláciu vzťahov v širšom regionálnom rozsahu.

Tak ako vzrastá význam hydrologického výskumu, ako sa rozširujú jeho nové polia a hľadajú sa nové metódy, práve tak sa v tomto rámci znásobuje funkcia experimentálneho výskumu a rozširuje sa sféra jeho potreby. Tradičná obsahová štruktúra hydrológie sa modifikuje, jej funkcie a sféra praktického dosahu sa rozširujú. Trend tohto vývoja sa nevyhnutne musí odrážať na plánovaní výskumu, počítajúc do toho aj terénny hydrologický výskum, ktorý si musí nájsť svoje najsprávnejšie umiestnenie v tomto kontexte. Experimentálne a reprezentatívne povodia sú, ako to potvrdzuje rozsiahla odborná literatúra, ako aj dosiahnuté výsledky a súčasné výskumné programy významným nástrojom hydrologického výskumu, ak sú splnené dva základné predpoklady: ich organizácia a funkcia musia zodpovedať metodicky jasne definovaným cieľom a musia byť územne optimálne situované. Vychádzajúc z tohto druhého predpokladu, výskum v experimentálnych a reprezentatívnych povodiach stojí pred dvoma základnými úlohami:

Ako čo najsprávnejšie umiestniť po území výskumné objekty tak, aby boli čo najreprezentatívnejšie pre najrozsiahlejšie plochy daného územia.

Ako čo najpresnejšie extrapolovať dosiahnuté výsledky do väčších povodí alebo ešte rozsiahlejších území, čo je podstatným cieľom tohto výskumu.

Uvážené rozmiestnenie terénneho výskumu a definovanie možností i roz-

sahu extrapolácie jeho výsledkov v oblasti kvantifikácie jednotlivých faktorov a bilančných komponentov, v oblasti poznania fyzikálnych zákonitostí medzi nimi a možností ich predpovede za základným predpokladom jeho úspechu. Riešenie týchto úloh musí vychádzať z dôkladnej fyzickogeografickej analýzy a syntézy územia, a to z hydrologického hľadiska, ako aj z hľadiska faktorov podmieňujúcich proces odtoku, ktorá dovoľuje definovať povodia, resp. územia — analogóny, na ktoré možno prenášať hydrologické charakteristiky z daného experimentálneho alebo reprezentatívneho povodia. Pravda, aj pri komplexnom rozbere, pri uvážení všetkých závažných faktorov a pri potvrdení značného stupňa ich uniformity na rozsiahlejšom území, pri extrapolácii údajov sa nevyhneme riziku vplyvu lokálnych faktorov.

V súčasnosti disponujeme u nás pomerne obmedzenými poznatkami o odtokovom procese v širokej a diferencovanej škále typických, pomerne rovnorodých územných celkov. Výskum v tomto smere bol a je orientovaný iba torzovite. Bolo by ideálne, keby sme pre každý presne definovaný typ územia z daného hľadiska mohli získať v malých povodiach potrebné výsledky a potom, poznajúc fyzickogeografickú štruktúru väčších a veľkých povodí, mohli prenášať do nich základné údaje a výsledky. Poznanie priestorovej variability jednotlivých charakteristík, faktorov, parametrov, koeficientov rôznych výpočtových a predpovedných postupov je predpokladom ich rajonizácie, teda aplikácie aj tam, kde nemáme k dispozícii vyhovujúce údaje na ich určenie. Rajonizácia územia z hľadiska skúmaných procesov, založená na uvažovaní najdominantnejších faktorov, limitácia jednotlivých regiónov, identifikácia podobných povodí, území na základe vybraných charakteristík sú nevyhnutným predpokladom zvládnutia týchto úloh. Zložité pomery nášho územia s veľkou priestorovou variabilitou klimatických, geomorfologických, geologických a vegetačných pomerov kladú v tomto smere vysoké nároky. Vieme, že tu niet hydrologicky homogénnych území do takej miery, aby určité menšie povodia mohli verne reprezentovať zložitý komplex prírodných faktorov a hydrologickej odzvy na ne v týchto územiach. Vieme, že v takých zložitých prírodných podmienkach nemožno vydeliť veľké homogénne oblasti s uniformnými, fyzickogeografickými faktormi a ich uniformným pôsobením na procesy odtoku. Ide o to, vytipovať v tomto zložitom prírodnom prostredí menšie, relatívne homogénne oblasti z hľadiska tvorby odtoku.

Trend vývoja výpočtov a predpovedných metód podstatne ovplyvňuje aplikácia matematických hydrologických modelov, usilujúcich sa simulovať procesy kolobehu vody, vychádzajúc z ich fyzikálnej analýzy. Všeobecné štruktúry modelov sú často omnoho vpredu pred možnosťami ich realizácie. Súčasná štruktúra, pokúšajúca sa reprodukovať uvedené zložité procesy, sú detailizované do tej miery, že ich možno prakticky použiť iba v zriedkavých prípadoch, tvoria však cenné východisko ku konkrétnym, podstatne zjednodušeným schémam. Limitujúcim faktorom použitia toho-ktorého modelu nie je ani za súčasného nedokonalého poznania procesov odtoku jeho štruktúra, logika, ale reprezentatívnosť, rozsah a kvalita k dispozícii stojacej hydrometeorologickej informácie a ďalších empirických údajov. Tieto schémy budú teda vo svojom najbližšom vývoji podliehať menším zmenám oproti tým, ktorými budú musieť prejsť rozsah a kvalita podkladových údajov, ako aj diferencované uváženie priestoru daného povodia, vyplývajúce z hlbokého fyzickogeografického rozboru a z neho vyplývajúcej rajonizácie vzhľadom na uvažovaný jav. V sú-

časnosti pred modelovým riešením u nás stojí základná úloha, ako zjednodu-
šovať teoretickú štruktúru modelu vzhľadom na rozsah a kvalitu k dispozícii
stojacich podkladov a prírodné podmienky povodia, ktoré však treba čo naj-
detailnejšie poznať tak, aby aj podstatne, často až do krajnosti zjednodušený
model dával prakticky použiteľné výsledky. Hľadanie tohto, aj keď vzhľadom
na dané podmienky zjednodušeného kompromisu v tom-ktorom povodí je dnes
z hľadiska praktického využitia modelov naliehavejšia úloha ako ďalšie roz-
pracúvanie všeobecných schém.

Stupeň zložitosti štruktúry modelu, detailnosť vyjadrenia časovej a priesto-
rovej dynamiky, tesnosť súhlasu medzi skutočnosťou a modelom budú kom-
promisom medzi teoretickou analýzou procesov odtoku, ktoré má model simu-
lovať, poznaním prírodných podmienok daného povodia, podkladmi stojacimi
k dispozícii a formuláciou úlohy, ktorú má model splniť. Fyzickogeografická
analýza, na nej založené hydrologicky logické delenie povodia má časti v ho-
rizontálnom i vertikálnom smere, je tu najmä pri nedostatku údajov podstatná
podmienka upresnenia výpočtov a predpovedí pomocou aj jednoduchších schém
členených modelov. Ak možno vo všeobecnejšej polohe konštatovať, že k prob-
lémom hydrologických výpočtov a predpovedí treba pristupovať z hľadiska
teoreticko-metodického (teoretická analýza, tvorba všeobecných schém), z hľa-
diska technicko-metodického [spracovanie a hodnotenie výpočtových i pred-
povedných metodík v konkrétnych podmienkach daného povodia a s prihliad-
nutím na potreby praxe], treba pritom zdôrazniť, že musíme k nim pristupovať
aj z hľadiska porovnávacieho, regionálneho v užšom alebo v širšom rozsahu,
a to až po regionálnu analýzu, s úsilím najšť maximálne možné priestorové zo-
všeobecnenie. Dôkladná analýza prostredia, pre ktoré robíme výpočty a pred-
povede, resp. pre ktoré sa usilujeme výpočty a predpovede zovšeobecniť, je tu
základným predpokladom k úspešnému riešeniu týchto problémov.

Pre budúci výskum bude potrebné sa na požiadavku reprezentatívnosti hy-
drologických údajov pozeráť z komplexnejšieho pohľadu, prihliadajúc na vy-
stihnutie súčasnej analógie regiónu, ale aj na vystihnutie v ňom prebiehajú-
cich charakteristických zmien. Zmeny ekológie povodí našich tokov a ich hy-
drologického režimu nadobúdajú, ako na to dôrazne upozornil O. Vitha na
seminári o hydrologickom a experimentálnom výskume v prírodných podmien-
kach ČSSR v júni 1979 v Považskej Bystrici, čím ďalej tým vzostupnejší trend.
Citujem: „Pojatie hydrológie ako stacionárneho stochastického procesu je tou-
to skutočnosťou prekonané. Hydrologický režim v niektorých oblastiach (a
neskôr na rozsiahlom území) sa stáva dynamickým stochastickým procesom“.
Aby sme sa v budúcnosti vyhlí podstatným národohospodárskym stratám vo
vodohospodárskej a v inej účelovej výstavbe i prevádzke súčasných a budúcich
vodohospodárskych diel a sústav, nevyhnutne sa musíme, ako to zdôraznil spo-
mínaný autor, zaujímať nielen o súčasný stav, ale aj o budúci ekologický stav
povodia. Vzniká nový odbor hydrológie, odbor prognóz dynamických zmien
hydrologického režimu, vyvolaných ekologickými zmenami. Niet teda pochyb
o tom, že fyzickogeografické a v tomto prípade aj ekonomickogeografické ana-
lýzy, syntézy a prognózy sú základným predpokladom úspechu takejto prog-
nózy zmien hydrologického režimu. Bez riešenia týchto úloh bude problema-
tické nielen predlžovanie radov pozorovaní, ale aj metodická a koncepcná prí-
prava nového systematického posúdenia hydrologických pomerov. Reprezen-
tatívne umiestnené experimentálne povodia, sledujúce kvantifikáciu zmien hy-

drologického režimu v dôsledku činnosti človeka a vyhovujúce metódy extrapolácie výsledkov z nich, sú tu ďalším základným predpokladom.

Novšie štúdie jasne preukázali, že storočné a tým viac tisícročné prietoky a objemy povodňových vln nemožno, najmä v menších povodiach, spoľahlivo zistiť priamym výpočtom z kratších radov pozorovaní, ktoré sú k dispozícii. Okrem prieskumu historických povodí, aplikácie matematickej štatistiky a teórie odhadu základným východiskom sa stáva fyzickogeografická analýza a na nej založené porovnanie. Je potrebné rozpracovanie kritérií pre odvodenie návrhových povodní, ich maximálnych prietokov a objemov ako základného údaju pre vodohospodársku projekciu. Určenie návrhovej povodne pre projekciu vodného diela, a to či už maximálne možnej alebo pravdepodobne maximálnej povodne, ktorú možno zdôvodnene očakávať za maximálne kritickej kombinácie meteorologických a hydrologických faktorov — bez pripúšťania rizika, alebo miernejšie definovaný prípad maximálnej povodne, ktorú možno očakávať zdôvodnene za kritickej kombinácie uvedených faktorov s pripustením menšej miery rizika, alebo návrhovej povodne, vybranej s uvážene prijímaným rizikom na základe ekonomických úvah a hlbokkej analýzy prietokov, ako aj ich podmieňujúcich faktorov, teda toto určenie musí vychádzať z detailnej fyzickogeografickej analýzy povodia, včítane analýzy kritických kombinácií hydrometeorologických faktorov v ňom. Tento prístup k voľbe návrhovej povodne má prednosti pred štatistickou analýzou záznamov o maximálnych prietokoch v danom profile, ktorá môže dávať dezorientujúce výsledky, a to v dôsledku nepresnosti záznamov, pomernej krátkosti radov, ako aj v dôsledku abnormálneho sledu maxím v priebehu uvažovaného radu rokov.

V argumentácii od týchto smerov hydrologického výskumu k jednotlivým procesom a javom by sa dalo pokračovať. Z nich iba pre ilustráciu možno uviesť napr. proces odmäku snehu a infiltráciu vody do podkladu.

Pri výpočte intenzity odmäku snehu nenarážame na principiálne ťažkosti, ak ho robíme v bode alebo na malej ploche. Smerom do povodia je nevyhnutné zložiť výpočty, vychádzajúce z rovníc tepelnej a vodnej bilancie snehovej pokrývky, zjednodušovať, až po najjednoduchšie vzťahy, ktoré vychádzajú z jediného faktora intenzity odmäku, a to teploty vzduchu ako najjednoduchšieho preukazného indexu procesov prenosu tepla pri odmäku, ktorý je často jediným, relatívne spoľahlivým a bežne dostupným meteorologickým údajom v uvažovanom smere. Vychádzajúc z týchto najjednoduchších postupov treba ísť smerom k ich upresňovaniu a v rámci existujúcich poznatkov o fyzikálnych procesoch odmäku hľadať ďalšie vhodné meteorologické premenné ako komponenty pre zostavovanie komplexnejšieho indexu. Pri aplikácii tohto indexu vo výpočtoch procesov akumulácie a odmäku snehu pôjde teda v prvom rade o jeho správnu časovú a priestorovú aplikáciu v daných konkrétnych podmienkach jednotlivých povodí, ktoré treba poznať v celom komplexe a čo možno najdetailnejšie.

Jedným zo základných problémov je určenie strát vody na infiltráciu do podkladu. Detailnejšie charakterizovanie tohto nasýtenia je už aj v malých povodiach sťažené nedostatkom presných meraní. A skoro neriešiteľným problémom je extrapolovať existujúce kvantitatívne bodové alebo mikroplošné analýzy javu, ktorý sa tak rýchlo priestorove mení na rozsiahlejšie plochy spravidla zložite utváraného povrchu i podkladu povodia. Sme nútení uspokojovať

sa často iba najhrubšími zjednodušeniami zložitých mechanizmov, hľadajúci fyzikálne podložené, ale existujúcimi podkladovými údajmi limitované integračné indexy nasýtenia podkladu. Bez hibokej fyzickogeografickej analýzy daného povodia nemožno tento problém nasýtenia podkladu vo väčších povodiach úspešne riešiť.

V poslednom čase nastáva v hydrologickom výskume stále intenzívnejší prechod ku kvalitatívne novým postupom a metódam štatistickej analýzy rozsiahlej hydrometeorologickej informácie. Tieto postupy sa s úspechom používajú napr. pri výskume priestorovo-časových zákonitostí polí hydrometeorologických prvkov, ako aj pri ich klasifikácii a rajonizácii. Tieto analýzy by často boli formálne, bez väzby na skutočnosť, keby neboli podložené priestorovou analýzou základných faktorov podmieňujúcich analyzované javy.

Súčasný smer výskumu spôsobov teritoriálnych prognóz hľadá možnosti lokálne prognostické postupy zameniť za teritoriálne všeobecnejšie platné, ktoré pomocou príslušných údajov dovoľujú dávať prognózu pre všetky rieky v danej oblasti, vychádzajúc z predpokladu, že v hraniciach daného regiónu napr. vzťah medzi objemom odtoku a podmieňujúcimi činiteľmi je stály. Základnou podmienkou úspešnosti rozpracovania týchto predpovedných postupov je vyhovujúca rajonizácia, vyčleňovanie regiónov, na ktoré sa vzťahujú rovnaké závislosti. V podstate každý menší prítok je svojráznym organizmom, ktorý transformuje spadnuté zrážky svojim spôsobom. Vychádza sa tu však z predpokladu, že existujú základné charakteristiky zložito členených prírodných pomerov uvažovaného územia, základné charakteristiky hlavných faktorov, ktoré sú spoločné na širokej regionálnej báze a že existujú určité hydrologické javy, menej citlivé na detailnú priestorovú diferenciaciu, ktoré tak isto dovoľujú extrapoláciu na širokej regionálnej báze.

Úlohy, ktoré bude musieť hydroológia v blízkej i ďalšej budúcnosti riešiť, bude možné úspešne zvládnuť pomocou rozsiahlej a komplexnej analýzy nielen veľkého množstva hydrometeorologických údajov zo štandardných sietí a údajov z experimentálnych a reprezentatívnych povodí, ale aj obrovského množstva informácií o povodí, o krajine. Analýzu týchto informácií, ich hierarchizáciu, typizáciu a rajonizáciu z hydrologického aspektu možno dobre urobiť iba v spojení hydrologických a geografických metód v oblasti hydrologického výskumu. Vo svojich poznámkach som chcel na niekoľkých príkladoch poukázať na to, že využitie súčasných poznatkov fyzickogeografickej analýzy a syntézy, ako aj jej prehĺbenie vytvárajú predpoklady na prehĺbenie hydrologického výskumu a na širšiu aplikáciu jeho výsledkov. Zostáva tu otvorené pole pre súčasnú i nastupujúcu generáciu hydroológov, a to či už prírodovednej alebo technickej proveniencie, aby sa chopili doteraz nevyužitej šance a využili ju v plnej miere v prospech hydrologie i geografie. Je nevyhnutné prejsť na omnoho profesionálnejšiu úroveň spolupráce, a to vytváraním vhodne zložených interdisciplinárnych tímov, ktoré by s úspechom zvládli na súčasnej úrovni hydrologického výskumu novelizáciu Všeobecnej hydrologie Slovenska od akademika O. Duba a prípravu regionálnej hydrologie Slovenska, syntetizujúc na tomto území mnohoraké väzby, ktoré má voda ako fyzikálny, chemický a biologický agens s prírodným prostredím, ktoré ju obklopuje, a činnosťou človeka, zodpovedajúca v krajine za mnohé, čo vidíme, ako aj za mnohé, čo nie je na prvý pohľad v životnom prostredí, ktoré nás obklopuje, zrejme.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО АНАЛИЗА И СИНТЕЗА ТЕРРИТОРИИ — ОСНОВНАЯ ПРЕДПОСЫЛКА УТОЧНЕНИЯ И РАСПРОСТРАНЕНИЯ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ И ПРОГНОЗОВ

Статья рассматривает значение физико-географического анализа и синтеза при уточнении и территориальном обобщении гидрологических исследований, а также при аппликации этих результатов. Физико-географический анализ и синтез данного бассейна или территории с аспектов изучаемого гидрологического явления, процесса или их комплекса, становится таким важным этапом для достижения успешных результатов этих исследований как познание физической сущности явления или познание средств, которые в качестве действительного инструмента анализа предоставляет математический аппарат. Он позволяет определить и на основании данного аспекта выделить примерно гомогенные участки территории и является основной предпосылкой обоснованной гидрологической типизации и районирования. Такой региональный гидрологический анализ и синтез, основывающийся на физико-географическом анализе и синтезе данной территории, является основной предпосылкой экстраполяции и территориального обобщения как самых гидрологических основных данных и анализов по отдельным пунктам, так и результатов локальных расчетных и прогнозных схем. В тексте статьи приведено несколько направлений гидрологических исследований, при которых обращается внимание на существенное значение физико-географического анализа и синтеза для углубления, уточнения и повышения практического применения данного исследования. Это касается, прежде всего, сферы основных данных, исследований в репрезентативных и экспериментальных бассейнах, сферы математических гидрологических моделей, сферы прогнозов динамических изменений гидрологического режима и расчета предполагаемых паводков. Среди отдельных процессов и явлений в качестве примера приводится процесс таяния снега и насыщенности грунта.

Затронутая проблематика указывает на открытое поле действия, на до сих пор не использованные возможности, предстоящие перед современной и будущей генерацией гидрологов, которые необходимо в полной мере использовать в пользу гидрологии и географии.

Перевод: Л. Правдова

Eduard Šimo

UTILIZATION OF THE PHYSICOGEOGRAPHICAL ANALYSES AND SYNTHESIS OF TERRITORY AS A BASIC ASSUMPTION FOR PRECISIONING AND WIDENING THE TERRITORIAL VALIDITY OF HYDROLOGICAL CALCULATIONS AND FORECASTS

The contribution deals with the significance of physico-geographical analyses and syntheses in deepening and widening hydrological investigation and in applying its attainments. The physico-geographical analysis and synthesis of a given drainage area or of a territory) from the viewpoint of a studied hydrological phenomenon and process or also of a whole complex of them become significant for a successful result of this investigation just as the knowledge of the physical substance of phenomenon, or knowledge of means afforded by the mathematic apparatus as a mighty instrument of analysis. This allows to estimate and to limit, from the viewpoint considered, approximately homogeneous parts of the territory and represents a basic assumption for the fundamental hydrological typification and regionalization. Such a regional hydrological analysis and synthesis based on the physico-geographical analysis and synthesis of a given territory is, in turn, a basic assumption for extrapola-

ting and widening the territorial validity of hydrological basic data, point analyses and of the results of local calculations and forecasting schemes. Some fields in hydrological investigation are mentioned in the text, calling attention to a substantial significance of physico-geographical analyses and syntheses for deepening, precisioning and raising practical usability of this investigation. The matter is above all in the sphere of basic fundamental data, in the research within representative and experimental drainage areas, in the sphere of mathematical hydrological models, in the sphere of prognoses of dynamic changes in hydrological regime as well as in the calculation of expected floods. Of the individual processes and phenomena to be exemplified the melt of snow and the saturation of soil are mentioned.

The problems submitted indicate an open field, a chance non-used till now, standing in front of contemporary and beginning generation of hydrologists and being to be used fully for the benefit of hydrology and geography.

Translated by A. K r a j č í r