

JÁN HANUŠIN

**HYDROGEOGRAFICKÁ DIFERENCIÁCIA KRAJINY AKO VÝSLEDOK
VZŤAHU KRAJINNÁ ŠTRUKTÚRA — HYDROLOGICKÝ PROCES**

Ján Hanušin: Hydrogeographical Differentiation of the Landscape As a Result of the Relation: Landscape Structure — Hydrological Process. Geogr. Čas., 35, 1983, 1; 1 fig, 14 refs.

On the basis of an analysis and of the definition of basic notions, a set of problems of the hydrological cycle, of hydrogeographical units of the landscape as well as of the relation: landscape structure — hydrological process is submitted. The hydrological cycle is conceived as a system of hydrological processes. The hydrogeographical units of landscape are divided into topic and choric. The hydrotops as the basic hydrogeographical units are classified on the basis of dominant hydrological process. In conclusion the problems of the relation: landscape structure — hydrological process are analysed and a need of the quantitative approach to the given problems is stated.

Hydrosféru ako súčasť fyzickogeografickej sféry charakterizujú špecifické procesy prenosu hmoty a energie. Systém procesov prenosu vody v prírode — hydrologický cyklus — je spätoväzbove prepojený s krajinou štruktúrou. Prejavom diferenciacie hydrologického cyklu krajinou štruktúrou je objektívna existencia elementárnych povrchov suše s homogénnou hydrologickou bilanciou i režimom, tvoriacích v krajine mozaiku relatívne autonómnych jednotiek.

Cieľom príspevku je objasniť pojem a typologizáciu hydrogeografických jednotiek ako produktu základných hydrologických procesov a na tomto základe poukázať na vzťah krajinná štruktúra — hydrologický proces.

VYMEDZENIE A HODNOTENIE ZÁKLADNÝCH POJMOV

Prírodný proces je podľa D. L. Armanda pretváranie materiálneho systému v dôsledku reťaze následných alebo prepojených vzájomných pôsobení. Fyzickogeografický proces je procesom vývoja krajinej sféry [1].

Hydrologický proces by sme teda mohli analogicky označiť za proces vývoja hydrosféry, čo je však nejasné a sporné chápanie. Vystupuje otázka, či všetky čiastkové procesy hydrologického cyklu môžeme označiť za hydrologické procesy, keď vieme, že voda pri svojom obehu prechádza prakticky všetkými FG-sférami rôzneho materiálneho zloženia. Môžeme tak označiť rozdielne procesy, akými sú transpirácia (študovaná prevažne rastlinnou fy-

ziológiou) a podzemný odtok (študovaný hydrologiou a hydrogeológiou) ako hydrologické procesy, i keď je zrejmé, že obidva sú súčasťou hydrologického cyklu. V takomto prípade rozhoduje aspekt účelovosti. Pokiaľ skúmame transpiráciu z hľadiska rastliny ako individua, môžeme ju pokladať za fyziologický proces. Pokiaľ nás pri transpirácii zaujíma iba množstvo vody prestúpenej do ovzdušia ako produkt fyziologických procesov v rastline, o transpirácii môžeme hovoriť ako o hydrologickom procese, pretože jej veľkosť má v konečnom dôsledku vplyv na priebeh celého hydrologického cyklu.

Pod hydrologickým procesom budeme rozumieť každý proces pohybu vody a zmeny jej skupenského stavu vplyvom pôsobenia slnečnej energie a gravitácie, prebiehajúci v *FG*-sfére, ktorý je súčasťou hydrologického cyklu.

Krajinnú štruktúru chápeme v zmysle Kalesnika ako:

- charakter vzájomných vzťahov a vzájomného pôsobenia medzi krajinnými zložkami,
- charakter priestorového rozšírenia morfológických jednotiek,
- hlavné črty sezónnej dynamiky prejavujúce sa zmenou vzhľadu (aspektu) [7].

Hydrogeografické jednotky krajiny chápeme ako morfológické krajinné jednotky rôznej taxonomickej úrovne, vyčlenené s dôrazom na homogenitu genetických, kvantitatívnych a časovo-priestorových vlastností vody obsiahnutej v krajine, na základe určitých kritérií. Označenie „geografické“ v tomto spojení vyjadruje vplyv ostatných krajinných prvkov a krajinnej štruktúry na utváranie jednotlivých hydrologických procesov ako rozhodujúcich činiteľov hydrogeografickej diferenciacie.

Problematika výskumu hydrogeografických jednotiek krajiny je najširšie rozpracovaná v poľskej literatúre, kde sa ňou zaoberali T. Bartkowski [2], A. Richling [11], D. Solowiej [12, 13] a iní. V literatúre ZSSR sa problematiky dotýka práca A. I. Pereľmana [10], v geografickej literatúre NDR práca G. Haaseho [3].

Za základnú študijnú hydrogeografickú jednotku povrchu z hľadiska štúdia výskytu a obehu vody sa všeobecne pokladá hydrotop.

Pojem „hydrotop“ prvýkrát zaviedol B. B. Polynov a rozpracoval G. Haase [12]. Pod pojmom hydrotop sa vo všeobecnosti rozumie určitý výsek povrchu Zeme spojený s genetickým typom formy a s charakteristickým litologickým zložením, ktorý sa charakterizuje jednotným vodným režimom [12]. T. Bartkowski píše, že „...hydrotopy sú zvyčajne malé územia, jednotné z hľadiska malého kolobehu vody, uskutočňujúceho sa v režime aktívnych podzemných vôd, teda tých, ktoré sa zúčastňujú na kolobehu“ [2]. G. Haase zaviedol pojem „hydrochora“, ktorú chápe ako komplex hydrotopov. Podľa Haaseho hydrochora je územie charakterizované jednotou foriem výskytu vody, ako aj jednotou dynamiky vody pri zohľadnení minerálneho a chemického obehu. Vidíme teda, že Haase čiastočne spája pojmy hydrotop a geochemická krajina (v zmysle Pereľmana [12]).

D. Solowiej prístup k pojmu hydrotop rozdeľuje do dvoch hlavných skupín:

1. Genetický prístup — hydrotopotvorným faktorom sú genetické typy kvartérnych uloženín. Hydrotop sa viaže na genézu formy reliéfu.

2. Funkcionálny prístup — hlavným kritériom pri vyčleňovaní hydrotopov je voda a jej režim cez prvky reliéfu a litológie. Genéza územia je v prvej fáze vyčleňovania nepodstatná [12].

Je zrejmé, že hydrotopy a ostatné hydrogeografické jednotky sa prevažne vyčleňujú na základe diferenciácie foriém reliéfu a litologického zloženia ako vedúcich prvkov krajiny, ktoré podmieňujú diferenciáciu ostatných krajinných prvkov.

Významným faktorom vyčleňovania hydrogeografických jednotiek je hydrologická bilancia, resp. jej zložky, ktoré sú vlastne hydrologickými procesmi vyjadrenými kvantitatívne. Hydrologickú bilanciu v tomto zmysle chápeme ako matematický súčet číselných hodnôt vyjadrujúcich hydrologické procesy (+ alebo -). Hydrotopu ako elementárnej topickej jednotke priradujeme určitú hodnotu hydrologického procesu (zrážok, odtoku, výparu atď.). Ich veľkosť, bilancia a režim sú odrazom vzťahov medzi ďalšími prvkami „elementárnej plochy“ (litológiou, reliéfom, mikroklímou, pôdnym a vegetačným krytom). Za dôležité pokladáme zohľadnenie režimového aspektu, t. j. rozdelenia intenzity chodu jednotlivých procesov v čase.

Hydrotop charakterizuje ako elementárnu topicnú jednotku (v geografickom zmysle) s jednotným obehom vody, s homogénnymi, hydrologickobilančnými a režimovými vlastnosťami, podmienenými hydrologickými procesmi rovnakej intenzity, ktoré sú odrazom relatívnej homogenity ostatných prvkov krajiny.

HYDROLOGICKÝ CYKLUS AKO SYSTÉM HYDROLOGICKÝCH PROCESOV

Hydrologický cyklus je neustále premiestňovanie vody na Zemi (v atmosfére, hydrosfére, zemskej kôre), prebiehajúci pod vplyvom slnečnej radiácie a gravitačných síl [14]. V globálnej mierke je hydrologický cyklus súborom základných procesov, a to vyparovania vody z povrchu (z vody, pôdy a vegetácie), jej prenosu vzdušnými prúdmi, kondenzácie vzdušných pár, padania zrážok a ich odtoku. V tomto prípade hydrologický cyklus môžeme pokladať za uzavretý systém vzájomne prepojených hydrologických procesov, kde prenášajú energiu a hmotu je voda v rôznych skupenstvách. Pri podrobnejšom štúdiu hydrologického cyklu na menších územiach do popredia vystupujú hydrologické procesy v globálnej mierke zanedbateľné, ale z hľadiska vlastností miestneho hydrologického cyklu často rozhodujúce (infiltrácia, podzemný odtok). Na druhej strane od niektorých procesov významných v globálnej mierke môžeme abstrahovať (prenos vodných pár vzdušnými prúdmi). S detailizáciou skúmaného územia klesá uzavretosť hydrologického cyklu.

R. J. Chorley [6] hydrologický cyklus pokladá za typickú ukážku kaskádového systému, pričom kaskády pokladá za jeden z najdôležitejších typov dynamických systémov a definuje ich ako štruktúry, kde výstup z jedného subsystému tvorí vstup nasledujúcemu subsystému.

V horizontálnej dimenzii môžeme na základe R. J. Chorleyho rozlíšiť dva hydrologické cykly:

1. svetový hydrologický cyklus, skladajúci sa z atmosferického, oceanického a suchozemského cyklu,
2. hydrologický cyklus povodia, skladajúci sa zo 6 subsystémov (vegetačného, povrchového, pôdneho, zóny prevzdušnenia, podzemných vôd a zo subsystému riečno-dolinového [6].

Na základe vertikálneho rozsahu (vertikálna dimenzia) hydrologického cyklu rozlišujeme:

1. Úplný hydrologický cyklus (niekedy označovaný ako geologický ktorý je však svojím obsahom čiastočne odlišný). Do úplného hydrologického cyklu zaraďujeme aj obeh podzemnej vody vo veľkých hĺbkach (z veľkej časti juvenilného pôvodu), ďalej obeh vody v ľadovcoch a vo veľkých hĺbkach oceánov. Prechod vody úplným hydrologickým cyklom je možný za určitých podmienok (katastrofických — sopečná činnosť uvoľňujúca juvenilné vody), prípadne môže trvať niekoľko 100 alebo 1000 rokov (obeh vody v ľadovcoch). Vplyv hydrologických procesov prebiehajúcich vo veľkých hĺbkach na štruktúru krajiny je zanedbateľný.

2. Krajinný hydrologický cyklus je súborom (systémom) hydrologických procesov bezprostredne spojených s krajinnou štruktúrou. Vertikálny rozsah je totožný s vertikálnymi hranicami krajinnej sféry, ktorých chápanie je stále predmetom diskusií. Z hľadiska najväčšieho vplyvu hydrologického cyklu na štruktúru krajiny sme za spodnú hranicu zvolili I. zvodnenú vrstvu a za vrchnú hranicu hladinu zrážkonosných oblakov.

Podstatou vzniku hydrologického procesu ako prvku hydrologického cyklu je zmena vonkajších podmienok výskytu vody. Vzhľadom na vodu túto zmenu môžeme chápať v statickom ponímaní (ochladenie vodných pár — kondenzácia — spadnutie zrážok) alebo v dynamickom ponímaní (zrážková voda po dopade na zemský povrch a v závislosti od vonkajších podmienok vytvára rôzne druhy odtoku — povrchový, podzemný a pod.).

Hydrologické procesy podobne ako prírodné procesy vôbec môžeme klasifikovať z viacerých rovín. Z kvantitatívneho hľadiska hydrologické procesy rozdeľujeme na základe intenzity, ktorú D. L. Armad označuje ako zmenu za časovú jednotku [1]. Každý prírodný, teda aj hydrologický proces, musí dosiahnuť určitú medznú intenzitu, aby mohol pôsobiť ako impulz pre následný proces. Voľba stupnice označenia intenzity hydrologických procesov je účelová, sčasti ovplyvnená subjektivitou autora. Hydrologické procesy patria v prírode k najintenzívnejším. D. L. Armad uvádza, že na rozdiel od intenzity rôznych *FG*-procesov pojem intenzity jedného komplexného procesu vývoja krajinnej sféry (zavedený A. A. Grigorevom r. 1943) nemá fyzikálny zmysel, pretože rôzne zložky krajinnej sféry majú rôzne rozmery a menia sa v tom istom čase rôznou rýchlosťou [1]. Pri hydrologickom cykle ako systéme hydrologických procesov príbuznej povahy, prepojených jednotným činiteľom prenosu energie a hmoty (vodou), má zmysel uvažovať jeho intenzitu. Hydrologický cyklus je relatívne homogénnou časťou jednotného *FG*-procesu. Môžeme tvrdiť, že hydrologický cyklus povodia vo vlhkých trópoch má väčšiu intenzitu ako hydrologický cyklus povodia arídnych púšťových alebo polopúšťových území.

Z hľadiska časového rozloženia hydrologické procesy sú v globálnej mierke permanentné, neprerušované. V menšom celku (povodí) uvažujeme s periodicitou niektorých procesov (zrážky, odtok a pod.). V arídnych územiach, kde sa zrážky nevyskytujú aj niekoľko rokov, o hydrologickom cykle nemá praktický význam uvažovať, vyskytuje sa len občas a trvá krátky čas.

Základné a odvodené hydrologické procesy rozlišujeme z hľadiska rozhodujúcich vonkajších činiteľov pôsobiacich na vodu, ktoré daný proces vyvolávajú. Za základné hydrologické procesy pokladáme zrážky (pôsobenie slnečnej energie a gravitácie), odtok (pôsobenie gravitácie) a výpar (pôsobenie slnečnej energie). Odvodené procesy (rôzne druhy zrážok, odtoku

a vyparovania] sú prejavom časovo-priestorovej a štruktúrnej individuálnosti toho-ktorého územia.

Na rozdiel od základných a odvodených hydrologických procesov rozlišujeme ich členenie na iniciálne (prvotné) a následné (druhotné). Kým pri členení procesov na základné a odvodené je rozhodujúci fyzikálny (vonkajší) činiteľ, pri členení na iniciálne a následné hydrologické procesy rozhoduje časový činiteľ. Problematické je uvažovať o iniciálnom procese v uzavretom globálnom hydrologickom cykle. Dostávame sa mimo hydrologického cyklu, teda k slnečnému žiareniu a ku gravitácii. Pri štúdiu hydrologického cyklu relatívne uzavretého povodia môžeme s istou dávkou abstrakcie spadnutie zrážok pokladať na iniciálny proces. Pri štúdiu hydrologického cyklu nivy za iniciálny proces môžeme pokladať bočný prítok alebo brehovú filtráciu. Vidíme teda, že voľba iniciálneho hydrologického procesu pri štúdiu hydrologického cyklu povodia alebo jeho časti je účelová.

HYDROGEOGRAFICKÉ JEDNOTKY KRAJINY

Praktickým účelom vyčleňovania hydrogeografických jednotiek v krajine je potreba detailného spoznania kvalitatívnych a kvantitatívnych vlastností hydrologického cyklu. Výsledky týchto výskumov sa môžu využiť ako podklad pre poznanie potenciálu krajiny vzhľadom na ekonomické aktivity, najmä však v poľnohospodárstve, lesníctve a melioráciách, v priemysle, výstavbe sídel a pod.

Výhodou vyčleňovania hydrogeografických jednotiek krajiny na základe intenzity dominantných hydrologických procesov je ich objektivita, podložiteľná exaktnými výsledkami meraní. Nevýhodou je zložitosť, časová a technická náročnosť meraní niektorých procesov, čo zatiaľ bráni širšiemu uplatneniu tejto metódy.

Pod hydrogeografickými topickými jednotkami krajiny rozumieme štruktúry *FG*-sféry, vyznačujúce sa jednotným obehom vody, s homogénnymi hydrologickobilančnými a režimovými vlastnosťami. Pod hydrogeografickými chorickými jednotkami krajiny rozumieme súbory topických hydrologických jednotiek, prepojených jednosmerným prenosom hmoty a energie vodou.

V topickej dimenzii z hľadiska prístupu k štúdiu vzťahov rozlišujeme dve úrovne. V zmysle špeciálneho fyzickofunkčného prístupu hovoríme o hydrologickom bode, elementárnou jednotkou geografického prístupu je hydrotop.

Hydrologickým bodom je elementárna nemapovateľná jednotka topickej dimenzie, bilančne a režimove homogénna, s dôrazom na výskum vertikálnych vzťahov. Neide o bod v geometrickom zmysle, ale o určitú elementárnu plochu s rozmermi maximálne niekoľko m², pretiahnutú vo zvislom smere. Hydrologickým bodom je jednotka umožňujúca základný výskum najelementárnejších vertikálnych hydrologických procesov [dopadnutie zrážok na povrch, veľkosť infiltrácie, kapilárneho zdvíhu, kolísania hladiny podzemných vôd] pomocou fyzikálnych metód. V hydrologickom bode sa zameriavame na výskum hydrologických procesov vyvolaných silami s prevládajúcou vertikálnou zložkou. Rôzne druhy prítoku a odtoku nás zaujímajú iba potiaľ, pokiaľ ovplyvňujú charakter vertikálnych procesov. Štúdium pohybu hmoty a energie v hydrologickom bode je záležitosťou špeciálnych analytických vied, a to

hydrodynamiky, hydropedológie, hydrogeológie a iných. Pre geografiu slúžia výsledky týchto výskumov ako vstupná informácia pre ďalšie štúdium.

Hydrotop je vyššou topickou jednotkou skladajúcou sa z viacerých hydrologických bodov. Je základnou topickou jednotkou v hydrogeografickom zmysle. Hydrotop pokladáme za homogénny z hľadiska intenzity všetkých hydrologických procesov (rovnaké zrážky, infiltrácia, povrchový a podzemný odtok, výpar). Je to výsledok relatívnej homogenity ostatných krajinných prvkov, ktoré determinujú hydrologický cyklus. I keď hydrotop je z geografického hľadiska bodom, uvažujeme v ňom aj plošné procesy (v geometrickom zmysle), reprezentované povrchovým a podzemným prítokom a odtokom. Z toho vyplýva potreba zohľadnenia nielen vertikálnych síl ako v hydrologickom bode, ale aj síl s horizontálnou zložkou. Vychádzajúc z predošlých úvah vidíme, že v hydrotope študujeme procesy v troch rovinách:

1. vo vertikálnej rovine totožnej s hydrologickým bodom,
2. v rovine povrchového prítoku a odtoku,
3. v rovine podzemného prítoku a odtoku, ktorá spolu s rovinou povrchového prítoku a odtoku zvierá s vertikálnou rovinou určitý uhol. Poznamenáme, že podobne ako pri hydrologickom bode ani rovinu v tomto prípade neuvažujeme prísne geometricky. Je to časť priestoru s rovnakou intenzitou procesu (prítoku alebo odtoku), pričom predpokladáme určitú mocnosť (hrúbku) prúdu prítoku, resp. odtoku.

KRITÉRIÁ ČLENENIA HYDROTOPOV

Členeniu hydrotopov sa venovali mnohí z autorov, ktorí sa zaoberajú problematikou hydrogeografických jednotiek.

A. Richling [11] pri typizácii hydrotopov vychádzal z myšlienok G. Haaseho. Pri analýze jednotlivých typologických jednotiek určoval typ reliéfu, charakter litologického podložia, hodnotu infiltrácie, genetický pôdny typ, hydropedologické pomery, spôsob využitia zeme, typ topoklímy a veľkosť jednotkového odtoku. Získal 12 základných typov jednotiek hydrotopov, a to od infiltračnovysočinového na rozvodí až po záplavovo-prietokovo-retenčný dolinový v blízkosti tokov. D. Solowiej [12] vyčlenila komplexy hydrotopov dvoma metódami. Pri prvej metóde využila kritérium morfolómie a genetických typov kvartérnych sedimentov, pri druhej metóde používala kritérium vody, litológie a využitia zeme. M. Stepczak (In T. Bartowski) vyčlenil hydrotopy na základe rozdielneho koeficientu infiltrácie. Geomorfologické a litologické zvláštnosti územia spolu so zohľadnením pôvodu prítomnej vody slúžili ako základ pre vyčlenenie skupín komplexov hydrotopov na skupinu autochtónnu, alochtónnu a alochtónno-autochtónnu (miešanú) [2].

Pri vyčleňovaní hydrotopov uvažujeme dve základné kritériá:

1. primárne, človekom prakticky neovplyvniteľné,
2. sekundárne, človekom ovplyvniteľné a jedno prechodné kritérium, človekom čiastočne kontrolovateľné.

Do primárnych kritérií zahrňame:

- a) energiu reliéfu,
- b) polohu vzhľadom na miestnu eróznú bázu,

c) hydrogeologické vlastnosti hornín (zloženie, sklon, sled vrstiev, priepustnosť),

d) topoklímu (úhrn zrážok, výpar).

Ako prechodné kritérium vyčleňujeme hydropedologické vlastnosti územia — obsah dostupnej vlahy v pôde a vodný režim pôd, ktoré sú človekom čiastočne kontrolovateľné pomocou výstavby odvodňovacích alebo zavlažovacích systémov. Do sekundárneho kritéria zaraďujeme spôsob využitia zeme, ktorý spolu s hydropedologickými vlastnosťami tvorí regulátor diferenciujúci jednotlivé druhy spadnutých zrážok na rôzne formy odtoku a výpar.

Voda, a to či už spadnutá vo forme zrážok, alebo pritečená zo susedných celkov, v území vyčlenenom na základe uvedených kritérií cirkuluje v závislosti od charakteru prvkov tohto územia a od systému vzťahov medzi nimi. Pohyb vody na takto vyčlenej ploche (hydrotope) je podmienený intenzitou dominantného hydrologického procesu alebo súboru procesov približne rovnakej intenzity, určujúcich typ hydrotopu, ktoré odrážajú charakter krajinnej štruktúry, zohľadnený pri výbere kritérií.

Na tomto princípe sme určili 3 základné a 6 kombinovaných typov hydrotopov:

Základné typy: infiltračný, tranzitný a akumuláčny.

Kombinované typy: infiltračno-odtokový, infiltračno-tranzitný, infiltračno-akumuláčny, tranzitno-infiltračný, akumuláčno-infiltračný, prítokovo-akumuláčny.

Okrem dominantných procesov určujúcich typ hydrotopu môžu v ňom, prirodzene, prebiehať aj ostatné hydrologické procesy, lenže v menšej intenzite.

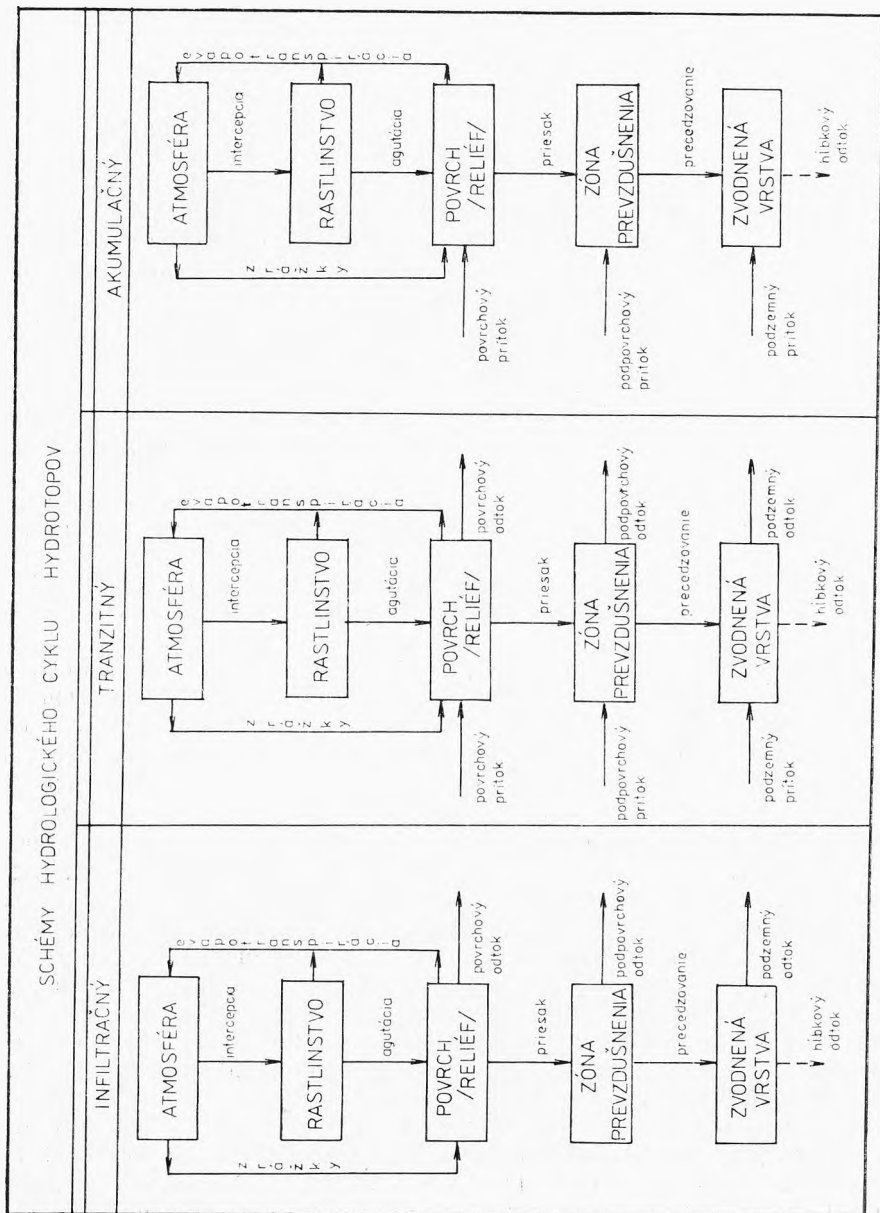
V infiltračnom hydrotope dominuje infiltrácia zrážkovej vody, ktorú chápeme v zmysle O. Hynieho [5] ako proces zložený z 2 čiastkových procesov: vsakovania (prienik vody do prevzdušneného pásma) a vcedzovanie (prienik vody do zvodnenej vrstvy). Infiltrovaná voda v hydrotope môže odtekať (infiltračno-odtokový hydrotop), môže sa akumulovať (infiltračno-akumuláčny hydrotop) alebo voda môže infiltrovať do tranzitného hydrotopu, vtedy odtok z hydrotopu = prítok + infiltrácia, pričom infiltrácia je väčšia ako prítok (tranzitno-infiltračný hydrotop). Pre infiltračný hydrotop je typická malá energia reliéfu, dobrá pôdna a horninová priepustnosť a dostatok zrážok.

V tranzitnom hydrotope dominujú procesy prítoku a odtoku, ktoré sú v dlhodobom časovom priemere v rovnováhe. Okrem základného, t. j. tranzitného hydrotopu rozoznávame tranzitný hydrotop s výrazným procesom infiltrácie, ktorá však hodnoty prítoku a odtoku v dôsledku hĺbkového odtoku alebo veľkej evapotranspirácie nemení (infiltračno-tranzitný hydrotop). Tranzitné hydrotopy vyčleňujeme prevažne v územiach s veľkou energiou reliéfu (svahy), hlavne vo vysokých a stredných polohách vzhľadom na miestnu eróznú bázu. Ostatné kritériá (hydrogeologické vlastnosti, využitie zeme a pod.) uvažujeme len do tej miery, pokiaľ potrebujeme zistiť podiel jednotlivých druhov prítoku a odtoku.

Akumuláčne hydrotopy sú elementárne hydrogeografické jednotky s dominantnými procesmi akumulácie vody, a to buď infiltráciou zo zrážok alebo podzemným či povrchovým prítokom. V prvom prípade hovoríme o infiltračno-akumuláčnom hydrotope, v druhom prípade o prítokovo-akumuláčnom hydrotope. Akumulácia je v danom prípade relatívna, pokiaľ ju uvažujeme ako sú-

časť hydrologického cyklu. Akumulačné hydrotopy sú charakterizované minimálnou, takmer nulovou energiou reliéfu, sú prevažne v miestnej eróznej báze alebo v lokálnych depresiách rôzneho pôvodu.

Hydrotopy ako „produkt“ konkrétnych hydrologických procesov podliehajú



v súlade so sezónnosťou jednotlivých, najmä dominantných, procesov sezónnej dynamiky. V dôsledku toho rôzne typy kombinovaných hydrotopov v ročnom chode menia svoj charakter. V závislosti od zmeny intenzity jednotlivých hydrologických procesov podmienenej sezónnou dynamikou krajinej štruktúry sa môže napr. infiltračno-akumulačný hydrotop zmeniť na prítokovo-akumulačný a pod. Aby pri klasifikácii hydrotopov nenastali spory, je potrebné uvažovať aj režimový aspekt dominantných procesov v priebehu roka.

CHORICKÉ HYDROGEOGRAFICKÉ JEDNOTKY

Najmenšou chorickou mapovateľnou jednotkou je hydrochora, ktorá sa skladá z viacerých príbuzných hydrotopov. Je to istý logický sled hydrotopov rovnakého typu, navzájom prepojených jednosmerným prenosom energie a hmoty vodou. Hydrochory môžeme označiť ako katény hydrotopov alebo ako paradynamické rady v zmysle F. N. Miškova [9]. Podľa F. N. Miškova súhrn jednotlivých a zložitých paradynamických komplexov určitého typu výskytu, s rovnakou alebo podobnou intenzitou procesov vzájomnej výmeny hmoty a energie tvorí paradynamický rad. Môžeme hovoriť o rozvodnicovom, svahovom, podhorskom, horskom atď. paradynamickom rade [9]. Vzhľadom na malú kontrastnosť jednotlivých typov hydrotopov obsiahnutých v hydrochore dominuje v nej jeden hydrologický proces, i keď sa nevyklučuje dominancia iného procesu v obmedzenom počte hydrotopov, ktoré však neovplyvňujú dominantný hydrologický proces hydrochory. Vychádzajúc z toho hydrochora predstavuje relatívne jednotne reagujúcu štruktúru.

Typologicky hydrochory členíme na rozvodnicové, svahové, plošinové, podhorské a rovinné. Jednotlivé typy hydrochor môžeme ďalej členiť napr. na hydrochory konvexných, konkávných, hladkých svahov a pod.

Vyššou jednotkou je súbor hydrochor, ktorý sa skladá z viacerých hydrochor. Rozlišujeme tu dva typy:

1. súbor hydrochor vyklenutých foriem, ktorý zahŕňa hydrochory rozvodí, plošín, vyznačujúci sa prevažne procesmi infiltrácie, tranzitu, odtoku povrchovej a podzemnej vody,

2. súbor hydrochor depresných foriem, ktorý zahŕňa hydrochory rovín a nív, vyznačuje sa akumuláciou povrchových a podzemných vôd.

Vyššou jednotkou je povodie najnižšieho n -tého, $n-1$, $n-2$ rádu (v našich podmienkach konkrétne VII.—VIII. rádu), teda zväčša malé povodia zaberajúce relatívne homogénne alebo málo diferencované krajinné typy. Povodie ako funkčná, hydrologicky uzavretá, relatívne samostatná jednotka obsahuje súbory hydrochor vyklenutých i depresných foriem.

Rozhodujúcim kritériom pri klasifikácii povodií najnižšieho rádu je ich klasifikácia na základe exogénnych procesov, ktoré vytvárajú morfoskulptúru reliéfu.

Podľa tohto kritéria vyčleňujeme:

a) povodia najnižších rádov prevažne v akumuláčnom reliéfe, dominujú v ňom súbory hydrochor depresných foriem,

b) povodia najnižších rádov v akumuláčno-eróznom reliéfe, kde súbory hydrochor vyklenutých a depresných foriem reliéfu sú približne rovnako zastúpené,

c) povodia najnižších rádov v eróznou-denudačnom reliéfe, s prevahou súborov hydrochor vyklenutých foriem.

Ďalším kritériom, ktoré môžeme uplatniť pri detailnejšej klasifikácii povodí najnižšieho rádu, je litologické zloženie, ktoré determinuje hydrogeologické vlastnosti povodia a tým aj charakter a intenzitu jednotlivých hydrologických procesov. Ak povodie vyššieho ($n-3$, $n-4$... $n-x$ -tého) rádu rozčleníme na povodia najnižších rádov vidíme, že nám vystupujú územia, ktoré nie sú odvodňované žiadnym tokom prislúchajúcim povodiu najnižších rádov (n -tého, $n-1$, $n-2$), ale sú odvodňované povrchovým (podzemným) odtokom priamo do toku $n-3$ a vyššieho rádu.

Detailný rozbor hierarchickej klasifikácie povodí vzhľadom na načrtnutý systém hydrogeografických jednotiek, skrývajúci v sebe ďalšie problémy, nie je cieľom tohto príspevku a pre svoju špecifickosť by si vyžadoval osobitnú prácu.

PROBLEMATIKA VZŤAHU KRAJINNÁ ŠTRUKTÚRA—HYDROLOGICKÝ PROCES

Voda prostredníctvom hydrologického cyklu preniká všetkými prvkami krajinného systému. Je zrejmé, že vo všetkých krajinných prvkoch prebiehajú hydrologické procesy, ktoré sú v rôznom kvalitatívnom a kvantitatívnom vzťahu s krajinnou štruktúrou. Voda ako jeden z najdynamickejších prvkov krajiny môže cez hydrologické procesy výrazne ovplyvňovať, ba až determinovať charakter vzájomných vzťahov medzi ostatnými krajinnými prvkami, čím vplýva na krajinnú štruktúru. Jej pôsobenie závisí od intenzity, režimu a trvania hydrologického procesu, ako aj od skupenského stavu, v akom sa voda nachádza. So zmenou skupenstva vody od plynného cez tekuté po pevné klesá rýchlosť procesov ňou podmienených, ale zároveň stúpa intenzita ich pôsobenia na krajinnú štruktúru. S rozmanitosťou a pestrosťou krajinných štruktúr rastie aj pestrosť hydrologických procesov. S kontrastnosťou krajinných štruktúr rastie intenzita hydrologických procesov. Voda ako špecifický prvok krajinného systému vnáša do krajiny štruktúry aj špecifické, sebe vlastné vzťahy. Voda pôsobí na krajinnú štruktúru nielen pasívne prostredníctvom síl gravitácie a slnečnej energie, ale vytvára aj vlastné aktívne sily, ktoré vychádzajú z fyzikálnych a chemických vlastností vody. Ako príklad môžu slúžiť hydraulické sily, uplatňujúce sa v brehovej zóne poriečnych podzemných vôd. Nemožno nespomenúť rozpúšťaciu schopnosť vody, ktorá je najväčším prírodným rozpúšťadlom. Na druhej strane krajinná štruktúra tiež výrazne ovplyvňuje charakter hydrologických procesov. Za akých podmienok nastáva zmena vzájomného vplyvu krajiny štruktúry a hydrologického procesu? Kedy krajinná štruktúra ovplyvňuje hydrologické procesy a naopak, kedy určujúcim činiteľom formovania sa krajiny štruktúry sú hydrologické procesy? Pomerne jednoznačne môžeme tvrdiť, že krajinná štruktúra je podriadená hydrologickým procesom v územiach s pozitívnou bilanciou zásob povrchovej a podzemnej vody, kde je dostatočná akumulácia vody na to, aby podmienila vytváranie kvalitatívne nových vzťahov, t. j. novej krajiny štruktúry. Sú to územia s prevahou prítokovo-akumulačných hydrotopov na nivách tokov, v depresiách a pod.

Problematika vzťahu krajinná štruktúra — hydrologický proces nie je dosiaľ v geografii rozpracovaná v dostačujúcej miere. Ťažisko výskumu je zatiaľ

v štúdiu dvojstranných vzťahov, vykonávaných mimo rámca geografie (hydroológia, hydrogeológia, klimatológia, pedológia) a v štúdiu i meraní jednotlivých hydrologických procesov. Tejto problematike sú venované v našej i svetovej odbornej literatúre desiatky štúdií, vychádzajúcich z výsledkov meraní na experimentálnych povodiach alebo na modeloch v laboratórnych podmienkach.

Meranie, t. j. kvantitatívne vyjadrenie intenzity mnohých hydrologických procesov je zložité, skomplikované metodickými a technickými problémami, čo je najväčšou bariérou uplatnenia sa výsledkov výskumov analytických vied v hydrogeografii. Iba dostatočným spoznaním a kvantifikovaním základných i odvodených hydrologických procesov je možné riešenie problematiky vzťahu krajinná štruktúra — hydrologický proces. Bez uvedených predpokladov sa tento vzťah prezentuje len na teoretickej, neaplikačnej úrovni, čím strácame zo zreteľa jednu zo základných podmienok rozvoja geografie, ktorú načrtnol E. Mazúr [8].

Konkrétne premietnutie predchádzajúcich úvah do praxe (na príklade Východoslovenskej nížiny) bude predmetom ďalších výskumov.

LITERATÚRA

1. ARMAND, D. L.: Nauka o landšafte. MysI, Moskva 1975. — 2. BARTKOWSKI, T.: Metody badań geografii fizycznej. PWN, Warszawa—Poznań 1977. 3. HAASE, G.: Landschafts-ökologische Detailuntersuchung und Naturräumliche Gliederung. Petermanns Geogr. Mitt., 108, 1964. — 4. HÝNEK, A. TRNKA, P.: Topochory dyjské části Znojemska. Folia facultatis scientiarum naturalium universitatis Purkynianae Brunensis. Geographia, 4, Brno 1981. — 5. HYNIE, O.: Hydrogeologie ČSSR, I. Prosté vody. NČSAV, Praha 1961. — 6. CHORLEY, R. J., KENNEDY, B. A.: Physical geography. A system approach. Prentice-Hall Int. Inc., London 1971. — 7. KALESNIK, S. V.: Osnovy obščego zemlevedenija. Moskva—Leningrad 1955. — 8. MAZÚR, E.: Súčasné a výhľadové úlohy našej geografie. Geogr. Čas., 3, Bratislava 1972. — 9. MILKOV, F. N.: Princip kontrastnosti v landšaftnej geografii. Izv. AN SSSR, ser. geografičeskaja, 6, Moskva 1977. — 10. PERELMAN, A. I.: Geochimija landšafta. Geografiz, Moskva 1961.
11. RICHLING, A.: Typy hydrotopow zlewni rezki Suchej. Prace i studia geograficzne, Warszawa 1980. — 12. SOLOWIEJ, D.: Zmiennosc hydrotopowa terenu jako kryterium wydzielenia krajobrazow geochemicznych na przykladzie okolic jeziora Czeszewo (Pojezierie Mogilenske). Badania fizjograficzne nad Polska Zachodnia, 29, Seria A. Geografia Fizyczna, Poznań 1976. — 13. SOLOWIEJ, D.: Typy krazenia wód oraz typy krajobrazow elementarnych jako podstawowe kryteria przy opracowaniu mapy hydrotopow okolic jeziora Szperok-Antonin, okolo Ostrowa. Badania fizjograficzne nad Polska Zachodnia, 30, Seria A. Geografia Fizyczna, Poznań 1977. — 14. SPIRIDONOV, A. I. a kol.: Četyrechjazyčnyj encyklopedičeskij slovar terminov po fizičeskoj geografii. Izd. Sovetskaja encyklopedija, Moskva 1980.

Ян Ганушин

ГИДРОГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ЛАНДШАФТА КАК РЕЗУЛЬТАТ ОТНОШЕНИЯ ЛАНДШАФТНАЯ СТРУКТУРА — ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС

На основе оценки и анализа основных понятий в настоящей работе рассматривается проблематика гидрологического цикла, гидрогеографических единиц ландшафта и отноше-

ния: ландшафтная структура — гидрологический процесс. В качестве основных понятий считаются: гидрологический процесс, гидрологический цикл, гидрогеографическая единица и ландшафтная структура. Главное внимание уделяется характеристике и определению понятия гидротоп, которая нами считается в качестве элементарной топической единицы в географическом смысле, с единой циркуляцией воды, с гомогенными гидролого-балансовыми и режимными свойствами, обусловленными гидрологическими процессами одинаковой интенсивности. Под гидрологическим циклом понимается постоянное перемещение воды на Земле, протекающее под влиянием солнечной радиации и гравитационных сил. Гидрологический цикл, считающийся системой гидрологических процессов, нами классифицируется с аспектов горизонтального и вертикального размера. Гидрологические процессы нами подразделяются на основе их интенсивности, временного распределения и с аспектов влияния внешних факторов. Практической целью выделения гидрогеографических единиц является необходимость детального изучения качественных и количественных свойств гидрологического цикла. Нами различаются топические и хорические гидрогеографические единицы. В топической dimензии различаются два уровня — в зависимости от подхода: гидрологический пункт — в зависимости от физико-функционального подхода и гидротоп — в зависимости от гидрогеографического подхода. Топические единицы отличаются единой циркуляцией воды и гомогенными гидролого-балансовыми и режимными свойствами. При выделении гидротопов принимаются во внимание 2 основных и 1 переходный критерии. Основные критерии подразделяются на первичные (на которые человек не может повлиять) и вторичные (на которые человек может влиять). В типологическом отношении гидротопы классифицируются на основе преобладающего гидрологического процесса, причем нами выделены 3 основных и 6 комбинированных типов. Гидрогеографические хорические единицы представляют собой комплекты топических гидрогеографических единиц, объединенных однонаправленным переносом массы и энергии водой. Минимальную хорическую единицу представляет собой гидрохора, состоящая из нескольких родственных гидротопов. Высшую единицу представляет собой комплект гидрохор и бассейн самого низкого (n -ого, $n-1$, $n-2$) порядка, в наших условиях это, как правило, бассейны 7 и 8-го порядка (ранга). Бассейны как гидрогеографические единицы нами классифицируются на основании экзогенных процессов создающих морфоскульптуру рельефа.

Посредством гидрологического цикла вода входит в состав всех элементов ландшафтной системы, она является одним из самых динамичных элементов ландшафта, поэтому она может оказывать влияние на отношения между всеми остальными ландшафтными элементами. Ее влияние зависит от интенсивности, режима, продолжительности гидрологического процесса и от физического состояния, в котором она встречается. Ландшафтная структура подчинена гидрологическим процессам на территории с положительным балансом запасов подземных и поверхностных вод, где имеется ее достаточная аккумуляция для того, чтобы обусловила образование качественно новых отношений, новой ландшафтной структуры. Проблематика отношения ландшафтная структура — гидрологический процесс в гидрогеографии является малоразработанной, так как измерение многих гидрологических процессов все еще трудоемкое и затруднительное.

Рис. 1. Схемы гидрологического цикла гидротопов.

Перевод: Л. П р а в д о в а

Ján Hanušin

HYDROGEOGRAPHICAL DIFFERENTIATION OF THE LANDSCAPE AS A RESULT OF THE RELATION: LANDSCAPE STRUCTURE — HYDROLOGICAL PROCESS

On the basis of both evaluation and analysis of the key notions, we analyse in the study a set of problems of hydrological cycle, of hydrogeographical units of the landscape and of the relation: landscape structure — hydrological process. The basic no-

tions we are operating in the paper with are hydrological process, hydrological cycle, hydrogeographical unit and landscape structure. The most attention is paid to the characteristics and definition of the notion hydrotop, which is considered by us as an elementary topical unit in the geographical sense, with a unified water circulation, with homogenous hydrologico-balance and household properties, which are conditioned by hydrological processes of the same intensity. Under hydrological cycle we understand the permanent moving of water on the earth, running under the influence of solar radiation and gravitational forces. The hydrological cycle, considered as a system of hydrological processes, is classified by us from the viewpoint of both horizontal and vertical extents. The hydrological processes are classified by us on the basis of their intensity, time distribution and from the viewpoint of acting of outer factors. The practical aim of laying out hydrogeographical units is in the need of detailed recognizing both qualitative and quantitative properties of the hydrological cycle. We can distinguish both topical and chorical hydrogeographical units. Within the topical dimension, on the basis of the approach, we can distinguish 2 levels: a hydrological point — in the sense of a physico-functional approach and a hydrotope in the sense of the hydrogeographical approach. The topical units are marked for a unified water circulation and for their homogeneous hydrologico-balance and household properties. In laying out hydrotopes 2 basic and 1 intermediate criteria are considered. The basic criteria are divided into primary (non influenceable by man) and secondary (influenceable by man). The hydrotopes are typologically classified on the basis of dominant hydrological process, 3 basic and 6 combined types having been laid out. The hydrogeographical choric units are sets of topical hydrogeographic units interconnected with an unidirectional transport of mass and energy by water. The smallest choric unit is hydrochore consisting of several related hydrotopes. A higher unit is the set of hydrochores and a drainage area of the lowest (of n , $n-1$, or also $n-2$) order, in these conditions mostly of VIIth — VIIIth order. The drainage-areas as hydrogeographic units are classified on the basis of exogenetic processes forming the morphosculpture of relief.

Through the hydrological cycle water penetrates all the elements of landscape system. It is one of the most dynamic elements of landscape and therefore it can strikingly influence relations between the other landscape elements. Its acting depends on the intensity, household and duration of hydrological cycle as well as on the state that water is found in. The landscape structure is subordinated to hydrological processes in the areas with a positive balance of the reserves of surface and subsurface water, where there is a sufficient accumulation of it to condition forming qualitatively new relations, new landscape structure. The problems of relation: landscape structure — hydrological process is only little worked out in hydrogeography till now, as measuring many hydrological processes is still now pretentious and complicated.

Fig. 1. Schemes of the hydrological cycle of hydrotopes.

Translated by A. Krajičír