
GEOGRAFICKÝ ČASOPIS

53

2001

3

*Ján Paulov**

K HYPOTETICKO-DEDUKTÍVNEJ METÓDE VO VEDECKOM BĀDANÍ: NIEKOĽKO POZNÁMOK K ŠTÚDII J. URBÁNKA *HYPOTÉZA V SLOVENSKEJ GEOMORFOLÓGII*

J. Paulov: Towards hypothetico-deductive method in scientific research: some notes on the paper by J. Urbánek *Hypothesis in Slovak geomorphology*. *Geografický časopis*, 53, 2001, 3, 3 refs.

This paper is aimed at clarification of some points associated with the use of hypothetico-deductive method in scientific research, especially in the field of geomorphology. The focus is upon correct interpretation of scientific hypothesis and Popper's deductionism and falsificationism. The paper has been motivated by Urbánek's paper published in this issue of *Geografický časopis*.

Key words: hypothesis, verification, falsification

Skutočnosť, že sa objavuje príspevok, ktorý si kladie za cieľ urobiť akýsi vstup do problematiky hypotézy v slovenskej geomorfológii, treba osobitne privítať, pretože hypotéza zohráva vo vede kľúčovú úlohu, najmä v tých vedných disciplínach, v ktorých sa výrazne uplatňuje hypoteticko-deduktívna metóda.

* Katedra regionálnej geografie, ochrany a plánovania krajiny, Prírodovedecká fakulta UK, Mlynská dolina B 1, 842 15 Bratislava

Poznámka redakcie: Autor príspevku bol jedným z recenzentov štúdie J. Urbánka: *Hypotéza v slovenskej geomorfológii*, uverejnenej v tomto čísle Geografického časopisu. Jeho recenzný posudok obsahoval celý rad závažných a podnetných myšlienok, ktoré redakčná rada považovala za relevantné aj pre čitateľov časopisu. Z tohto dôvodu sa redakcia rozhodla požiadať J. Paulova, aby časť recenzného posudku spracoval vo forme krátkej štúdie.

Uved'me, že táto metóda začína zjavne vstupovať aj do takých disciplín, ktoré sa tradične považovali za akési imúnne voči nej. A hoci samotný príspevok je nasmerovaný do oblasti geomorfológie, problémy, ktoré nastoľuje, majú všeobecnejšiu platnosť. Touto skutočnosťou je motivované aj týchto niekoľko poznámok, ktoré si kladú za cieľ prispieť istým spôsobom k „dokresľovaniu“ či precizovaniu pojmu „hypotéza“ a tým zároveň aj hypoteticko-deduktívnej metódy.

Poznamenajme najskôr, že s autorom štúdie možno bezvýhradne súhlasiť, ak sa kriticky vyjadruje k tomu, že v niektorých (slovenských) geomorfologických štúdiách (to však platí nielen pre ne) sa vecná, odborná argumentácia v prospech nejakého (závažného) výroku (tvrdenia) niekedy nahrádza odvolávkami na názory geomorfologických autorít: je to tak, lebo to prehlásila geomorfologická autorita. Verifikácia, resp. falzifikácia uvedeného výroku tak nie je potrebná, pretože výrok je v súlade s názorom autority. Autori takýchto príspevkov nepristupujú k vysloveným výrokom ako k hypotézam, ktoré treba podrobiť verifikácii či falzifikácii. Nahradzujú argumentáciu a verifikáciu, resp. falzifikáciu odvolávkou na authority, pripomínajú správanie predstaviteľov stredovekej scholastiky, voči ktorému už revoltoval F. Bacon svojím empirizmom.

Vyzdvihujeme teda skutočnosť, že k (geomorfologickým) výrokom, obzvlášť k tým, ktoré si nárokuje mať širšiu, všeobecnejšiu platnosť, t. j. mať povahu akoby zákonov, je potrebné pristupovať ako k hypotézam, ktoré podliehajú verifikácii či falzifikácii. Nazdávame sa však, že tvrdenie, že takéto výroky sa stávajú hypotézami, ak vylúčime, aby boli formulované v podobe oznamovacích viet, ale ich upravíme formálne do tvaru „predpokladá sa, že ...“, resp. ak do ich formulácie vedome vnesieme istú pochybnosť, nie je celkom adekvátne. Je zrejmé, že ak sa autor hypotézy rozhodol predložiť ju (publikovať) odbornej komunite, tak intuitívne predpokladá, že je pravdivá, hoci na druhej strane, ak je kritický, musí pripustiť, že to tak nemusí byť. Táto pochybnosť je však záležitosťou jeho postoja k nej; do formulácie hypotézy ju zrejme nevkladá.

Ak vyjdeme z dedukcionizmu a falzifikacionizmu Karla Poppera (1987), ku ktorému sa J. Urbánek hlási, potom každý zákon treba chápať ako hypotézu. To preto, že ani jeden zákon nemožno definitívne, s konečnou platnosťou verifikovať. Aj keď sa nespočetnekrát zistilo, že medzi zákonom a pozorovanými faktami nebola objavená nezhoda, nemôžeme vylúčiť, že pri ďalších pokusoch k takejto nezhode dôjde. Každý zákon má teda hypotetickú povahu. Poznamenajme, že medzi hypotézou a zákonom je rozdiel, ak o ňom chceme hovoriť, iba v stupni ich potvrdenia (konfirmácie). Hypotéza „sa stáva“ zákonom, resp. sa začína chápať ako zákon, ak bola vo veľkom počte prípadov potvrdená. Hypotéza v jej počiatkovej podobe je v tomto zmysle akýsi potenciálny zákon. Avšak skutočnosť, že definitívna verifikácia, ako to už bolo uvedené, nie je možná, nás núti chápať každý zákon len ako hypotézu. Ak takto chápeme vzťah medzi zákonom a hypotézou, t. j. ak každý zákon chápeme len ako hypotézu, potom je zrejmé, že požiadavka, aby hypotéza nebola formulovaná v podobe výroku majúceho charakter oznamovacej vety, nie je, ako sme uviedli, celkom adekvátne, resp. je zbytočne prisilná, pretože zákony sú bežne formulované v podobe výrokov majúceho charakter oznamovacích viet. Uved'me príklady: „telesá sa teplom roztahujú“, „gravitačná sila medzi dvomi telesami je priamo úmerná gravitačnej konštante a ich hmotnosti a nepriamo úmerná štvorcu vzdialenosti medzi nimi

($F = \text{kMmd}^{-2}$)“, „centrálne miesta rovnakého hierarchického rádu sú od seba rovnako vzdialené“, „usporiadanie vegetácie na zemskom povrchu podlieha šír-kovej a výškovej zonalite“. Preto ak J. Urbánek vytýka výroky o zarovnaných povrchoch, diskutovanom v časti „Logika a empiria“, že nemá charakter hypotézy, pretože má charakter oznamovacej vety, zdá sa nám, že táto výčitka je prí-silná. Navyše, zdá sa nám tiež zbytočné požadovať, aby autor geomorfologickej štúdie vždy explicitne uviedol, ako dospel k základnej (východiskovej) hypotéze. Základná (výcho-disková) hypotéza je záležitosť objavu a zodpovedať to, ako sa k nemu dospelo, môže byť záležitosť veľmi náročná, ak vôbec realizovateľ-ná. Samotná veda je v tomto ohľade dosť skeptická. Práve pri uplatňovaní hy-poteticko-deduktívnej metódy, na ktorej buduje J. Urbánek svoj príspevok, zo-hrávajú apriórne predstavy, prepracované spravidla do apriórnych modelov, mi-moriadne závažnú úlohu (Harvey 1970). Ale takéto predstavy možno ťažko zdôvodňovať. To však nie je na prekážku práve pri uplatňovaní hypoteticko-deduktívnej metódy, pretože prostredníctvom deduktívne odvodených hypotéz, ktoré je možné konfrontovať s pozorovanými faktami, je možnosť posúdiť nos-nosť apriórnej predstavy (toto artikuluje aj sám autor diskutovaného príspevku). Apriórnu predstavu, apriórny model možno však chápať práve ako základnú (východiskovú) hypotézu. Tým však, pochopiteľne, nechceme tvrdiť, že k zá-kladnej hypotéze je možné dospieť len touto cestou.

Problém, prečo (slovenskí) autori geomorfologických štúdií nepokladajú za potrebné chápať svoje výroky o reliéfe za hypotézy a predkladajú ich skôr za akoby nepochybné, sa zdá byť v niečom inom. Vo vede existujú dva základné modely bádania, a to tzv. baconovský a alternatívny (Harvey 1970). Prvý je za-ložený na indukciu, druhý na dedukciu. V mnohých empirických vedách, a bez-pochyby aj v geomorfológii, prevládal baconovský model. Tento model vychádza zo zmyslového vnímania, z pozorovaných faktov, ktoré rôzne spracúva a z nich potom induktívne dospieva ku generalizáciám, ktoré môžu byť napokon chápané ako zákony. Keďže tento model buduje na pozorovaných faktoch, exis-tuje tendencia považovať aj generalizácie automaticky za nepochybné, pravdi-vé. Z tejto skutočnosti tiež vyplýva, že autori týchto generalizácií nepociťujú potrebu chápať svoje generalizácie len ako hypotézy a podrobovať ich verifiká-cii či falzifikácii. Nazdávajú sa, že konfrontácia s pozorovanými faktami už nie je potrebná, pretože fakty už „fungovali“ ako východisko celého reťazca induk-tívneho uzatvárania. Práve takýto postup je však nezdôvodnený a zasluhuje si kritický postoj. Tento postup totiž ignoruje skutočnosť, že indukcia ako spôsob usudzovania (uzatvárania) nezabezpečuje, že ak sa aj vychádza z pozorovaných pravdivých faktov, tak sa dospeje aj k pravdivým generalizáciám. Preto induk-tívne generalizácie môžu, ale aj nemusia byť pravdivé. Z toho ale ďalej vyplý-va, že je potrebné urobiť ešte ďalší krok, a to podrobiť ich verifikácii či falzifi-kácii. Ak samotné generalizácie nie sú konfrontovateľné s pozorovanými fakta-mi (čo je zriedkavý prípad), dá sa to urobiť tak, že z uvedených generalizácií, považovaných teraz za základné (východiskové) hypotézy, deduktívne vyvodíme ďalšie hypotézy, a to až také, ktoré je možné konfrontovať s pozorovanými faktami (toto zdôrazňuje aj J. Urbánek). Práve tu, pri tomto reťazci deduktívne-ho odvodzovania, je potrebné zabezpečiť transparentnosť, kontrolovateľnosť, a tým pádom intersubjektívnosť, reprodukovateľnosť postupu. V tejto fáze je po-trebné, aby autor štúdie jasne demonštroval, ako dospel k hypotéze, ktorú kon-

frontuje s pozorovanými faktami. Konfrontácia takto odvodenej hypotézy s pozorovanými faktami môže, pochopiteľne, vyznieť pozitívne i negatívne. Tým získame oporný bod, či máme základnú hypotézu prijať, alebo nepriať, zamietnuť.

V tejto súvislosti sa nám zdá zmysluplné artikulovať rozdiel medzi verifikáciou a falzifikáciou. Doteraz sme ich prezentovali ako dva rovnocenné alternatívne postupy; pre jeden z nich sa tak možno ľubovoľne rozhodnúť. Zdá sa ale, že táto záležitosť nie je taká bezproblémová. Uved'me hneď na začiatku, že rozdiel medzi nimi spočíva v zásade v tom, že verifikácia je zacielená na potvrdenie (konfirmáciu) hypotézy, kým falzifikácia na jej vyvrátenie (refutáciu). Pri verifikácii je experiment, resp. pozorovanie nasmerovaný(é) tak, aby potvrdil(o) hypotézu, pri falzifikácii presne naopak, aby ju vyvrátil(o). Predstavitelia verifikacionizmu, napr. Carnap, navrhli posudzovať úspešnosť hypotézy prostredníctvom nasledovného kritéria (vzťahu): $w = \text{počet priaznivých (t. j. hypotézu potvrdzujúcich) prípadov} / \text{počet všetkých možných prípadov}$ (cf. Harvey 1970). Keďže ale menovateľ tohoto zlomku vykazuje tendenciu byť nekonečne veľký, konverguje hodnota w (t. j. miera úspešnosti hypotézy) k nule, nech už je počet priaznivých prípadov akýkoľvek, avšak vždy konečne veľký. Aj keď zrejme pri narastajúcom počte priaznivých prípadov dôvera v hypotézu narastá, uvedené kritérium možno sotva považovať za uspokojivé. Je preto tiež zrejmé, že sa vyvinulo úsilie sformulovať efektívnejšie, presvedčivejšie kritériá. Už spomenutý K. Popper prišiel s návrhom nasmerovať úsilie nie na hľadanie priaznivých, hypotézu potvrdzujúcich prípadov, ale na hľadanie nepriaznivých, hypotézu nepotvrdzujúcich (vyvracajúcich) prípadov. Na posúdenie hypotézy potom však treba použiť aj iné kritérium, a to logické, ktoré umožňuje jednoznačný záver v prípade, že bude objavený čo i len jediný nepriaznivý prípad. To je práve oporný bod falzifikácie. Takýmto logickým pravidlom je jedno z pravidiel deduktívneho uzatvárania, a to *modus tollens* (Borkowski 1977). Jeho štruktúra je nasledovná:

$$\begin{array}{r} p \rightarrow q \\ \neg q \\ \hline \neg p \end{array}$$

Uvedené pravidlo je, ako vidno, založené na implikácii, v ktorej p je antecedent a q konsekvent. Výraz $p \rightarrow q$ tu znamená, že implikácia ako celok je pravdivá, výraz $\neg q$ znamená, že konsekvent je nepravdivý. Z týchto dvoch premís jednoznačne vyplýva, že aj antecedent je nepravdivý, t. j. $\neg p$.

Interpretácia uvedeného pravidla, prenosená teraz do kontextu hypotézy, hovorí, že p treba chápať ako základnú (východiskovú) hypotézu a q ako odvodenú, s pozorovanými faktami konfrontovateľnú hypotézu. Ak je odvodená hypotéza v rozpore s pozorovanými faktami, t. j. ak je nepravdivá, je aj základná hypotéza nepravdivá. Považujeme ju za refutovanú. Ak ale k rozporu s pozorovanými faktami nedošlo, považujeme základnú hypotézu za koroborovanú. Z tejto expozície je zrejmé, že ak hypotézu nie je možné definitívne potvrdiť, je možné ju definitívne vyvrátiť. O takéto vyvrátenie sa snaží práve falzifikácia. Ak hypotéza takýmto a stále tvrdším pokusom o jej falzifikáciu odoláva, dôvera k nej narastá, ale, opakujeme, neznamená to, že ju môžeme považovať za defi-

nitívne potvrdenú, ale iba za koroborovanú. Poznamenajme ešte, že hypotézy, ktoré si nárokuje byť vedeckými, musia byť podľa K. Poppera konštruované tak, aby mohli byť podrobené horeuvedenej procedúre, t. j. musia byť falzifikovateľné. Falzifikovateľnosť hypotéz je teda kritériom ich vedeckosti. Zopakujme ešte, že prednosť falzifikácie pred verifikáciou sa javí v tom, že umožňuje efektívnejšie hodnotenie úspešnosti, či presnejšie, neúspešnosti hypotézy (poznamenajme, že neúspešnosť hypotézy by sme mohli hodnotiť aj podľa už vyššie uvedeného vzťahu s tým, že do čitateľa zlomku by sme miesto úspešných vložili neúspešné prípady, ale situácia by bola rovnaká, t. j. w by opäť konvergovalo k nule pri akomkoľvek, ale vždy konečnom počte neúspešných prípadov). Falzifikácia umožňuje jednoznačne prehlásiť, že hypotéza je refutovaná, ak sa objaví čo i len jediný prípad, v ktorom dôjde k rozporu medzi hypotézou a pozorovanými faktami (aj keď sa vedci spravidla neuspokojujú iba s jedným takýmto prípadom). Navyše skutočnosť, že pri falzifikácii je hypotéza vystavovaná testom, ktoré sa usilujú ju vyvrátiť (a to stále tvrdsím testom), znamená, že pri falzifikácii sú na hypotézu kladené tvrdsie podmienky než pri verifikácii. Ak aj za týchto podmienok obstojí, potom naša dôvera v túto hypotézu bude zrejme vyššia ako pri verifikácii.

Na záver uveďme, že uplatňovanie deduktívneho uzatvárania vo verbálnej podobe, napr. pri verbálnom odvodzovaní hypotéz zo základnej hypotézy, je mimoriadne náročná záležitosť, vyžadujúca vysoký stupeň kultivácie vo formálnej logike, pretože dlhé verbálne reťazce takéhoto uzatvárania môžu generovať chyby. Preto efektívnejšou cestou, zdá sa, je formulovať hypotézy v matematickej podobe, napr. v podobe matematických modelov. Pri takomto postupe je totiž možné v plnej miere využiť vysoko prepracované matematické odvodzovanie, matematický formalizmus, ktorý je založený na dedukcii. Preto hypoteticko-deduktívna metóda preniká do jednotlivých vedných disciplín spravidla v takej miere, v akej do nich preniká matematika. Zdá sa, že (svetová) geomorfológia zaznamenala v tomto smere už výrazný pokrok.

LITERATÚRA

- BORKOWSKI, L. (1977). *Logika formalna*. Warszawa (PWN).
 HARVEY, D. (1970). *Explanation in Geography*. New York (St. Martin's Press).
 POPPER, K. (1987). Selections from „The Logic of Scientific Discovery“. In Boyd, R., Gasper, P., Trout, J. D., eds. *The Philosophy of Science*. Cambridge (The MIT Press). pp. 99-117.

