

# METODOLOGICKÉ PROBLÉMY TEÓRIE NOVEJ GLOBÁLNEJ TEKTONIKY A MOŽNÉ SMERY ĎALŠIEHO ROZVOJA GEOLOGICKÉHO POZNANIA

PETER IVAN, Katedra geochémie PFUK, Bratislava

Neobyčajne dynamický progres vo všetkých odboroch súčasnej vedy iba umocňuje pravdivosť dávno známeho konštatovania, že správny filozofický prístup k riešeniu kardinálnych problémov, či už prírodných alebo i spoločenských vied, je zárukou ich ďalšieho úspešného napredovania. Úzka spätosť modernej vedy a filozofie, taká charakteristická napr. pre jadrovú fyziku alebo astronómiu, sa v geológii ani v najmenšej miere neprejavuje. Ba naopak, zjavná je tendencia filozofov vyhýbať sa riešeniu filozoficko-metodologických problémov, ktoré prináša so sebou rozvoj geologického bádania. Ojedinelé práce z tejto oblasti pochádzajú spravidla z pera samých geológov. V čom sú príčiny tohto neutešeného stavu? Azda v tom, že v mysliach filozofov ešte stále prežíva názor vyjadrený slovami anglického vedca D. Bernala: „postavenie vied o Zemi . . . sa kvalitatívne odlišuje od postavenia základných vied — fyziky a chémie. Možno to objasniť nižším stupňom zovšeobecnenia v geologických vedách, pretože majú do činenia skôr s jednotlivými tézami a periódami než s formulovaním zákonov všeobecne platných v čase i priestore. Obsahujú viac opisných a historických a menej logických a matematických prvkov. Sú skôr — grafiami ako — lógiami. Hoci sa kolosálne v objeme rozrástli, všetky zmeny, ktoré sa v nich udiali, boli podmienené prevažne novými technickými metódami a novými ideami, prebranými z fyziky a chémie.“ (2)

Vývoj v geologických vedách za posledných desať-pätnásť rokov jasne preukázal historickú obmedzenosť takéhoto názoru. Nové technické metódy a idey prevzaté z iných vied sa stali len odrazovým mostíkom pre vytvorenie vlastných, rýdzo geologických resp. geofyzikálnych metód skúmania. Ich rozsiahla aplikácia nielen na kontinentoch, ale v podstate prvý raz v histórii geologických vied i pod hladinou oceánov viedla v konečnom dôsledku ku koncipovaniu originálne geologických globálnych princípov, ktoré v súčasnosti zahŕňa termín nová globálna tektonika alebo i tektonika litosferických dosiek (plate tectonic). Zmeny v nazeraní na základné geologické problémy sú v mnohých prípadoch natoľko prevratné, že viacerí teoretici hovoria o revolúcii.

Základné tézy novej globálnej tektoniky, tak ako boli sformulované v období jej principiálneho dobudovania v r. 1968, by sa dali zhrnúť do niekoľkých bodov. Uvediem ich spolu s objasnením niektorých základných pojmov:

1. Zo seizmických výskumov vyplýva, že hmota pevného zemského telesa je diferencovaná do troch základných, chemicky odlišných koncentrických obalov: vrchnej, relatívne tenkej zemskej kôry, mocného

plášťa a jadra. Zemská kôra sa ešte na základe odlišného horninového obsahu rozčleňuje na kôru kontinentálnu a oceanickú. Z fyzikálno-mechanického hľadiska je možné najvrchnejšie obaly Zeme rozdeliť na krehkú, viskóznejšiu litosféru (spravidla zemská kôra a najvrchnejšie časti plášťa) a menej krehkú, plastickejšiu astenosféru.

2. V laterálnom smere je litosféra rozdelená v podstate na niekoľko veľkých pevných krýh — tzv. litosferických dosiek, ktoré navzájom vykazujú značné horizontálne pohyby (rádovo tisíce km) pozdĺž hraničnej plochy litosféra — astenosféra. Niektoré dosky sú čisto oceánske, do iných je vrastená kontinentálna kôra približne asi tak, ako sú kusy dreva vmrznuté do ľadu. Z toho vyplýva, že kontinentálne bloky nie sú samostatne pohyblivé.

3. Relatívne horizontálne presuny susedných litosferických dosiek možno rozdeliť na tri typy: a) rozbíhavý pohyb čiže divergenciu, b) podsúvanie, c) horizontálny posun.

a) Divergentný pohyb dosiek sa uskutočňuje v tzv. riftových zónach stredoocéánskych chrbtov, je spojený s novotvorením oceánskej kôry a následným rozpínaním dna oceánu (tzv. spreading).

b) Podsúvanie jednej dosky pod druhú (subdukcia) prebieha v zónach oceánske žlabu — ostrovné oblúky za súčasného prepracovávania oceánickej kôry v konečnom dôsledku na kontinentálnu, ktorá v dôsledku tohto procesu prirastá.

c) Horizontálny vzájomný posun susedných krýh sa deje po líniách zvaných transformné zlomy.

4. Horizontálne pohyby dosiek sú v meradle zemského telesa navzájom kompenzované — divergencia v zónach rozpínania je vyrovnávaná podsúvaním v zónach konvergencie dosiek, čím sa zabezpečuje konštantnosť zemského polomeru.

5. Príčinou relatívnych horizontálnych pohybov litosféry po povrchu astenosféry je tepelná konvekcia (prúdenie) v zemskom plášti. Rozpínanie — divergencia sa uskutočňuje nad oblasťami vzostupných prúdov, podsúvanie — subdukcia nad zostupnými prúdmi a horizontálne posuny pozdĺž línií transformných zlomov všade tam, kde sa mení rýchlosť rozpínania.

Koncipovaním základných princípov pred prakticky už desiatimi rokmi sa rozvoj novej globálnej tektoniky neprerušil, ale naopak, dynamicky pokračoval v dvoch smeroch — v smere rozšírenia a v smere komplikácie základných téz. Z oceánov, kde bolo ťažisko výskumov v počiatočnom období, sa pozornosť presunula na kontinenty. Hlavnú zásluhu na tomto kroku malo zistenie zhody niektorých komplexov hornín, tzv. ofiolitov v pásmových pohoriach s kôrou oceánov, čo dalo možnosť interpretovať vznik pohorí ako následok kolízie litosferických dosiek v minulosti. Nová globálna tektonika tak nadobudla skutočne globálny charakter — vytvorila sa úzka väzba medzi oceánicou a kontinentálnou geológiou. Navyše bolo prekonané posledné dôležité obme-

dzenie — ohraničenosť rekonštrukcií vekom súčasných oceánických, v geologickom chápaní veľmi mladých štruktúr.

Teória novej globálnej tektoniky si pre svoje nesporné prednosti, hlavne možnosť súčasného objasnenia vertikálnych a horizontálnych pohybov litosféry a logického vysvetlenia jej štruktúrneho členenia, získala a ďalej získava množstvo prívržencov. Časť geológov a geofyzikov sa však dosiaľ stavia skepticky k uvedenej koncepcii a dáva prednosť iným teóriám, prevažne tzv. fixistickým, t. j. predpokladajúcim stálu polohu pevnín a oceánov. Svoj postoj odôvodňujú poukazovaním (v mnohých prípadoch oprávneným) na vážne tak geologické, ako aj metodologické nedostatky nových predstáv.

Azda najčastejšie je spochybňovaná sama vedecká originálnosť novej globálnej tektoniky a jej revolučný charakter. Zvyčajne sa pritom argumentuje šesťdesiat rokov starou Wegenerovou teóriou mobilizmu (už tento autor dokazoval pohyb kontinentov), no ignoruje sa to, že obe porovnávané teórie majú spoločné len niektoré vonkajšie znaky. Nová globálna tektonika nepredstavuje totiž prostú reštauráciu Wegenerových, vývojom geologického poznania vyvrátených názorov, ale ide o zovšeobecnenie faktov (v prevažnej väčšine novoodhalených) na kvalitatívne vyššej úrovni.

Vážne pripomienky k metodológii novej globálnej tektoniky prichádzajú od časti sovietskych geológov, sústredených zväčša okolo V. V. Belousova, tvorcu fixistickej koncepcie tzv. oceanizácie kontinentálnej kôry. [1, s. 417—511] Za najzávažnejší nedostatok považujú ignorovanie metódy tzv. historicko-geologickej analýzy faktov, ktorá je podľa nich základnou podmienkou správneho chápania podstaty geologických procesov a objektívneho posudzovania kvality nových ideí a koncepcií. Pod historicko-geologickou analýzou faktov rozumejú v podstate komplexný výskum problematiky všetkými odborními geológie s následnou integráciou nimi získaných výsledkov. Metodológia novej globálnej tektoniky sa podľa týchto autorov obmedzuje na čisto mechanistický prístup k chápaniu tektonických pohybov litosféry a foriem ich prejavu. Ako jeden z najjasnejších príkladov na podporu tohto tvrdenia býva uvádzané nekritické preceňovanie významu výsledkov jednej metódy a zanedbávanie až ignorovanie výsledkov ostatných. Autori majú na mysli vysokú účasť geofyzikálnych poznatkov v konštrukciách novej globálnej tektoniky a tvrdia, že geologicko-geofyzikálne teórie v dôsledku špecifickosti metód skúmania a charakteru získavaných údajov geofyzikmi boli vždy vo svojej podstate abstraktnými, t. j. zbavenými konkrétneho geologického materiálu. Sumarizácia všetkých týchto nedostatkov vedie príslušníkov Belousovej školy k jednoznačnému záveru, že nová globálna tektonika nezodpovedá metódam výskumu, skúsenostiam a poznatkom svetovej geologickej vedy. Brzdí postupný vývoj geotektoniky a zväzda ju z koľají historicko-geologickej metódy na cestu ab-

straktných hypotéz a mechanistických výkladov kinematiky zemskej kôry.

Ešte tvrdšie slová odsúdenia pre novú globálnu tektoniku má prívrženec ďalšej z alternatívnych koncepcií — tzv. planetárnej rotačnej geodynamiky, I. I. Čebanenkov, keď tvrdí: „neprekonateľné ťažkosti stoja pred novou globálnou tektonikou z hľadiska filozofického, pretože jej základ tvoria predstavy o čisto mechanickom charaktere geotektonických procesov, kde pohyblivé sily prichádzajú zvonku, a teda nie sú dôsledkom vnútorného rozvoja hmoty vlastných geologických štruktúr. Odtrhnutie formy (geologické štruktúry) od obsahu (fyzikálno-chemické procesy), tak ako je to v konštrukciách novej globálnej tektoniky, protirečí princípom dialektického materializmu a neprospieva poznávaníu geologických javov.“ (3, s. 40—50)

Aby nevznikol dojem, že odporcovia novej globálnej tektoniky sa grupujú výlučne z radov sovietskych geológov, bude azda stačiť ako príklad uviesť názor známeho amerického geológa J. C. Maxwella (8), ktorý nepriznáva novej globálnej tektonike ani charakter vedeckej hypotézy, vraj ide len o ohybný pragmatický model pretváraný podľa potreby tak, aby zahrnul nové pozorovania a údaje.

Zo všetkého zatiaľ uvedeného o metodologických nedostatkoch novej globálnej tektoniky (vynechávajúc pritom námietky geologické) by nám mohol pripadať paradoxným už spomenutý fakt, že prívržencov tejto teórie neustále pribúda. Je to možné objasniť len tými dôvodmi, ktoré nachádzajú jej odporcovia, ako napr.: v celku malá preskúmanosť štruktúr zemskej kôry, protirečivosť faktických geologických údajov či geológom vlastná schopnosť nadchýnať sa efektnými, i keď nie celkom podloženými hypotézami alebo oslabenie všeobecných metodologických pozícií súčasnej geologickej vedy? Odpoveď je jednoznačná — nie.

Nová globálna tektonika vydržala previerku faktmi, ba podarilo sa jej ako prvej geologickej teórii niektoré skutočnosti úspešne predpovedať. Jej vývoj za posledné roky mnohé z námietok vyvrátil, alebo zmenšil ich závažnosť. Napríklad vedecko-technický pokrok umožnil realizáciu vrtného prieskumu i v hlbokooceánskych oblastiach a tým potvrdenie geofyzikálnych údajov celým radom čisto geologických metódik. Rast znalosti o zložení a vlastnostiach vrchného plášťa a spodnej časti kôry odstránil vo väčšine prípadov sčasti oprávnené vyčítané mechanistický prístup k riešeniu problematiky. A pokiaľ ide o názor I. I. Čebanenka (3) o nezlučiteľnosti teórie novej globálnej tektoniky s dialektickým materializmom, tento neobstojí. Autor totiž sám porušuje jeho princípy, keď pôvodcu relatívneho pohybu litosferických dosiek — teplotné prúdenie v plášti — pokladá za činiteľa prichádzajúceho zvonka. Popiera tým existenciu Zeme ako špecifického prírodného integrálneho objektu, pretože zo vzájomných súvislostí vytŕha jednu jeho časť — oblasť pohybu litosferických dosiek, tzv. tektonosféru a snaží sa ju skúmať izolovane. Len tak sa potom môže stať, že geologické štruktúry

tektonosféry nepokladá za výsledok vnútorného rozvoja hmoty celej Zeme, ale len jej relatívne malej časti, obsiahnutej v tektonosfére.

Ak by sme teda mali hodnotiť prínos teórie novej globálnej tektoniky k rozvoju a prehĺbovaniu geologického poznania, možno ho jednoznačne označiť za pozitívny. Tomuto konštatovaniu nemôžu ubrať na význame ani v súčasnosti ešte pomerne časté prípady nekritickej a násilnej aplikácie novej globálnej tektoniky na riešenie regionálnych historicko-geologických problémov, ktoré pramena hlavne zo subjektivistického prístupu, malého množstva zovšeobecňovaných údajov a z malej dĺžky sledovaného intervalu geologického vývoja regiónu.

Záverom ešte niekoľko slov k ďalšiemu vývoju a orientácii v oblasti procesu poznávania našej planéty geologickými vedami. Viacerí autori (napr. B. E. Chain (4)) prichádzajú k záveru, že celý súrn zmien uskutočnených v systéme ideí teórie novej globálnej tektoniky, či už pod vplyvom nových informácií alebo ako reakcia na kritiku zo strany jej odporcov, priviedol geológiu na prah nového kvalitatívneho skoku vo vývoji geodynamických predstáv. V blízkej budúcnosti je treba očakávať vznik ešte všeobecnejšej teórie, ktorá obsiahne i rad problémov stojacich zatiaľ mimo rámca novej globálnej tektoniky. Tento proces sa pravdepodobne uskutoční na báze včlenenia najprogressívnejších prvkov súčasných fixistických alternatívnych koncepcií do neomobilistických predstáv novej globálnej tektoniky.

#### LITERATÚRA

1. BELOUSOV, V. V.: Against the hypothesis of ocean-floor spreading. *Tectonophysics*, 9, Amsterdam 1970.
2. BERNAL, G.: *Nauka v istorii obščestva*. Moskva 1956.
3. ČEBANENKO, I. I.: O metodologičeskich nedostatkach „novoj globaľnoj tektoniki“. *Geologičeskij žurnal*. Moskva 1978, No 5.
4. CHAIN, B. E.: Ot tektoniki plit k bolee obščej teorii globaľnogo tektogeneza. *Geotektonika*. Moskva 1978, No 3.
5. KOMAROV, V. N.: *Filosofskije voprosy nauki o Zemle. (Metodologičeskije aspekty geologičeskich problem)*. Izd. Kazan. univ., 1974.
6. KUKAL, Z.: *Vznik pevnin a oceanů*. Academia, Praha 1973.
7. KURAŽKOVSKAJA, E. A. — FURMANOV, G. L.: *Filosofskije problemy geologii*. Izd. Moskov. univ., Moskva 1975.
8. MAXWELL, J. C.: The new global tectonics. *Geotimes*, 18, 1, 31, Washington 1973.
9. *Novaja globaľnaja tektonika (tektonika plit)*. Mir, Moskva 1974.
10. *Voprosy metodologii v geologičeskich naukach*. Zbor. Izd. „Naukova dumka“, Kijev 1977.

#### МАРКСИЗМ И ПОЗИТИВИЗМ

12—14 марта 1979 г. в Доме научных работников в Смоленице состоялся междисциплинарный научный симпозиум по теме: „Марксизм и позитивизм“, посвященный современным философско-теоретическим и методологическим проблемам науки. Органи-