

Súčasná metalogenetická terminológia

JÁN ILAVSKÝ*, MIROSLAV SLAVKAY**

* Geologický ústav D. Štúra, Mlynská dolina 1, 809 40 Bratislava

** Geologický prieskum, 052 40 Spišská Nová Ves

Doručené 15. 2. 1979

Современная металлогенетическая терминология

Предложение металлогенетической терминологии согласовано с мировой литературой и предназначается для территории Карпат. Термины и дефиниции металлогенетического развития касаются территориального членения (металлогенетическая система, м. суперпровинция, м. провинция, м. полоса, м. район, м. зона, рудный район, рудное поле, рудный горизонт, рудное месторождение, рудное тело, рудный округ), временного членения (металлогенетический цикл, м. эпоха, м. стадия, м. этап, м. интервал, м. фаза, м. период, привносный период, повторный период, рудная генерация), вещественного состава месторождений (рудный комплекс, генетический тип, рудная форма, минералогическо-парагенетическая ассоциация), условий возникновения и закономерностей размещения месторождений (рудолокализирующий фактор, металлогенетическая конвергенция, м. дивергенция, типоморфизм металлов, металлогенетическая кульминация, полицикличность). В заключении приведены термины и дефиниции прогноза и оценки перспектив (каллитативный прогноз, квантитативный прогноз, прогнозная площадь, металлогенетическая аккумуляция, м. концентрация, прогнозные запасы, потенциальные рекурсы).

The contemporaneous metallogenetic terminology: a discussion

A proposal for metallogenetic terminology sets out from world literature data applied to the Carpathian region. Terms and definitions for the metallogenetic development concern the territorial subdivision (metallogenetic system, metallogenetic superprovince, metallogenetic province, metallogenetic belt, metallogenetic region, metallogenetic zone, ore rayon, ore field, ore horizon, ore deposit, ore body, ore district), the chronological subdivision (metallogenetic megacycle, metallogenetic epoch, metallogenetic stage, metallogenetic period, metallogenetic interval, metallogenetic phase, mineralization period, deposition period, repetition period, ore generation), the composition of deposits (ore complex, genetic type, ore formation, mineral-pa-

rogenetic association), the conditions of origin and the regularities of distribution of ore deposits (ore localizing factor, metallogenetic convergence, metallogenetic divergence, metal typomorphism, metallogenetic culmination, polycyclicality). In the conclusion, terms and definitions of prognostic approach and of perspectives assumption are appraised (quantitative prognostics, prognostic area, metallogenetic accumulation, metallogenetic concentration, prognostic reserves, potential sources).

Súčasný metalogenetický štúdiá v Československu sa vyznačujú veľkou šírkou a značnou hĺbkou poznania rudotvorných procesov. Táto široká paleta problémov vznikla hlavne preto, že územie Československa tvoria dva odlišné geologické systémy. Je to jednak Český masív ako súčasť západoeurópskych variských systémov (Mezoeurópa) a jednak západokarpatská sústava ako súčasť alpsky zvrásneného mediteránneho systému Eurázie (Neoeurópa). Každý z nich sa bádala a bádala odlišnými metodikami a s uplatnením poznatkov a metód iných škôl Európy a sveta.

Z uvedeného vychodia aj osobitosti v terminológii, ktorá sa vzťahuje na teritoriálne, časové, látkové jednotky, ako aj na pojmy dotýkajúce sa podmienok vzniku rozličných mineralizácií a metodiky prognózovania.

Okolnosť, že v súčasnosti u nás pracujú geológovia z rozličných škôl (našich i zahraničných), zapríčiňuje veľkú heterogénnosť pri používaní termínov v oblasti metalogenézy. Neraz používajú istý termín na označenie odlišných pojmov a naopak ten istý pojem pomenúvajú rozličnými termínmi.

Systém koordinácie a integrácie vo vede v rámci Slovenska a Československa, ako aj v rámci spoločenstva socialistických krajín združených v RVHP si už v roku 1971 pri začatí prác na úlohe 10 (tektonická mapa, mapy geologických formácií, mapy rudných formácií a metalogenetická mapa karpatsko-balkánskych oblastí) vynútili používať jednotnú metalogenetickú terminológiu pri metalogenetickom rajónovaní (teritoriálne jednotky), časovom členení (epochy, štádiá), ako aj látkovom členení (rudné komplexy, formácie a pod.; B. Bogdanov et al. 1978).

Obdobným spôsobom sa vytvára spoločná a jednotná terminológia aj v oblasti prognózovania vybraných druhov nerastných surovín v rámci úlohy RVHP 1.8 (M. Slavkay 1976). Takéto integračné a unifikujúce tendencie v metalogenetickej terminológii vidno nielen v jednotlivých krajinách (ZSSR, USA a pod.), ale aj v medzinárodnej geologickej únii (IUGS) a v komisii pre geologické a metalogenetické mapy Európy a sveta. V rokoch 1965—1975 sa vytvárala jednotná terminológia pre metalogenetickú mapu Európy v mierke 1 : 2 500 000

(T. E. Šatalov 1968). Ale aj napriek tomuto úsiliu vidieť v tejto oblasti diverzifikáciu názvov v národnom i medzinárodnom meradle.

Atomizácia metalogenetickej terminológie vyvolala už aj u nás unifikačné úsilie (Zd. Pouba — M. Kužvart 1978), avšak doteraz sa zjednotila len v oblasti prognózovania a prognózných zásob.

Tento stav si uvedomuje aj Slovenský geologický úrad, a preto poveril autorov tohto príspevku spracovať návrh na jednotnú terminológiu metalogenézy a prognózovania a využiť na to skúsenosti pracovných kolektívov krajín RVHP, ako aj tímov pracujúcich na programoch IUGS a UNESCO.

Keďže medzičasom boli publikované aj prvé súborné práce kolektívov z úlohy č. 10 (B. Bogdanov et al. 1978a, b) aj UNESCO (J. Ilavský et al. 1979), je namieste podať definície dotýkajúce sa metalogenézy a prognózovania použité v nich a upravené podľa pripomienok a poznámok L. Rozložníka a C. Varčeka, ktorí sa zúčastňujú na prácach multilaterálnych dohôd akadémií vied socialistických krajín.

Tieto definície by sa mohli použiť v rezorte geológie na Slovensku a ďalších organizáciách zaoberajúcich sa geologickým výskumom, prieskumom a ťažbou rudných surovín. Bolo by žiadatelé, aby vyvolali aspoň diskusiu a nevyhnutnosť zjednotiť terminológiu v krátkej budúcnosti.

Definície z oblasti metalogenézy, ktoré uvádzame ďalej, sa týkajú teritoriálneho členenia (I), časových jednotiek (II), látkového obsahu ložísk (III), ako aj podmienok vzniku a zákonitostí ich rozmiestnenia (IV) a prognózovania (V).

Termíny a definície teritoriálneho členenia (rajonizácie)

Metalogenetický systém (metalogenetic system) je najväčšia jednotka planetárneho rozsahu, ktorá sa môže vzťahovať na geosynklinálne alebo platformové útvary a priestory. Geosynklinálne systémy sa podľa smeru členenia na galaktické (poludníkové) a ekliptické (rovnobežkové).

Podľa štruktúr a geologicko-tektonického charakteru sú monoorogénneho alebo polyorogénneho typu. Ich metalogenéza býva spravidla polycyklická (V. I. Smirnov 1976). Niektorí sovietski autori (V. I. Smirnov 1960, G. A. Tvalčrelidze 1972) používajú pre takéto jednotky výraz „pojas“. Vzhľadom na to, že výraz „pás“ sa používa vo viacerých európskych krajinách na označenie menších priestorových jednotiek, odporúčame zaviesť ako najväčšiu jednotku „systém“ a výraz pás zaradiť v hierarchii priestorových pojmov ďalej.

Metalogenetická superprovincia alebo megaprovincia (superprovinca, Superprovinz, megaprovincija) je menšou priestorovou jednot-

kou, dĺžkou zvyčajne nepresahujúcou rozmery kontinentov. Má svoje štruktúrnotektonické osobitosti, stratigraficko-litologický obsah s rozličnými typmi rudných ložísk. Superprovincie bývajú monocyklické alebo polycyklické (W. E. Petrascheck 1955). Superprovinciami sú napríklad mediteránna alpínska Európa, himalájsko-indonézska, kordillerská, andská, apalačská, uralská superprovincia a pod. Takto chápú superprovinciu i sovietski autori (V. I. Smirnov, E. A. Šatalov, G. A. Tvalčrelidze a i.). Tvalčrelidze (1972) opisuje kovalentný pojem „metagenetická oblasť“. Ale v Európe odporúčame dať prednosť skoršiemu názvu a termínu W. E. Petraschecka (1955), ktorý je zaužívaný a vyhovujúcejší.

Metagenetická provincia (provinca, Provinz, provincija) je časťou superprovincie s rovnakou geologickou stavbou, s jednotnými štruktúrami povrchu i fundamentu (H. Stille 1953). V geosynklinálnych systémoch a superprovinciách mávajú v regionálnom meradle jednotný stratigrafický sled útvarov, rovnaké typy magmatizmu, litológie, metamorfózy a jednotný metagenetický vývoj, ktorý zodpovedá vývoju provincie, t. j. monocyklický alebo polycyklický, a pokiaľ ide o zastúpenie kovov, je monometalický alebo polymetalický. Plošný rozsah býva od 500 000 km² až do miliónov štvorcových kilometrov (J. Ilavský et al. 1972, 1979,

W. E. Petrascheck 1955, G. A. Tvalčrelidze 1957, E. A. Šatalov 1964).

Obsah termínov chápú rozličné školy a autori nerovnako. Niektorí pokladajú za provinciu napr. len jeden pruh provincie v našom zmysle (G. A. Tvalčrelidze 1972), iní ju zamieňajú za štruktúrno-metagenetickú zónu (S. Janekovič 1967), ďalší chápú provinciu len ako jeden typ zrudnenia jednotného veku na istom území (W. E. Petrascheck 1955, 1963).

Metagenetický pruh (belt, ceinture, pojas) je priestorovou jednotkou tvoriacou časť provincie alebo pôvodnej geosynklinály. Má na povrchu zastúpené jednotlivé útvary v podobe lineárne pretiahnutých pruhov, pričom pruhy majú charakter zvrásnených území alebo mediánnych masívov a pod. Takýmto pruhom v mediteránnom geosynklinálnom a zvrásnenom systéme alpínskej Európy je zvrásnený karpatsko-balkánsky pruh, pruh mediánnych masívov a pruh dinaro-heleníd na juhu. Dĺžka pruhu býva aj niekoľko tisíc kilometrov, šírka niekoľko sto km (J. Ilavský et al. 1972, 1979). V zmysle sovietskych autorov (V. I. Smirnov, G. A. Tvalčrelidze) je termín „pojas“ v našej hierarchii ekvivalentný systému, avšak v alpínskej Európe sa výraz pruh (belt, ceinture) používa od roku 1972 (skupina geológov okolo metagenetickej mapy Európy 1:2 500 000) na

označenie pozdĺžnych pásiem alpínskej sústavy, ako je karpatsko-balkánske, dinaro-helenidné a pod. S týmto postavením pojmu „pás“ v hierarchii priestorových jednotiek alpínskej Európy súhlasili geológovia ČSSR, Rakúska, Maďarska, Poľska, Juhoslávie, Rumunska, Bulharska, a to i napriek tomu, že sovietska terminológia stavia tento pojem vyššie. V zmysle G. A. Tvalčrelidzeho, E. A. Šatalova a i. sa náš termín pruhu kryje s ich termínom provincia.

Metalogenetický región (area, región naturelle, aire, oblasť) je priestorovou jednotkou piateho stupňa, ktorá reprezentuje časť pruhu. Má istý a pre celý priestor jednotný erozívny zrez a jednotný typ stavby povrchu i hlbinných etáží. Od iných regiónov sa odlišuje inými druhmi magmatitov, metamorfózy a metalogenézy. Za metalogenetické regióny sa pokladajú Západné Karpaty, Východné Karpaty, Balkán, Dináre a pod. Ich plošný rozsah býva od 30 000 do 500 000 km² (P. Laffitte 1966, J. Ilavský et al. 1972, 1978).

Pôvodnú definíciu metalogenetického regiónu podal P. Laffite (1966) na príklade územia Francúzska, pričom ako regióny chápal územia patriace do rozličných systémov, resp. typov pruhov a provincií bez toho, aby ich zaraďoval do hierarchie v našom zmysle (Alpy, Pyreneje, Plató Centrale). Sovietska terminológia termínom „oblasť“ označuje oveľa väčší pries-

tor, ako je náš región (G. A. Tvalčrelidze 1972), kým iné školy (S. Jankovič 1967) chápu ako regióny oveľa menšie jednotky. Nová, doplnená a upravená definícia regiónu a jej zaradenie do hierarchie priestorových pojmov vyšla z nevyhnutnosti kategorizovať priestorové jednotky počas zostavovania metalogenetickej mapy Európy 1 : 2 500 000 (J. Ilavský et al. 1972, 1979).

Metalogenetická zóna (zone, štruktúrne-metallogenetičeskaja zóna) je časťou regiónu. Má lineárne pretiahnutý tvar a sú v nej zastúpené monotypné alebo polytypné geologické formácie jedného veku. Zóny sa od seba odlišujú nielen stratigraficko-litologickým obsahom, ale aj inými typmi magmatitov, metamorfózy a ložísk.

Metalogenetickými zónami sú napríklad karpatská predhlbeň, flyšové pásmo, bradlové pásmo, tatriidy, veporidy, gemeridy, neovulkanity a pod. Plošný rozsah štruktúrne-metallogenetických zón býva od 1 mil. do 50 000 km². Tento pojem a názov je prevzatý zo sovietskych metalogenetických škôl (J. A. Bilibin 1955, P. M. Tatarinov — V. G. Gruševoj — C. S. Labazin 1957, V. I. Smirnov 1960, 1976, G. A. Tvalčrelidze 1972, E. A. Šatalov 1964, 1969), kde autori používajú názov štruktúrne-metallogenetická zóna. Ako ekvivalentný v priestorovom zmysle používajú niektorí autori výraz „metalogenetická etáž“ (Jeršov

1956). V hĺbkovom zmysle zahŕňa etáž ložísk istej metalogenetickej zóny zodpovedajúcej v časovom členení štádiu či etape.

Rudný rajón (ore district, Bezirk, rudný rajón, okrsek). Je to časť zóny vyznačujúca sa v porovnaní s ostatnou plochou zóny intenzívnejším zrudnením. Takáto intenzívne zrudnená časť zóny môže mať osobitnú geologickú stavbu a štruktúru, príp. aj odlišnosti v magmatizme, metamorfóze a metalogenéze. Rajóny bývajú monometalické alebo polymetalické, sú monocyklické alebo polycyklické (V. M. Kreiter 1956, V. I. Smirnov 1969).

Za rudné rajóny možno pokladať napr. tieto naše jadrové pohoria: Malé Karpaty, Malá Fatra, Vysoké Tatry, Nízke Tatry, Spišsko-gemerské rudohorie a pod. (B. Stočes 1947, W. E. Petrascheck 1955, J. Koutek 1964, E. A. Šatalov 1968, J. Ilavský 1968, C. Varček 1968). Plošný rozsah rajónov býva od 1000 do 50 000 km².

Rudné pole (Erzfeld, ore field, champs métallifère) je intenzívne zrudnená časť rudného rajónu s rozsahom niekoľko štvorcových kilometrov až do tisíc km². Vyznačuje sa typickou geologickou stavbou, má isté typy a druhy zrudnení, ktoré sú minerálno-parageneticky blízke alebo rovnaké. Od susedného rudného poľa ho oddeľuje nezrudnená alebo len slabo zrudnená plocha, príp. sa polia navzájom odlišujú veľkosťou ložísk, majú rozlič-

né genetické typy zrudnení, inakšie typy plutonitov alebo vulkanitov, príp. sú v nich ložiskové štruktúry iného charakteru.

Rudnými poľami v Spišsko-gemerskom rudnom rajóne sú napr. dobšinské, mlynské, rudnianske, slovinsko-gelnické, rožňavské, smolnícke rudné pole a pod. (J. Ilavský et al. 1979). Rudné polia majú oválny, izometrický, pretiahnutý alebo nepravidelný trojrozmerný tvar (W. E. Petrascheck 1955, P. F. Ivankin 1970).

Rudný ťah (ore band, Erzstreifen, bande métallifère, rudnaja zona) je lineárne pretiahnutá zrudnená štruktúra alebo sústava paralelných zrudnených štruktúr, žíl, žilníkov, polôh a pod. vnútri rudného poľa alebo rudného rajónu. Vypĺňajú ich monotypné zrudnenia jednej formácie alebo sa výplň v dôsledku faciálnych zmien mení do inej formácie, príp. inej minerálnoparagenetickej asociácie. Príkladom môže byť severogemeridný rudný ťah (tzv. spišský žilník). Dĺžka ťahov býva od 1 km do 20 km, šírka od 1 do 5 km (J. Ilavský et al. 1979).

Rudný horizont (ore bearing horizon, horizon mineralisé, rudnyj gorizont) je termín ekvivaletný rudnému pruhu, ale v podmienkach stratiformných či sedimentárnych ložísk. Ide o sústavu rudných vrstiev či polôh v istom litologicko-stratigrafickom obzore priaznivom pre rudonosnosť. Podľa pôvodu ich látkového zloženia môžu byť

monominerálne a monotypné alebo aj polyminerálne. Napríklad: rudný horizont chloritických fylitov v smolníckom rudnom poli s vrstvami pyritových, pyritovo-meďnatých, meďnatých a polymetalických rúd, alebo horizont vrchnoeocénnych ílovcov s manganorudnými sľojmi a pod. Mocnosť horizontov býva niekoľko až stovky metrov (J. Ilavský et al. 1979).

Rudné ložisko (ore deposit, gîte metallifère, rudnoje mestoroždenije) je základnou priestorovou jednotkou, ktorá má svoje parametre dĺžky, mocnosti, hĺbky (šírky), kvality, minerálneho zloženia, chemického zloženia, tvaru a genetického typu, včítane vzťahov k okolitým horninám. Ide o syngenetické, t. j. synchronne ložiská s okolím (vrstvy, vtrúseniny, šlíry, konkrécie) alebo o epigenetické zrudnenie (skarny, pegmatity, greizeny, žily, žilníky, štokverky, zóny impregnácií a pod.). Podľa rozmerov ich delíme na veľké, stredné a malé.

Rudné teleso (ore body, corps mineralisé, rudnoje telo) je časť rudného ložiska ľubovoľnej genézy a tvaru s nezávislým priestorovým obmedzením. Samo osebe má význam len vtedy, ak má dostatočne veľké rozmery a ak je vhodné na využitie v ekonomickom slova zmysle. Spravidla sa každé ložisko skladá z viacerých rudných telies. Na sedimentárnych ložiskách je ekvivalentným výrazom rudná poloha.

Rudný revír (ore side, Erzrevier,

domaine) predstavuje časť rudného ložiska alebo rudného poľa, ktorá je exploatovaná alebo obhospodávaná jedným ústredným banským dielom (šachtou, štôľňou). Môže, ale nemusí byť aj minerálne-parageneticky, príp. aj geochemicky odlišný od ostatných častí ložiska alebo poľa.

Termín *revír* je viac organizačno-technický ako geologický a závisí od mnohých geografických, geomorfologických, komunikačných a správnych podmienok. Jeho veľkosť, resp. plošný rozsah závisia od mnohých činiteľov, ako aj technická úroveň ťažby, doprava, prepojenie banskými dielami a pod. Príklady revírov: Rudňany-východ, Rudňany-západ, Rudňany-Mier, Rudňany-Zlatník, Banská Štiavnica — revír šachty František, revír šachty Bránik a pod.

Termíny a definície časového členenia metalogenetického vývoja

Metalogenetický megacyklus — *megachróna* (metallogenetic megacycle, megachronne) predstavuje časový úsek geotektonického vývoja, ktorý kryje v geosynklinálnych systémoch alebo superprovinciách tektonické megachróny či megacykly. Tie sa vyznačujú istým druhom magmatických, sedimentárnych, metamorfných procesov a pod., napr. asteroidno-azoická megachróna alebo prekambriická, príp. fanerozoická megachróna. Vzťahujú sa zvyčajne na veľké územia roz-

sahu kontinentov, alebo sa o nich hovorí ako o časových jednotkách dlhého trvania v súvislosti s vývojom organizmov na Zemi a pod.

Čas trvania megachrón je od pol miliardy rokov až po niekoľko miliárd rokov. Každá z nich má v prevahe isté druhy formácií, napr. granitoidných, kryštallických bridlíc, sedimentárnych formácií, a vyznačuje sa ireverzibilným vývojom zmenšovania podielu magmatitov smerom do mladších megachrón, pribúdaním organogénnych formácií do mladších ér a pod. (A. A. Bogdanov — M. V. Muratov — N. S. Šatskij 1964, K. L. Dunham 1973).

Metalogenetická epocha (metalogenetic epoch, époque...) je časový úsek tvorby rúd kryjúci sa v geotektonickom zmysle s orogénym cyklom alebo orogénom v geosynklinálnych oblastiach. Takými epochami sú: predbajkalská, bajkalská, kaledónska, variská a alpinska. Pokrývajú časovo viac geologických ér a období (Ju. A. Bilibin 1955). Časové trvanie epoch je niekoľko sto miliónov rokov a možno ich členiť na tri až päť vývojových štádií. Epochy môžu byť úplné alebo neúplné, t. j. sú v nich všetky alebo len niektoré vývojové štádiá. Napríklad kaledónska epocha v Západných Karpatoch má len geosynklinálne a azda aj orogénne štádium, je teda neúplná, naproti tomu variská epocha v gemeridách je úplná, so všetkými vývojovými štádiami (J. Ilavský et al. 1979).

Metalogenetické štádium (metalogenetic stage, stade métallogénique) reprezentuje v geotektonickom systéme alebo vývoji časový úsek charakteristický istým ustáleným a typickým geotektonickým režimom, akým je napr. geosynklinálne štádium (s morskou sedimentáciou pri poklese dna), orogénne štádium (vyznačujúce sa plutonickými procesmi a zdvihmi kôry) alebo poorogénne štádium (charakteristické molasovými, hruboklastickými formáciami detritického typu, intenzívnou eróziou a denudáciou zdvihnutých pohorí; P. M. Tatarinov — V. G. Gruševoj — C. S. Labazin 1957).

Pre každé štádium sú charakteristické iné magmatické a rudo tvorné procesy závislé od príslušného geotektonického režimu. V geosynklinálnom štádiu vznikajú sedimentárne, vulkanosedimentárne, príp. aj magmatické rudy vnútri telies magmatických hornín. V orogénom štádiu v súvislosti s plutonickými procesmi vznikajú skarny, greizenové a pegmatitové ložiská, a hlavne hydrotermálne žily. V postorogénom štádiu sú zase typické sedimentárno-detritické rudné formácie, príp. vulkanogénne, vulkanosedimentárne alebo zvetrávacie zrudnenia a pod. Vo finálnych štádiách bývajú rozšírené chemogénno-salinárne formácie a pod. Časové trvanie štádia býva niekoľko desiatok miliónov rokov.

Metalogenetická etapa (étape

metallogénique, metalogennyj etap) je časové obdobie vývoja geosynklinály zaoberajúce istú časť štádia, charakteristické iným geotektonickým režimom, iným typom sedimentácie alebo vulkanizmu, a preto aj iným charakterom metalogenézy.

Za osobitnú etapu možno v postorogénnom štádiu variskej epochy pokladať napr. obdobie vrchného karbónu, ktorý je v zóne gemerika charakteristický ultrabázickým až bázickým vulkanizmom s ložiskami magnezitov a Pb, Zn, Cu-rúd. Naproti tomu vrchnopermská metalogenetická etapa je typická kyslým a intermediárnym vulkanizmom s úplne inými typmi zrudnení (Cu, Mo, U, Ba, Fe a pod.). Aj v alpínskom postorogénnom štádiu možno vyčleniť paleogénnu metalogenetickú etapu so sedimentárnymi, klasogénnymi sedimentmi Mn, Fe, U a pod., kým neogénna finálna etapa je typická vulkanizmom typu ryolitov, andezitov, dacitov až bazaltov s celou paletou zrudnení Pb, Zn, Cu, Au, Ag, Sb, Hg, Fe.

Metalogenetický interval (metalogenetic interval, interval métallifère) je termín označujúci časové trvanie istého magmaticko-metalogenetického javu zodpovedajúceho podmienkam kompresie alebo riftingu v zmysle globálnej tektoniky (S. Jankovič 1977). Nevyjadruje teda vzťah alebo postavenie v geosynklinále z hľadiska času ani priestoru, ale vyjadruje geotektonicko-genetické vzťahy. Pritom sa im dáva prívlastok stratigrafický

alebo petrologický, pretože v priebehu takéhoto intervalu vznikajú celé magmatické komplexy s príslušnými typmi zrudnení. Zodpovedá etape alebo fáze. Časové trvanie intervalu je niekoľko miliónov rokov (J. Ilavský 1977).

Metalogenetická fáza (metalogenetic phase, phase métallogénétique, metalogeničeskaja faza) je ešte kratší časový interval metalogenetických procesov, ktorý treba rozlíšiť a charakterizovať, ak je vývoj etapy dosť dlhý a látkovo i geotektonicky od predchádzajúcich alebo nasledujúcich časových úsekov odlišný.

Napr. miocénnu etapu vulkanizmu možno látkovo i časovo rozčleniť na fázy vulkanizmu andezitov I, ryolitov I, andezitov II, dacitov a pod. Na niektoré z nich sa viažu aj mineralizačné procesy — fázy a i. Do názvov takýchto fáz sa často dostávajú petrografické alebo stratigrafické atribúty. Časové trvanie fázy kolíše od niekoľkých miliónov do niekoľkých desiatok miliónov rokov.

Mineralizačná perióda (mineralizing, periode metallifère) je relatívne krátky časový úsek tvorby rúd istého rudotvorného procesu, počas ktorého sa rudné minerály vyvrážali v istom poradí zodpovedajúcom teplotným, tlakovým a chemickým podmienkam a ich postupnému spádu, čo ovplyvňujú koncentrácie jednotlivých zložiek a ich režim, príp. aj to, že ide o otvorené alebo zatvorené systémy.

Mineralizačnú periódu na začiatku a na konci ohraničujú tektonické pohyby, ktoré môžu byť efektom vonkajších tektonických procesov alebo dôsledkom objemových zmien vo výplni ložísk ako efekty postupného zrážania a kryštalizácie rudných a nerudných látok. Časové trvanie môže byť dlhé alebo krátke. Na konkrétne číselné vyjadrenie rokov takéhoto procesu niet dosť údajov (J. K u t i n a 1955).

Prínosová perióda (introducing period) je krátky časový úsek tvorby istej skupiny minerálov vyzrážaných v určitom sukcesívnom poriadku za istých fyzikálno-chemických podmienok (J. K u t i n a 1955). V niektorých prípadoch môže byť výraz prínosová perióda synonymom termínu mineralizačná perióda, inokedy môže byť jej časové trvanie kratšie a látkové zloženie jednoduchšie. Rozdiely medzi termínmi mineralizačná perióda a prínosová perióda vyniknú pri definícii pojmu „repetičná perióda“.

Repetičná perióda (repeating period) je termín vyjadrujúci viacnásobné opakovanie istých paragenéz v rudnej výplni periodicky za sebou v rovnakom alebo v progresívnom trende, a to bez zjavných tektonických procesov. Ide zrejme o viacnásobné opakovanie rovnakých fyzikálno-chemických podmienok a rovnakej, príp. blízkej koncentrácie rudných látok v roztoku.

V rámci mineralizačnej siderito-vo-barytovej periódy občas a miestne vznikajú početné repetičné pe-

riódy barytu a sideritu, pričom jednotlivé periódy izolovane predstavujú osobitnú prínosovú periódu (J. H. B e r n a r d 1961). Na sedimentárnych ložiskách je ekvivalentom rytmickosť rudných polôh a vrstiev (G. C. A m s t u t z 1977).

Rudná generácia (ore generation) označuje ten istý minerál v rudnej výplni, ktorého vznik v sukcesii vylučovania zapríčinila taká istá koncentrácia rudonosných fluíd a a rovnaké fyzikálno-chemické podmienky. Rozdiel je v tom, že kým periódu môžu reprezentovať dva-tri aj viaceré minerály rovnakej paragenézy, za generáciu možno pokladať len jeden minerál. Príчины vzniku viacerých generácií môžu byť rozličné.

Termíny a definície látkového zloženia ložísk

Hierarchia pojmov tejto kategórie bola najdetailnejšie rozpracovaná v ZSSR, a to v kontexte formálnej analýzy magmatických formácií, kde je jej odôvodnenosť a účelnosť najlepšie viditeľná (V. A. K u z n e c o v 1964).

Rudný komplex (ore complex) reprezentuje v hierarchii (terminológii) látkového zloženia ložísk súbor výplní rozličných genetických typov s rozličným minerálno-chemickým zložením, avšak závislých od jednotného geologického (plutogénneho, vulkanogénneho alebo sedimentogénneho či metamorfného) procesu, ktorý je presne defi-

novaný časovo aj geotektonicky.

Za rudný komplex možno pokladať napr. súbor genetických typov zrudnení viažúcich sa na variské plutonity. Pritom sa do pojmu tohto geologického komplexu počítajú synorogénne plutonity práve tak ako serorogénne a pozdnoorogénne plutonity, autometamorfované granity až aplity aj postorogénne dajkové formácie. Vtedy musíme do príslušného rudného komplexu zahrnúť zrudnenia, endobatosolitické, skarnové, pegmatitové až hydrotermálne žilky, ktoré môžu byť endobatosolitické, periplutonické až apomagmatické (V. A. Kuznecov 1966).

Iným príkladom rudného komplexu je magmatizmus bázik rakoveckej série gemeríd, ktorý má množstvo typov hornín (formácií) od gabroidného zloženia cez diabázové horniny po porfyrity až granitové porfyrity a kremenné porfyrity. V sérii je okrem toho veľa polôh tufitických a sedimentárnych hornín. V každom type hornín bývajú vyvinuté rozličné rudné formácie (Cu-formácia, formácia stratiformných sideritov, stratiformné magnezity a pod.).

Genetický typ (genetic type) je súbor rudných a nerudných minerálov, ktoré vznikli v istom geologickom prostredí rovnakým spôsobom za istých fyzikálno-chemických podmienok závislých od jedného typu procesov sedimentárneho alebo vulkanogénneho či plutogénneho, príp. metamorfogénneho cha-

rakteru, a to bez ohľadu na vek geologického prostredia, v ktorom ležia.

Genetické typy sa zoradujú do genetických radov (P. F. Ivan-kin 1970), napr. plutogénne: skarny, pegmatity, greizeny, hydrotermálne žily; vulkanogénne: intramagmatické, vulkanogénne, vulkanosedimentárne a pod.

Rudná formácia (ore formation) je skupina rudných minerálov stá-leho minerálneho zloženia, ktoré sú v nej hlavné a prevládajúce, príp. sa aj prakticky zužitkujú. Formácia sa viaže na jeden alebo aj na viaceré genetické typy, pričom je minerálne aj chemické zloženie formácie rovnaké, a to bez ohľadu na vek alebo pôvod či typ ložiska (V. A. Kuznecov 1966). Napr. do sideritovej formácie možno zahrnúť ako žilné, tak aj stratiformné (či metasomatické) ložiská. Inými formáciami sú: formácia sideritovo-sulfidických žíl, formácia niklovo-kobaltových zrudnení, mastencovo-magnezitová formácia a pod. Meno formácie určujú vždy hlavné minerály, pričom sa ako doplnok môžu použiť termíny vzťahujúce sa na tvar, genetický typ alebo vek.

V hierarchii pojmov vzťahujúcich sa na výplň je termín formácia niekedy vyšší než genetický typ, ale niekedy je nižší ako genetický typ. Napr. v genetickom type hydrotermálnych žíl máme sideritové, sideritovo-meďnaté, sideritovo-barytové, sideritovo-barytovo-meďnatortuťnaté, sideritovo-polymetalické

formácie a pod. V skupine vulkanogénnych ložísk možno rudné formácie viazať na isté geologické formácie. Napr. Ni—Co-arzenidy sa viažu na doleritové gabroidné horniny, Cu-formácia na diabázy, formácia stratiformných sideritov na formáciu chloriticko-sericitických fylitov. Na formáciu melafýrov sa viaže formácia barytových žíl a pod. (B. Bogdanov et al. 1978a, b).

Minerálno-paragenetická asociácia (mineral paragenetic association) je termín nižšej kategórie ako genetický typ a rudná formácia. Označuje sa ním zloženie odlišné od typu hlavnej rudnej formácie vyjadrené prímiesami minerálov iného charakteru a pôvodu, ako je hlavná výplň. Takéto prímiesi vznikali pod vplyvom rozličných topominerálnych podmienok. Ide o vedľajšie a akcesorické minerály, dôležité najmä z genetických hľadísk v rámci jednej rudnej formácie.

Tak napr. v rudnej formácii sideritovo-meďnatých žíl pribúda v blízkosti vyššie termálnych centier minerálov Bi alebo Pb, Zn. Na Sb žilách pribúda miestami Au alebo sulfosolí Pb, Cu, Sb, Hg a pod., čo treba pokladať za osobitné minerálno-paragenetické asociácie. Na stratiformných pyritovo-meďnatých formáciách badať faciálne prechody do polymetalických asociácií s Pb—Zn, ale nie v takom rozsahu, aby sa mohli ekonomicky ťažiť.

V hydrotermálnych polymetalických žilách sa v neovulkanitoch smerom do hĺbky vyvíjajú asociá-

cie so scheelitom, kassiteritom a s molybdenitom. Vo formácii porfýrových meďnatých rúd smerom do hĺbky zvyčajne pribúda molybdénu a vzniká meďnato-molybdénová asociácia, resp. až formácia.

Termíny a definície týkajúce sa podmienok vzniku a zákonitosti rozmiestnenia rudných ložísk

Zákonitosti priestorového rozmiestnenia zrudnení (regularities applying to the spatial distribution of mineralization) alebo ložísk sú stabilné priestorovo-časové väzby zrudnenia s geologickými formáciami alebo s geologickými štruktúrami (tektonickými, sedimentárnymi, magmatickými, metamorfnými a pod.) a vyjadrujú podmienky ich formovania.

Ide o celé súbory primárnych a sekundárnych podmienok vzniku, ktoré vplývali na vznik a umiestnenie zrudnení, príp. ich transport do pozície, v ktorej sa nachádzajú (V. M. Kreiter 1956, V. N. Kotlar 1970).

Rudolokalizujúce faktory (ore-localizing agents) sú fyzikálno-chemické podmienky, ktoré spôsobili umiestnenie zrudnenia v priestore. Sú to štruktúrnolátkové, morfológické a dynamické charakteristiky geologických procesov, ktoré určujú formovanie a rozmiestnenie zrudnenia. Určiť takéto faktory možno na základe zistenia a objasnenia príčin zákonitosti rozmiestnenia

zrudnení rozličných druhov a typov, teda genetických podmienok vzniku. Synonymom tohto termínu je termín *metalotekt* (*metallotect*), vzťahujúci sa na podmienky vzniku a lokalizácie istého typu zrudnenia. Pôvodná definícia francúzskych geológov sa vzťahovala len na tektonické podmienky vzniku a lokalizácie, resp. platila len pre zrudnenia, ktoré vznikali v závislosti od tektonických pomerov (P. Laffitte et al. 1965).

Sovietsky pojem rudolokalizujúci faktor bol však svojím obsahom oveľa širší, pretože zahŕňal všetky genetické typy ložísk a zrudnení (V. M. Kreiter 1956). A tak dnes pod pojmom „metalotekt“ rozumieme súbor podmienok vzniku a lokalizácie zrudnení rozličných typov. Ide teda o stratigrafické, paleogeografické, litofaciálne, vulkanologické, plutogénne, tektonické, metamorfogénne, klimatické podmienky a pod. (J. Ilavský 1968a, 1968b, 1979).

Rozsah pôsobenia jednotlivých druhov metalotektov býva rozličný, globálny, kontinentálny, regionálny až lokálny. Posledné dva sú kilometrových, hektametrových, metrových, decimetrových, centimetrových a pod. rozmerov.

Metalogenetická konvergencia (*metallogenetic convergence*) je termín označujúci dynamiku jedného, istým spôsobom definovaného zrudnenia (napr. sideritovej formácie), ktoré vzniklo rozličnou genézou v rozličných geologických súvislos-

tiach. Rudné žily tzv. hydrotermálneho typu môžu vznikať ako subvulkanické, metamorfogénne a pod. (P. Routhier 1963). Napr. sideritová formácia môže byť plutogénno-hydrotermálne žilného alebo sedimentárneho, hydrotermálno-metamorfického, príp. vulkanogénno-sedimentárneho typu (E. Raguin 1957).

Metalogenetická divergencia (*metallogenetic divergence*) je termín opačného charakteru ako predchádzajúci, t. j. keď z istého rudného roztoku vznikajú rozličné typy ložísk, a to zo stránky formy a obsahu.

Napr. hydrotermálne roztoky plutogénneho typu spôsobujú v blízkosti plutonitov vznik skarnov s magnetitom, ďalej od plutonitov vznikajú hydrotermálne žily so sideritom a v prípoверхových podmienkach zrudnenia s hematitom.

Typomorfizmus kovov (*typomorphic metall*) alebo typoforný kov označuje jav opakovania toho istého kovu v priebehu metalogenetického vývoja, a to v dôležitom množstve, ale v rozličných alebo rovnakých typoch zrudnení.

Príčiny vzniku typomorfizmu kovov sa vysvetľujú rozlične, ale najmä princípmi dedenia a opakovania rovnakých alebo blízkyh procesov magmatizmu (plutonizmu i vulkanizmu), metamorfózy i sedimentácie. V priebehu nich sa napr. lokalizujú magmatické kozuby v tej istej úrovni kôry, rovnaké alebo aj rozličné stupne metamorfózy po-

dobných alebo totožných horninových komplexov, príp. nastáva erózia a redepozícia rovnakých alebo blízkych komplexov.

Typomorfne rudné formácie boli definované súčasne s pojmom typomorfie kovov. Označuje aj opakovanie tých istých rudných formácií v priebehu metalogenetického vývoja (W. E. Petrascheck 1955).

Metalogenetická kulminácia (metallogenetic culmination) je termín označujúci vyvrcholenie metalogenetickej aktivity v časovom i kvantitatívnom zmysle. Táto kulminácia sa môže stotožňovať s rozličnými štádiami orogenetického vývoja, t. j. s geosynklinálnym alebo s orogénnym, príp. aj s postorogénnym štádiom. Příkladov je i v Západných Karpatoch viac (A. Helke 1946).

Polycyklickosť v metalogenéze (metallogenetic polycyclicity) je dobre známy termín a vo všetkých geosynklinálnych jednotkách sveta ho definovalo množstvo autorov. Myslí sa tým opakovanie zrudňovacích procesov všetkých alebo viacerých metalogenetických epoch, štádií, etáp a fáz na tom istom území, t. j. v regióne, zóne, rajóne, rudnom poli až ložisku viackrát za sebou. Príčiny metalogenetickej polycyklickosti sa vysvetľujú polycyklickosťou sedimentárnych, plutonických, vulkanických a metamorfných procesov a vyúsťujú do pojmov regenerácia, remobilizácia (F. S. Turneure 1955, V. I. Smirnov 1976).

Termíny a definície týkajúce sa prognózovania a oceňovania perspektív

Kvalitatívne prognózovanie (qualitative prognostication, évaluation des prognoses qualitative, kačestvennyje prognozirovaniye) značí vedecky zdôvodnené vyčlenenie oblastí, plôch, štruktúr (tiež štruktúrno-metalogenetických zón, rudných rajónov, rudných polí, rudných pruhov a pod.), ktoré sú perspektívne na isté typy ložísk. V hraniciach ložísk sú to úseky vhodné na vyhľadávanie priemyslových zrudnení.

Kvantitatívne prognózovanie (quantitative prognostication, prognoses quantitatives, količestvennyje prognozirovaniye) je orientačné vyčíslenie a ocenenie zásob predpokladaného zrudnenia vo vyčlenených štruktúrach, plochách, ale aj zónach, rudných rajónoch, poliach a pod. Prihliada sa pritom na existujúce aj perspektívne kondičné kritériá vzťahujúce sa na prognózovaný typ suroviny a na čas jej predpokladaného využívania.

Prognózna plocha (prognosis area, surface previsionelle, prognoznaja ploščad') je plocha rozličných rozmerov (rudný rajón, rudné pole a pod.) vyčlenená podľa súhrnu poznatkov a vyhľadávacích kritérií a pokrývajúca územie, v ktorom môžu byť ložiská alebo zásoby nerastných surovín. Prognózne plochy sa vyčleňujú prevažne na základe regionálnych výskumov malých a stred-

ných mierok (1 : 1000 000—1 : 25 000). V detailných mierkach (1 : 1 000—1 : 10 000) sú objektmi prognózovania rudné ložiská, rudné pruhy a zriedkavo aj rudné polia.

Metalogenetická akumulácia (metallogenetic accumulation) alebo intenzita zrudnenia či akumulčný faktor je pojem, ktorý mnohí autori definujú ako hustotu alebo množstvo mineralizácií na istú plochu v jednom geologickom útvere alebo v istej zóne či rajóne a pod. Vyjadruje sa množstvom mineralizovaných bodov na jeden štvorcový kilometer alebo počtom štvorcových kilometrov, na ktoré pripadá jeho zrudnenie.

Ide o veľmi dôležitý údaj na oceňovanie prognóz a perspektív v regionálnom i lokálnom meradle (P. Routhier 1963, P. Laffitte — F. Permingeat — P. Routhier 1965, J. Ilavský 1968) a na porovnateľnosť komplexov, útvarov, sérií z hľadiska perspektívnosti.

Metalogenetická koncentrácia (metallogenetic concentration) alebo koncentračný faktor je termín vyjadrujúci vzťahy medzi množstvom mineralizovaných bodov a tonážou rudy, resp. v nej obsiahnutom kove. Ide tu hlavne o vzťahy medzi malými a veľkými ložiskami na istej ploche, v istej sérii, komplexe. Oproti akumulácii je rozdiel v tom, že sa dáva do vzťahu množstvo príslušného kovu obsiahnuté v istom počte mineralizovaných bodov. Teda ak máme vedľa seba dve mine-

ralizované plochy s rovnakým počtom mineralizovaných bodov, za perspektívnejšiu sa pokladá plocha s vyšším obsahom a vyššou zásobou kovu.

Tento pojem sa vyjadruje konkrétnymi číslami zásob alebo percentuálnym vyjadrením tonáže rudy či kovu vo veľkých ložiskách, resp. v konkrétnom či percentuálnom vyjadrení počtu (množstva) veľkých ložísk z celkového počtu (množstva) mineralizovaných bodov vôbec. Hodnotenie prognóz týmto spôsobom podal o území Západných Karpát J. Ilavský et al. (1977). Ide o pojem dôležitý z hľadiska ekonomickej geológie a prognózovania (P. Routhier 1963, J. Ilavský 1968).

Kritériá rudonosnosti (ore bearing criteria) sú charakteristiky takých geologických javov a objektov, podľa ktorých možno urobiť kvalitatívne alebo kvantitatívne prognózovanie ložísk alebo zásob nerastných surovín.

Prognózne zásoby (prognosis reserves) sú zásoby nerastných surovín, ktorých vyhľadávanie možno predpokladať podľa súhrnu vyhľadávacích príznakov a kritérií rudonosnosti a použitím metódy analógie alebo preverením ich prítomnosti na prognózne ploche ojedinelými technickými prácami (napr. ryhami, štôľňami, vrtmi), ktorých hustota nedovoľuje vypočítavať zásoby kategórie C₂.

Prognózne zásoby sa podľa stupňa a charakteru poznania delia na

štyri skupiny: a) prognózne zásoby známych, t. j. v minulosti ťažených alebo čiastočne preskúmaných ložísk (D_1), b) prognózne zásoby, ktoré možno zistiť v oblastiach so známymi ložiskami (D_2), c) prognózne zásoby nových druhov rúd alebo nových genetických typov v známych rudných oblastiach (D_3), d) prognózne zásoby nových druhov rúd alebo nových genetických typov v nových oblastiach, ktoré sa ešte nefažili a nie sú ani geologicky preskúmané (D_4).

Perspektívne potenciálne zdroje (perspective-potencial resources) sú zistené alebo predpokladané nerastné suroviny, ktorých použitie je v súčasnosti a blízkej budúcnosti z ekonomických, banskotechnických, technologických a pod. aspektov nereálne, ale pri ktorých je vzhľadom na trend rozvoja vedy

a techniky reálny predpoklad priemyselne ich využiť v budúcnosti. Perspektívne potenciálne zdroje slúžia ako báza dlhodobého plánovania.

Záver

Uvedené definície sa u nás používajú už dlhšie, ale často nie v takom zmysle, ako boli sformulované v literatúre. Preto sme ich stručne zhrnuli, aby ich používanie bolo adekvátne pôvodným významom a zaužívanej hierarchii. Zjednotenie terminológie je o to dôležitejšie, že súčasná ložisková terminológia je navzájom často neporovnateľná a nezrozumiteľná ani pre domáceho a tým menej pre zahraničného čitateľa.

Recenzoval C. Varček, L. Rozložník

LITERATÚRA

- Amstutz, G. C. 1977: Ore rhythmites-progress report. *3rd Internat. sympos. on ore deposit of the Alps, Leoben* 2.—8. 10. 1977.
- Bernard, J. H. 1961: Mineralogie und Geochemie der Siderit-Schwespatgänge mit Sulfiden im Gebiet von Rudňany (Tschechoslovakei). *Geol. práce, Zoš. (Bratislava)*, 58, 222 S.
- Bilibin, Ju. A. 1955: Metallogeničeskije provincii i metallogeničeskije epochy. *Moskva, Gosgeoltechizdat*.
- Bogdanov, B. et al. 1978: Karta rudnych formacij Karpatobalkanskyh oblastej. *Moskva, SEV — Min. geol. ZSSR*.
- Bogdanov, B. — EgeI, L. A., et al. 1978: Rudnyje formacij Karpatobalkanskoj oblasti. *Moskva, Nedra*. 239 s.
- Bogdanov, A. A. — Muratov, M. V. — Šatskij, N. S. 1964: Tectonique de l'Europe. Notice explicative pour la Carte Tectonique internationale de l'Europe au 1 : 2 500 000. *Moskva, Nauka — Nedra*. 360 p.
- Dunham, K. L. 1973: Geochemie erzführender Provinzen in phanerozoischen Plattformen. *Metallogen. u. Geochem. Provinzen, Symposium Leoben*, S. 29—40.
- Iľavský, J. 1968a: Zur metallogenetischen Karte der Westkarpaten 1 : 1 000 000. *Geol. práce, Spr. (Bratislava)*, 44—45, s. 51—72.

- Ilavský, J. 1968b: Vývoj metalogenetickej terminológie v súvislosti so zostavovaním metalogenetických máp. *Geol. práce, Spr. (Bratislava)*, 46, s. 193—201.
- Ilavský, J. et al. 1972: Métallogénèse du système plissé alpin de l'Europe Centrale et Sud-Est. *Manuskript — GÚDS — UNESCO, Bratislava — Paris*. 156 p.
- Ilavský, J. 1977: Tectonique globale et métallogénie dans les Carpathes Occidentales-Tchécoslovaque. *Metallogeny and Plate Tectonics in the Northern Mediterranean, Belgrade*, pp. 439—458.
- Ilavský, J. et al. 1978: Métallogénèse du système alpin plissé de l'Europe Centrale et de l'Europe Sud-Est. *Editor M. Kuthan. Bratislava, GÚDS*. 360 p.
- Ilavský, J. et al. 1979: Metalogenéza Západných Karpát (Vysvetlivky ku metalogenetickej mape ČSSR 1:500 000, časť Karpaty). *Monografie. Bratislava, Geolog. ústav D. Štúra (v tlači)*.
- Ivankin, P. F. 1970: Morfologija glubokovskrytych magmatogennych rudnych polej. *Moskva, Nedra*. 288 s.
- Jankovič, S. 1967: Metalogenetske provincie i epoche u Jugoslavii. In: *Zbor. rudarsko-geološk. fakult.*, 9—10, *Beograd*, s. 57—83.
- Jankovič, S. 1974: Metallogenic provinces of Yugoslavia in Time and space. *Metallogeny and concepts of the geotect. develop of Yougosl.*, *Beograd*, pp. 37—63.
- Jankovič, S. 1977: Metalogenetske provincie i epoche u Juhoslavii. In: *Zbor. rudar. geološki fakultet*, 9—10, *Beograd*. 171 s.
- Jankovič, S. 1977: Major alpine metallogenetic center in the northeastern Mediterranean and concepts of Plate Tectonics. *Metallogeny and Plate Tectonics in the Northeastern Mediterranean, Belgrade*, pp. 10—172.
- Kotlar, V. N. 1970: Teoriya rudoobrazovaniya. *Moskva, Nedra*. 360 s.
- Koutek, J. 1964: Geologie československých rudních ložisek. Sv. 1. *Učební texty VŠ Karlovy University, Praha*. 120 s.
- Kreiter, V. M. 1956: Struktury rudnych polej i mestoroždenij. *Moskva, Gosgeoltechizdat*. 272 s.
- Kutina, J. 1955: Genetische Diskussion der Makrotexturen bei der geochemischen Untersuchungen des Adalberts-Hauptganges in Příbram. *Chem. d. Erde*, 17, s. 241—323.
- Kuznecov, Ju. A. 1964: Glavnyje typy magmatičeskich formacij. *Moskva, Nedra*. 387 s.
- Kuznecov, Ju. A. 1966: Genetičeskije gruppy i formacij endogennych rudnych mestoroždenij i ich značenie dlia metallogenetičeskogo analiza. *Endogen. rud. form. Sibiri i Daľnogo Vost. Moskva, Nauka*, s. 7—18.
- Laffitte, P. — Permingeat, F. — Routhier, P. 1965: Cartographie métallogénique, metallotecte et géochimie régionale. *Bull. Soc. Géol. franc. Minéral. Cristallogr.*, 88, p. 3—6.
- Laffitte, P. 1966: La métallogénie de la France. *Bull. Soc. géol. France*, 7 (8), p. 52—72.
- Petrascheck, W. E. 1955: Geotektonik und Erzverteilung im mediterranen Kettensystem. *Sitz. d. öster. Akad. Wiss., Matem.-Naturwiss. Wien*, 1, 164 S.
- Petrascheck, W. E. 1963: Die alpinmediterrane Metallogenese. *Geol. Rdsch.*, 53, S. 376—389.
- Pouba, Z. — Kužvart, M. 1978: Teoretické základy prognóz nerostných surovin v ČSSR. *Sbor. predn. konf. k 25. výročí založení Katedry nerost. surovin, PŘFUK Praha*. 308 s.
- Raguin, E. 1957: Les convergences dans la classification métallogénique. *Neu. Jb. Mineral., Abh. Festschr. Schneiderhöhn, Bd. 91*, S. 271—277.
- Routhier, P. 1963: Les gisements métallifères, Géologie et principes de recherche. *Tome 2. Mason, I Tome-1-873, II Tome 874-1-282, Paris*.
- Slavkay, M. 1976: RVHP, téma 1.8 — Vypracovanie odporúčaní pre kritériá a metodiku prognózovania rudných a nerudných surovín. *Projekt. Manuskript — GP Sp. Nová Ves*. 15 s.
- Smirnov, V. I. 1959: Essai de subdivision métallogénique du territoire de l'U.R.S.S. *Bull. Soc. géol. France, 7^e série, 1, Paris*.
- Smirnov, V. I. 1960: Konvergentnost kolčedannych mestoroždenij. *Vest. Mosk. Univ.* 2.
- Smirnov, V. I. 1976: Geologija poľeznych iskopajemych III. *Moskva, Nedra*. 688 s.

- Stille, H. 1953: Der geotektonische Werdegang der Karpaten. *Beiheft Geol. Jahrb., Hannover*, 8.
- Stočas, B. 1947: Nerostní suroviny. Sv. I, II. *Ostrava, VŠB. Sv. 1 437 s., sv. 2 556 s.*
- Šatalov, T. E. 1968: Working group for the Metallogenetic Dictionary. C. M. (5150/7 M. L.) *Commiss. f. the Geolog. Map of the World, Subcommission for the Metallogenetic Map.*
- Tatarinov, P. M. — Gruševoj, V. G. — Labazin, C. S. 1957: Obščije principy regionalnogo metallogeničeskogo analiza (i metodika sostavlenija metallogeničeskich kart dlia skladčatych oblastej). *Moskva, VSEGEI, Novaja Serija*, 22.
- Turneaure, F. S. 1955: Metallogenetic Provinces and Epochs. *Econ. Geol.*, 50, 1, pp. 38—98.
- Tvalčrelidze, G. A. 1957: Metallogeničeskije epochy Kavkaza. *Sov. Geol. (Moskva)*, s. 152—169.
- Tvalčrelidze, G. H. 1972: Rudnyje provincii mira (Srednezemnomorskij pojas). *Moskva, Nedra*, 344 s.
- Varček, C. 1967: Očerk po metalogenii Zapadnych Karpat. In: *Nekotoryje problemy geologii i metalogenii Zapadnych Karpat. Bratislava, GÚUK*, s. 92—99.
- Varček, C. et al. 1968: Ore deposits of the West Carpathians. *Inter. Geol. Cong. XXIII. sess. Prague, Guide to excursion 24 AC. Praha, ÚÚG.*