

FRAKCIONACE PLATINOIDŮ V RŮZNÝCH TYPECH GEOLOGICKÉHO PROSTŘEDÍ NA PŘÍKLADECH VYBRANÝCH RUDNÍCH LOŽISEK POLÁRNÍHO URALU V RUSKU

Fractionation of PGE in various geological environments: examples from selected ore deposits of the Polar Urals in Russia

JAN PAŠAVA¹ – ILJA KNĚSL¹ – ANNA VYMAZALOVÁ¹ – LJUDMILA IVANOVNA GURSKAJA² – LEONID RUSLANOVIČ KOLBANCEV²

¹ Česká geologická služba, Klárov 3, 118 21 Praha 1

² Všeruský geologicko-výzkumný ústav A. P. Karpinského, Vasiljevskij ostrov, Srednij Prospekt 74, St. Peterburg, Rusko

Key words: Polar Urals, ophiolite belt, ultrabasic rock, chromite deposit, Mo deposit, P-ore deposit

Abstract: The region of the Polar Urals that is located in the Yamal-Nenets Autonomous Area (Russia) is known for occurrences of large Cr-bearing massifs, abundant Mo and Au deposits and also important non-ferrous deposits. We studied PGE distribution in chromite ores of the Tsentralnoje deposit, Mo-Au ores of the Kharbeyskoye deposit and P-ores of the Sofronovskoye deposit.

V roce 2007 schválilo Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy v rámci programu KONTAKT společný grant České geologické služby (ČGS) a Všeruského geologicko-výzkumného ústavu A. P. Karpinského (VSEGEI) za účelem studia výskytu prvků skupiny platiny v různých geologických prostředích Polárního Uralu v Ruské federaci.

Metodika

Terénní práce v oblasti Polárního Uralu se uskutečnily ve dnech 3.–16. července 2007. V důsledku administrativně-technických problémů (čekání na povolení k odjezdu na terénní bázi Poljarnoje a odtud dále na jednotlivé ložiskové objekty) bylo nutno uzpůsobit terénní program tak, že místo plánované návštěvy ložiska Ozernoje (Cu-Ni rudy v bazických a ultrabazických horninách) bylo zařazeno ložisko Charbejskoje (Mo-Au rud na křemenných žilách). V rámci I. etapy terénních prací byla navštívena ložiska Centralnoje (Cr-rudy) v oblasti ultrabazického masivu Raj Íz, ložisko Sofronovskoje (P-rudy) a Charbejskoje (Mo-Au rudy). Na všech lokalitách byly odebrány otlukové vzorky z rudních těles jako mineralizované a nemineralizované vzorky vně rudních těles. Původně plánovaná návštěva ložiska Ozernoje nemohla být z časových důvodů uskutečněna, avšak vzorky z tohoto ložiska byly odebrány ruskými kolegy, kteří v jeho blízkosti provádějí geologické mapování.

V únoru tohoto roku byl navštíven VSEGEI za účelem dohody na dalším pokračování prací na projektu a zároveň byly převzaty vzorky z lokality Ozernoje a dovezeny do Česka, kde budou dále studovány.

Vzorky odebrané v rámci terénní etapy (lokality Centralnoje, Sofronovskoje, Charbejskoje) i vzorky odebrané ruskými kolegy z lokality Ozernoje byly zadány na analýzy stopových prvků. Rozklady na stanovení prvků skupiny platiny (Ir, Pd, Pt, Rh, Ru), silikátové analýzy neminerali-

zovaných vzorků a fotometrická stanovení Cr ve slabě mineralizovaných vzorcích a vzorcích chromitů budou provedeny v laboratořích ČGS. Pt-kovy a REE budou měřeny na ICP-MS (Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy). Část vzorků z lokality Ozernoje byla analyzována na Pt-kovy v laboratořích VSEGEI (ICP-MS).

Geomorfologie a geografie

Ural: Ural má výraznou pásmovou stavbu (S-J) a ve směru od S k J v něm rozlišujeme pět základních pásem: Polární Ural (nejvyšší vrchol Pajer 1472 m n. m.), Připolární Ural (nejvyšší část celého horského pásu – Narodnaja 1894 m n. m.), Severní Ural (Telpoziz 1671 m n. m.), Střední Ural (Kožalkovskij kameň 1568 m n. m.) a Jižní Ural (Jamentan 1638 m n. m.).

Polární Ural: Souvislý 200 km dlouhý a 20 km široký horský hřbet táhnoucí se od Sob'-Jeleckého průsmyku k pramenné oblasti řeky Chulgy na cca 66° severní šířky se příkře zvedá nad okolní nížiny do výšky přesahující 1400 m n. m.; jsou zde stopy po zalednění a místy se zachovaly malé ledovce nebo sněžníky. Východní svahy odvodňuje řeka Ob.

Převážnou část jeho území tvoří tundra s extrémními klimatickými podmínkami. Region Polárního Uralu je téměř neobydlený a nehospitální.

Administrativním centrem východní oblasti (Jamalsko-neneckého regionu) je Salechard, ležící na pravém břehu řeky Ob. Na jejím levém břehu leží město Labytngangi, kde v současnosti sídlí všechny průzkumné a důlní společnosti, které v oblasti Polárního Uralu operují. Jako terénní báze je využívána stanice Poljarnoje, která se nachází na 110. kilometru železnice mezi Sejdou a Labytngangami. Do roku 2005 byla tato báze trvale obydlena a od roku 2006 je využívána jen sezónně.

Stručná geologická charakteristika ložiskových objektů

První ložiskové indicie v regionu byly objeveny počátkem dvacátého století (ŠARDIN 2007). Rozvoj geologických aktivit v oblasti začal v první polovině čtyřicátých let dvacátého století (např. ložisko Charbejskoje – molybden). V průběhu 50. až 80. let byly průzkumnou činností ověřeny další objekty (např. ložiska Talbejskoje – železné rudy, Centralnoje – chromity, Sofronovskoje – fosfáty). Nepří-



Obr. 1. Ložisko Cr-rud Centralnoje. Foto J. Pašava.

stupnost a odlehlost oblasti, složité geologické poměry a přítomnost bohatších ložisek v jiných částech tehdejšího Sovětského svazu byly důvodem, proč tato ložiska nebyla dále zkoumána a využívána. Za posledních deset let po jeho rozpadu nabývá Polární Ural opět z geologicko-ložiskového hlediska na významu.

Centralnoje (obr. 1): Chromitové ložisko Centralnoje leží v Polárním Uralu v jihozápadní části masivu Raj Íz. Raj Íz je ultramafický masiv, který tvoří převážně dunity a harzburgity. Na tyto horniny jsou vázány chromitové rudy. Kromě ložiska Centralnoje je v tomto masivu známo více akumulací chromitových rud (Západnoje, Južnoje). Všechna tato ložiska jsou součástí tzv. ofiolitového pásma. Samotné ložisko Centralnoje je složitou chromitonosnou zónou se 79 rudními tělesy. Celá zóna měří na délku 1700 m a v nejširším místě dosahuje 450 m. Složitá tektonika rozděluje ložisko na severní a jižní blok. Délka jednotlivých rudních těles se pohybuje mezi 30–35 m, s mocnostmi 0,2–11,5 m (průměrná mocnost je 1,9 m). Chromitová mineralizace se na tomto ložisku nachází ve třech typech: (i) segregáčnický typ – nízko kovaté zrudnění vtoušené v okolních dunitech; (ii) injekční typ – vysoce kovaté zrudnění vtoušené v harzburgitech na střížných a duktilních deformačních zónách; (iii) smíšený typ obou předchozích druhů zrudnění (PEREVOZCHIKOV et al. 2005).

Z námi studovaných vzorků a doposud známých analýz je zřejmé, že chromitové rudy mají velmi nízké obsahy Pt a Pd, zatímco nemineralizované dunity jsou charakterizovány vyššími obsahy Pt (do 53 ppb) a Pd (do 43 ppb). Výsledky stanovení Ru, Rh a Ir nejsou doposud k dispozici.

Ozernoje: Ložisko Ozernoje je situované ve v. části Voykar-synyinského ultramafického masivu, tvořeného převážně gabroamfibolity, dunity a pyroxenity (GURSKAJA et al. 2004). Nejvyšší obsahy platinoidů (suma Pt-kovalů až do 760 ppb) jsou vázány na vzorky pyroxenitů s vtoušenou Cu-sulfidickou mineralizací (Cu až do 1,4 %).

Sofronovskoje: Akumulace fosfátů na ložisku Sofronovskoje jsou vázány na horniny středního a svrchního ordoviku (KRASNOV 2004). Jsou dvojího typu: (i) syngenetický typ – sedimenty svrchní podskupiny malopajpudinské skupiny ($O_{12}mp_3$) obsahující vložky mikrozrnitých fosforitů, které se vyskytují v paragenézi s křemito-uhlíkatými jílovými břidlicemi a vápenci. Mocnost fosforitových pásků je do 50 cm; (ii) epigenetický typ – vysoce kvalitní akumulace frankolitu vázané na tektonické zóny. První výsledky analýz ukazují velmi nízké obsahy Pt a Pd (Pd – max. 2,8 ppb).

Charbejskoje: Jihovýchodní část charbejského metamorfního bloku tvoří převážně amfibolity, ruly a krystalické břidlice neoproterozoického stáří (STEPANOV et al. 2004), severozápadní část terigenní břidlice a mramory. Směr SV-JZ má pás hornin charbej-sobského

komplexu, tvořený diority, který mohl být zdrojem zrudnění. Molybdenové akumulace jsou vázány na křemenné žíly a na jejich kontakt s okolními horninami (převážně fylity). V paragenézi s molybdenitem se dále vyskytují chalkopyrit, scheelit a pyrhotin. V současné době probíhá v širším okolí tohoto opuštěného ložiska geologický průzkum zaměřený na Au (PGE) mineralizaci.

První analýzy vzorků odebraných z křemenné žiloviny z haldového materiálu ukazují velmi nízké hodnoty Pt, Pd i Au.

Závěr

Dosavadní výsledky ukazují na možné perspektivní koncentrace platinoidů na prvních dvou lokalitách (ložiska Cr-rud Centralnoje a Cu-Ni rud Ozernoje), kterými se budeme detailněji zabývat v průběhu let 2008 a 2009.

Literatura

- GURSKAJA, L. I. – SMELOVA, L. V. – KOLBANCEV, L. P. – LJACHNICKAJA, B. L. – LJACHNICKIJ, J. S. – ŠACHOVA, S. N. (2004): Platinoidy chromitových massivov Poljarnogo Urala. – 305 str. VSEGEI. Sankt Peterburg. (v ruštině.)
- KRASNOV, A. A. (2004): Fosfatno-syrjevaja baza Rossii. Perspektivy osvojenija Sofronovskogo mestoroždenija fosforitov. In: Poljarnyj Ural – Strategija osvojenija (Poljarno-Uralskaja naučno-praktičeskaja konferencija, 164–167. – Tjumen – Salechard. (v ruštině.)
- PEREVOZCHIKOV, B. V. – KENIG, V. V. – LUKIN, A. A. – OVECHKIN, A. M. (2005): Chromites of the Rai-Iz Massif in the Polar Urals (Russia). – Geol. Ore Deposits, 47, 3, 206–222.
- STEPANOV, A. E. – PRJAMONOSOV, A. P. – SIBIRJAKOV, S. I. (2004): Perspektivy zoloto-platinoidnovo orudnenija v slancevom obramlenii Charbejskovo bloka. In: Poljarnyj Ural – Strategija osvojenija (Poljarno-Uralskaja naučno-praktičeskaja konferencija, 144–146. – Tjumen – Salechard. (v ruštině.)
- ŠARDIN, A.N. (2007): Pomyšlenoje osvojenie mestoroždenij Poljarnovo Urala. – Gornyje vedomosti, 3, 32–39. (v ruštině.)