

**REPARTIȚIA ELEMENTELOR DIN GRUPA TR ÎN STRATELE
DE VÂRSTĂ VENDIANĂ DIN REGIUNEA CENTRALĂ
A BAZINULUI r. NISTRU**

Valerian CIOBOTARU, Aurelia POPUIAC

Catedra Științe ale Solului, Geologie și Geografie

In the lithologic formations of the northern part of Republic Moldova considerably big concentrations of the TR Group elements have been discovered such as La, Ce, Yb, Y and Sc. These elements and their chemical components are applied in a variety of different fields: chemistry, optics, metallurgy, cosmonautics and aeronautics, electronics, atomic energy, etc. The geological premises for the TR Group elements presence in the Nistru River area are considerably high and, taking into consideration their exclusive importance for the modern technologies, some Geological and Geochemical prospecting's can be projected aiming to solve the problem for localization of some TR significant accumulation within the terrigenous stratum.

În regiunea centrală a bazinului r. Nistru în procesul cartărilor geologice realizate de Asociația Geologică a Moldovei (AGeoM) [1,2] și studiului geologic efectuat de Institutul de Geologie al Academiei de Științe a Moldovei (IGS AȘM) [3] au fost depistate concentrații relativ mari ale unor elemente din grupa pământurilor rare (TR), elemente radioactive, metale rare, fier, zinc, plumb, fluorină și baritină.

Elementele din grupa TR, găsite în stratele inferioare ale cuverturii de platformă din Regiunea Nistreană, sunt prezentate de ytriu (Y), scandiu (Sc), lantan (La), yterbiu (Yb) și ceriu (Ce). Cu aceste elemente se asociază și thoriul, care după proprietățile lui chimice are multe trăsături comune cu TR. În același timp, Th formează o serie independentă de elemente chimice numite thoride, din care cauză modul lui de ocurență în crusta terestră este destul de specific. De exemplu, în stratele vendiane din cuvertura zonei pericratonice din sud-vestul Platformei Est-Europene originea thoriului nu este legată cu ytriul, dar cu uraniul, indiferent de faptul că ambele elemente (Th și U) în calitate de impurități izomorfe intră în compoziția unui și aceluiași mineral – xenotimului YPO_4 .

În tehnologiile avansate, elementele din grupa TR au o importanță deosebită. De exemplu, lantanul, ceriul, yterbiul, ytriul, scandiul și compușii acestor elemente servesc la confecționarea diferitelor materiale cu proprietăți fizice deosebite utilizate în industria cosmică, aeronautică, chimică, petrolieră; la fabricarea diferitelor utilaje sofisticate utilizate în optică, electrotehnică, electronică, energetica atomică etc.

Astfel, varietățile TR depistate în formațiunile litologice din nordul republicii, în cazul unor concentrații suficiente pentru exploatare minieră, ar putea fi utilizate în diferite ramuri industriale moderne. Având în vedere și costul acestor componente utili pe piața mondială, valorificarea lor rațională ar putea aduce și un venit destul de semnificativ.

În crusta terestră sunt frecvent întâlnite mai multe substanțe chimice naturale care conțin pământuri rare, însă numai o grupă relativ concisă, constituită din circa 30 varietăți, prezintă minerale proprii ale TR, din care unele formează zăcămintele în concentrații industriale. Cele mai răspândite minerale ale TR sunt monazitul – $CePO_4$, ce conține impurități izomorfe de La, Y și Th (Ce+La – 50-60%; Y_2O – sub 5%, Th – 5-10%); xenotimul – YPO_4 , ce conține circa 63% ytriu, plus impurități chimice de U, Th, Zr, Si, Al, Ca; piroclorul – $(Na,Ca,Ce,\dots)(Nb,Ti,\dots)_2O_6(F,OH)_7$, cu cantități instabile de Ce, La, Y și Er ce variază între 2-13%; tortveititul – $(Sc,Y)_2Si_2O_7$, ce conține circa 21-25% scandiu; orthitul – $(Ca,Ce)_2(Al,Fe)_3Si_3O_{12}(O,OH)$, în a cărei compoziție poate fi prezent și scandiul izomorf (sub 0,1%).

Zăcămintele TR pot fi de diferite tipuri geologico-genetice – endogene, exogene, metamorfogene.

Majoritatea zăcămintelor endogene ale TR din grupa ceriului (La, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm) și ytriului (Z, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tu, Yb, Lu) de obicei sunt legate genetic cu anumite tipuri de roci plutonice – granitoid, sienite nefelinice și varietăți alcaline ale rocilor ultrabazice. Astfel, mineralele, în a căror compoziție intră elementele subgrupeii ceriului, sunt întâlnite în complexele plutonice de roci intruzive alcaline de tipul sienitelor nefelinice, iar mineralele cu elemente TR din subgrupa ytriului sunt găsite în compoziția mineralogică a unor varietăți granitice și, îndeosebi, în granitele alcaline [4]. Asociațiile paragenetice ale mineralelor din aceste zăcămintele pot fi diferite, însă în majoritatea cazurilor ele sunt formate din monazit, orthit, xenotim, piroclor cu alte varietăți din grupa mineralelor formatoare de roci granitice, sienitice și ultrabazice urtit-ijolitice.

Scandiul poate forma concentrații relativ mari atât în formațiunile exogene, cât și în cele endogene, însă zăcăminte de proporții, constituite exclusiv din mineralele scandiului până în prezent au fost găsite numai în Norvegia și Madagascar (zăcăminte de tortveitit asociate cu granite pegmatitice).

Concentrații comparativ mari ale elementelor din grupa TR, inclusiv ale scandiului, se formează și în aluviuni prezentate de scoarțe de eroziune sau în aluviuni cu aureole mecanice ale mineralelor rezistente la procesele de eroziune chimică.

În nordul și nord-estul Republicii Moldova, la adâncimi accesibile pentru un studiu geologic direct și pentru o eventuală exploatare a zăcămintelor din aceste strate, au o răspândire largă formațiunile terigene de vârstă vendiană în care, după cum s-a menționat, sunt depistate concentrații de La, Ce, Yb, Y și Sc ce depășesc fondul geochimic din zonă. Aureolele geochimice ale acestor elemente sunt localizate în nivelul inferior al cuverturii de platformă constituit din conglomerate, conglomerato-brecii, microconglomerate, gresii grosiere și gresii așezate în zăcământ nemijlocit pe fundamentul cristalin [5]. Materialul detric al acestor varietăți litologice este prezentat de cuarțite, feldspați potasici (prevalează) și fragmente de roci cristaline din fundament, cimentate cu un material argilos-hidromicaceu. Scoarța de eroziune în regiunea bazinului r. Nistru practic este absentă; fiind descoperită de forajele de cartare numai pe alocuri, ea are o grosime de maximum câțiva metri. În calitate de minerale accesorii în compoziția mineralogică a rocilor din stratele nivelului bazal, inclusiv a scoarței de eroziune, sunt frecvent găsite granule de monazit și zircon. Deoarece xenotimul în varietățile terigene a fost depistat doar ocazional, anume cu aceste minerale este legată originea elementelor TR depistate în regiunea de nord a Republicii Moldova.

Este de menționat că concentrația atât a monazitului, cât și a zirconului în stratele terigene este mult mai mare în comparație cu concentrațiile lor în rocile materne (gnaise, șisturi cristaline, enderbite, plagiogranite sau alaskite). După cum se știe, și monazitul, și zirconul sunt destul de stabile și nu se supun alterărilor chimice, care au loc în zona hipergenă a crustei sub influența agenților exogeni (apă, oxigen, bioxid de carbon etc.). Astfel, în procesul de diferențiere sedimentară, în rocile detrice sau chimice restante apar concentrații destul de mari ale mineralelor accesorii; în cazul nostru – a monazitului și zirconului din microconglomeratele și gresiile din stratele inferioare ale vendianului. Este de menționat că și radioactivitatea acestor strate bazale, înregistrată prin metodele geofizicii de sondă (γ -carotajul), comparativ cu formațiunile cristaline și stratele superioare ale cuverturii, depășește de zeci de ori fondul radioactiv al subsolului. Deoarece în compoziția zirconului și a monazitului intră și izotopi radioactivi, anomaliile radioactive se prezintă în calitate de indici indirecti ai concentrațiilor mărite de zircon sau monazit și, în consecință, ai unor eventuale concentrații ale elementelor TR în stratele respective.

Având la dispoziție indici direcți – concentrații relativ mari ale zirconului, monazitului și ale elementelor din grupa TR, și indirecti – radioactivitatea înaltă a stratelor bazale din cuvertură (în nivelele unde au fost depistate și concentrațiile relativ mari ale La, Ce, Yb, Y, Sc), precum și importanța acestor elemente în tehnologiile moderne, se poate pune problema prospecțiunilor geologice în perspectiva localizării în spațiul subsolului a zăcămintelor de TR.

La prima etapă prospecțiunile elementelor din grupa TR pot fi realizate prin metode geochimice. Analizând compoziția chimică a carotelor extrase din mai multe foraje, săpate pe teritoriul Republicii Moldova, s-a format o bază de date suficientă pentru o cartare a aureolelor geochimice ale TR, corelarea lor cu structurile geologice din zonă și realizarea unui studiu specializat în scopul determinării originii elementelor TR. Eficiența metodei de analiză spectrografică este relativ mică [5], însă ea permite utilizarea operativă a unei baze de date voluminoase și conturarea anomaliilor geochimice pe arii destul de extinse.

Sistematizând circa 10000 de analize spectrografice – concentrații ale La, Ce, Yb, Y și Sc determinate în diverse probe din Stratele Formațiunii Camenca – Vcm, Stratele Olcedaev – Vol, Stratele Lomozov – Vlm și Stratele Căsăuți – Vks al regiunii de nord-est a Republicii Moldova (planșa topografică L-35-10), au fost localizate câteva aureole ale TR (Fig.1).

Deoarece lantanul, ceriul și yterbiul fac parte din grupa lantanidelor, aureolele geochimice ale acestor elemente sunt determinate pentru suma concentrațiilor La+Ce+Yb, iar aureolele scandiului și ytriumului – separat.

Elementele structurale prezentate în schema din Figura 1 reflectă specificul geologico-structural al fundamentului cristalin constituit în arhaicul tardiv-proterozoicului timpuriu până la formarea cuverturii de platformă. În consecință, între rocile cristaline ale fundamentului și anomaliile din stratele bazale ale cuverturii nu există legături geologico-genetice directe. În același timp, concentrațiile maxime ale TR se află într-o oarecare corelare cu faliile Zonei Tectonice Nistrene.

Probabil, mișcările tectonice din proterozoicul timpuriu au generat în regiunile de sud-vest ale Platformei Est-Europene un paleorelief care a determinat procesele de sedimentogeneză, inclusiv formarea aureolelor mecanice ale mineralelor rezistente la eroziune chimică.

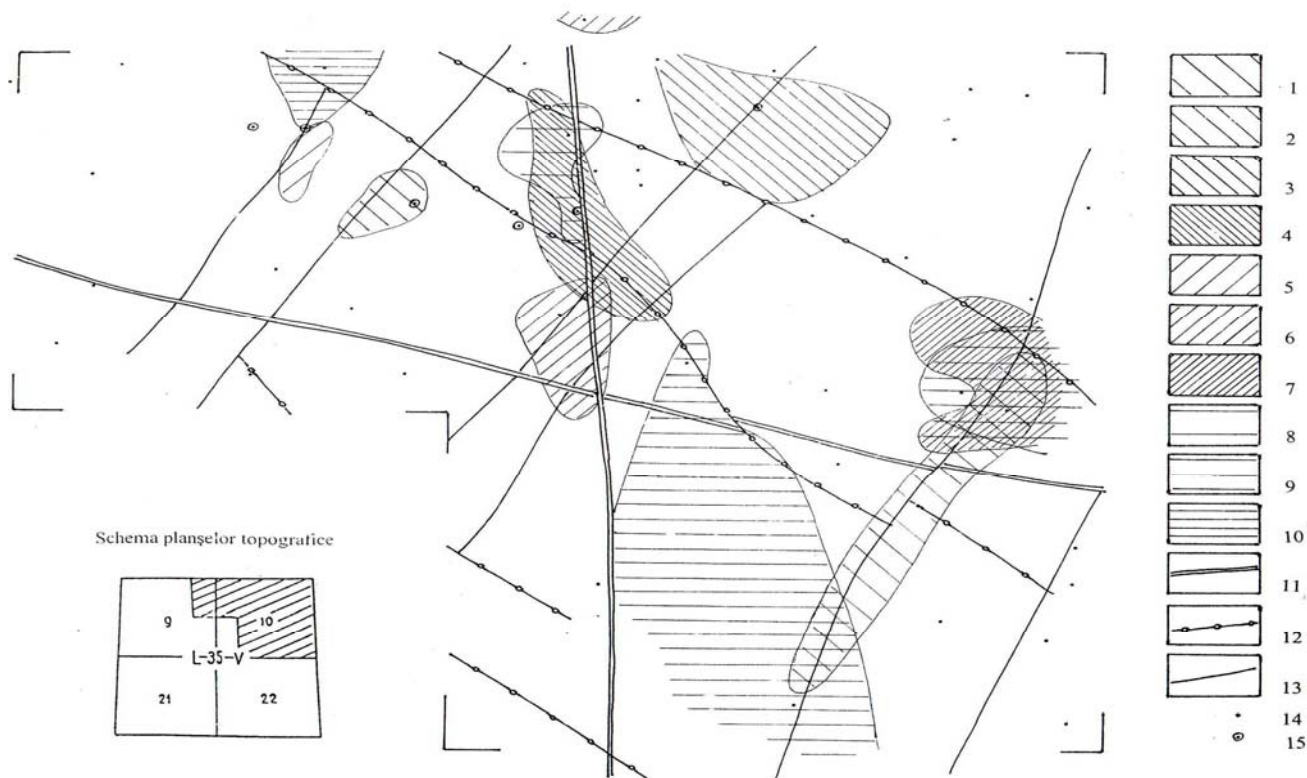


Fig.1. Corelarea aureolelor geochemice cu structurile tectonice din regiunea bazinului r.Nistru.

1-4 aureolele sumei $La+Ce+Yb$: 1 – < 20 g/t, 2 – 20-50g/t, 3 – 50-100g/t, 4 – > 100 g/t;

5-7 aureolele scandiului: 5 – < 2 g/t, 6 – 2-3 g/t, 7 – > 100 g/t;

8-10 aureolele ytriului: 8 – 6-8 g/t, 9 – 8-10 g/t, 10 – > 10 g/t;

11-13 falii tectonice: 11 – falii constituite în arhaicul tardiv, 12 – faliile Zonei Tectonice Nistrene,

13 – falii constituite în proterozoicul timpuriu;

14-15 – foraje de cartare.

Sub acest aspect, pentru realizarea eficientă a prospecțiunilor elementelor din grupa TR cercetările geologice pe teritoriile din nordul Republicii Moldova pot fi completate cu cartări detaliate ale suprafeței fundamentului cristalin. Astfel, se pun în evidență trei obiective principale în baza cărora pot fi localizate zone cu concentrații ale TR: aureolele geochemice ale La, Ce, Yb, Y, Sc – forme specifice ale reliefului fundamentului de platformă – zone perspective din punctul de vedere al formării aureolelor mecanice constituite din concentrații mari ale zirconului și monazitului.

Referințe:

1. Чебан И.Т., Фролова Т.И., Мониц И.А. (1981). Геологический отчет по теме: Изучение вещественного состава и геохимических особенностей интрузивных, метаморфических и осадочных пород фундамента и платформенного чехла с целью составления легенды к геологической карте масштаба 1:50000. Fondurile AGeoM.
2. Федоренко Г.И. (1983). Обобщение материалов и разработка методики геохимических исследований на территории Молдавской ССР. Fondurile AGeoM.
3. Львина Д.А. (1980). Флюоритно-сульфидная минерализация в докембрии Молдавского Приднестровья // Минералогия и геохимия МССР. - Chișinău: Știința.
4. К. Rankama, Th.G. Sahama (1970). Geochimia. - București: Editura Tehnică.
5. Букатчук П.Д. (1973). Верхнедокембрийские образования осадочного чехла юго-западной окраины Восточно-Европейской платформы. Fondurile AGeoM.

Prezentat la 08.02.2008