Mineraloģiskās sistemātikas atainojums no LLU atgūtajā LU ZTVM Ģeoloģijas muzeja kolekcijā *The Mineralogical Systematic in Recovered Collection at the Museum of Geology University of Latvia*

Vija Hodireva

LU Zinātņu un tehnikas vēstures muzejs
Alberta iela 10, Rīga, LV-1010
E-pasts: vija.hodireva@lu.lv

Raksts veltīts atgūtās mineraloģiskās kolekcijas izpētei, kuru 2015. gadā no Latvijas Lauksaimniecības Universitātes (LLU) pārņēma LU Zinātņu un tehnikas vēstures muzeja (ZTVM) Ģeoloģijas muzejs. Pētot un raksturojot atgūtās kolekcijas akmens paraugu izcelsmi un mineraloģiju, noskaidrots, ka šī vērtīgā krājuma turpmākai apzināšanai, saglabāšanai, sistematizēšanai, kā arī atvieglojot muzeja priekšmetu meklēšanu, būtu nepieciešama šajā jomā starptautiski pieņemto minerālu klasifikācijas principu ievērošana. Muzejā kolekcijas izpēte sāka ar katra minerāla atbilstības noteikšanu tipam, klasei vai grupai pēc starptautiskās sistemātikas, izmantojot savienojuma ķīmisko formulu, kas pieejama kolekcijai pievienotajā rakstveida informācijā. Tā kā kolekcija (ap 900 paraugu) ietver daudz minerālu, kā arī to paveidus, turklāt arī reti sastopamus, un to daudzveidībā atainojas pilnīga mineraloģiskā sistemātika, tad Latvijas Universitātē rodas pamatota iespēja izveidot Latvijā nozīmīgāko akadēmisku minerālu etalonkolekciju, to papildinot ar paraugiem no LU ZTVM Ģeoloģijas muzejā saglabātā krājuma.

Atslēgvārdi: krājums, minerāli, muzeja ekspozīcija, akadēmiska etalonkolekcija, minerālu kolekcijas katalogs.

Ievads

Pasaules nozīmīgākajos muzejos, piemēram, Dabas vēstures muzejā [1] Londonā, Lielbritānijā, Hāvarda Universitātes muzejā ASV un citos, minerālu paraugus saglabā un izstāda galvenokārt kā minerālu sistemātikas kolekcijas, kuras aktīvi var izmantot zinātnieki pētījumiem. Universitāšu muzeju darba metodoloģiskos principus skaidro un ievieš Universitātes muzeju un kolekciju starptautiskā komiteja (UMAC) [2], kā arī Zinātnes un tehnoloģijas muzeju un kolekciju starptautiskā komiteja (CIMUSET) [3]. Muzeoloģijas pozitīvā pieredze rāda [4], ka šie principi sekmē dabas daudzveidības un likumsakarību atainošanu, īpaši veidojot ekspozīcijas. To uzsver arī Starptautiskā Dabas vēstures kolekciju saglabāšanas biedrība (*The Society for the Preservation of Natural History Collections*), kuras misija ir uzlabot dabas vēstures kolekciju saglabāšanu, konservāciju un menedžmentu, garantējot to vērtību saglabāšanu sabiedrībai [3, 5]. Latvijā muzeju krājuma regulējumu reglamentē [6] Noteikumi par Nacionālo muzeju krājumu (MK noteikumi Nr. 956. Spēkā ar grozījumiem no 01.01.2010.).

Minerālu kolekcijas muzejos, to veidošanas pamatprincipi un sistematizēšana

Zinātniski sistematizēta kolekcija ir kā fiziska Zemes dabas vēstures datu nesēja un “datubāzes” uzturētāja, kas ataino Zemes garozas procesus laika gaitā un to rezultātus, kuri jau patlaban ir saskatāmi un burtiskā nozīmē taustāmi. Tā ir būtiska vērtība kontekstā ne tikai ar litosfēras, bet arī ar visas planētas straujajām izmaiņām. Eiropas un pasaules zinātniskā sabiedrība, arī universitāšu muzeji, ļoti rūpīgi saglabā gan vēsturiskas kolekcijas, gan lokālos atradumus, gan teritoriju raksturojošos paraugus [8, 9].

Pašlaik Zemes garozā atklāti jau ap 5000 minerālu, kas visi tiek apstiprināti un reģistrēti starptautiskajās datubāzēs atbilstoši pieņemtajām mūsdienu mineraloģiskajām klasifikācijām. Mineraloģiskās sistematikas vizuāla vērošana un minerālu īpašību izsekošana akmens paraugos muzejā var būt kā katra cilvēka atklāsme dabas likumsakarību saskatīšanā [7]. Universitāšu muzeju ekspozīcijas un krājuma izmantošana studiju un pētniecības procesā tiek sekmēta katrā ar Zemes zinātņu jomu saistītā augstskolā ne tikai mūsu kaimiņvalstīs, bet arī augsta reitinga mācību iestādēs pasaulē, kā Lielbritānijā, ASV vai Austrālijā [10, 11].

Vēsturisks atskats un atgūtās kolekcijas statistikas dati kā vērtīgs zinātniski informatīvais avots

LU ZTVM Ģeoloģijas muzeja atgūtā kolekcija tikusi vākta un komplektēta Latvijas Universitātē 20. gs. pirmajā pusē, kad LU Matemātikas un dabaszinību fakultātē, Ķīmijas fakultātē, vēlāk arī Ģeogrāfijas fakultātē notika aktīvs studiju un pētniecības process. Atsevišķu kolekcijas daļu izveidošanas vēsture varētu tikt uzzināta, detalizētāk pētot rakstveida informācijas avotus, kas vienmēr ir obligāts pielikums jebkurai ģeoloģiskai kolekcijai un nav nozaudēts arī, šos paraugus transportējot un izstādot daudzās vietās. Šādu pielikumu veido katra parauga etiķetes, kas kā pase rāda minerāla nosaukumu, izcelsmes vietu, retāk minerālagregāta formu, ietverošo iežu ģeoloģisko vecumu, turklāt arī personu, kas veic paraugošanu, un institūciju, kas organizējusi ekspedīciju vai kas saglabā paraugu. Šajā senajā kolekcijā ne visiem paraugiem ir etiķetes, kurās ir pietiekami pilnīga informācija. Turpretī praktiski visi paraugi ir ietverti paraugu katalogā, kurā atainojas vienota numerācija, minerāla nosaukums, ķīmiskā formula, ieguves vieta ar biežāk uzsvērtu valsti, piemēram, Vācija, Francija, Brazīlija, vai kādu ģeogrāfisku objektu, piemēram, Urālu kalni, Karakums, Sicīlija.

Līdz 20. gs. 50. gadiem Latvijas Universitātē savāktā un izmantotā minerālu kolekcija vēlāk bija apskatāma ekspozīcijā LLU gaitenī (pie Pārtikas tehnoloģijas fakultātes Ķīmijas katedras) no aptuveni 1952. gada līdz 2015. gada beigām. Minerāli bija apkopoti izstādīšanai vitrīnās pēc dominējošā metāla jona, piemēram, svina savienojumi, vai arī kādā anjonā ietvertā ķīmiskā elementa vai tās pašas apakšgrupas elementa (pēc ķīmisko elementu periodiskās sistēmas), piemēram, fosfora fosfātos, arsēna arsenātos vai citos tamlīdzīgos. Pēc šāda principa izkārtoti minerāli apliecina viena ķīmiskā elementa daudzveidīgu un atšķirīgu savienojumu izplatību un esamību dabā. Šādu ekspozīcijas veidošanu var izsekot pievienotajā ar

roku rakstītajā paraugu katalogā, kur nodalītas ķīmisko savienojumu grupas ekspozīcijai atsevišķās vitrīnās. No paraugu etiķešu kataloga var secināt, ka kolekcijā ietilpst ap 900 paraugu, galvenokārt minerālu indivīdu vai to kopu, kā arī atsevišķi iežu paraugi.

Muzeja apmeklētāji visbiežāk uzdod jautājumu: “Kas senajā saglabāto dārgumu lādītē ir iekšā?” Īpaši, ja par kolekcijas simbolu var uzskatīt senu, tieši minerālu saglabāšanai un eksponēšanai gatavotu unikālu koka lādīti (1. att.).

1. attēls. Paraugu saglabāšanai speciāli izgatavota koka lādīte kā seno mineraloģisko kolekciju ietvars

Pēc atsevišķiem ierakstiem var konstatēt paraugu ievākšanas laiku:

- 1) 19. gs. vākumi no profesora B. Dosa kolekcijām pirms LU dibināšanas;
 - 2) 20. gs. vākumi no LU profesora B. Popova un darbinieku kolekcijām [12, 13].
- Paraugu izcelsmes ģeogrāfija ir plaša, tie ievākti dažādās valstīs un reģionos:

- Skandināvijā; Korsikas salā Francijā un citos reģionos (no prof. B. Popova grupas ārzemju komandējumiem);
- LU Mineraloģijas un petrogrāfijas institūta darbinieku ekspedīcijās Eiropā (Itālija, Anglija, Vācija u. c.) un Latvijā, piemēram, ceilonīts no Šveices, kriolīts no Grenlandes;
- no studentu praksēm Latvijā, lauka darbu ekspedīcijām bijušajā Padomju Savienībā (Kazahstāna, Urāli), dāvinājumi no Krievijas;
- interesanti un unikāli paraugi, mineraloģiski retumi, piemēram, reti sastopami minerāli, urāna minerāli, dabīgie dārgakmeņi (2. att.).

Pētītajā kolekcijā konstatēti paraugi ar standarta etiķetēm no

- LU Mineraloģijas un petroloģijas institūta (vai katedras);
- LVU Mineraloģijas un petrogrāfijas muzeja;
- citām kolekcijām (2. attēlā – no marķējuma paraugiem).

Etiķetes oriģinālā jeb parauga pasē aptuveni 900 akmeņi paraugiem ir minimālā nepieciešamā informācija: minerāla nosaukums, ķīmiskā formula, izcelsmes valsts vai reģions. Paraugi ir numurēti. Kolekcijas izpētē konstatēts, ka daudziem ir gan senais, gan daudz jaunāks marķējums. Kolekcijas paraugu izmēri ir no dažiem centimetriem līdz pat aptuveni 30 cm, tādēļ ne visus var saglabāt standartaprīkojumā.

2. attēls. Pētītajā kolekcijā konstatētie paraugi no LU Mineraloģijas un petroloģijas institūta (a) un LVU Mineraloģijas un petrogrāfijas muzeja (b) kolekcijām (oriģinālās seno muzeja paraugu etiķetes un marķējums)

Daļu minerālu nepieciešams noteikt un diagnosticēt no jauna, jo ilgā laikā un kolekcijas aktīvas lietošanas rezultātā daļa informācijas tomēr ir zaudēta. Muzeja kolekcijas izpētes gaitā arvien vairāk tiek novērtēta akmens paraugiem klāt pievienotās zinātniskās informācijas būtiskā lietderība. Ļoti vērtīgi ir, ja katalogā var atrast visu minerālu ķīmisko formulu, turpretī kolekcijas veidošanas un ievākšanas vēsture kā senu ekspedīciju, studentu prakšu un citu zinātnisku ceļojumu un apmaiņas kontaktu noskaidrošana 20. gs. vēsturē, visdrīzāk, nenotiks. Arī tādēļ, ka galvenajā katalogā nav nosaukts autors, bet autoru uzvārdus var atpazīt tikai daļā etiķešu. Vēsturiski nozīmīgu personu vākus šajā gadījumā nav iespējams nodalīt, tādēļ paraugu vērtību kultūrvēsturiskā aspektā pilnībā nav iespējams izvērtēt.

Atgūtajā kolekcijā pārstāvēti ļoti daudz minerālu un to paveidu, aptverot visus minerālu sistematikas tipus un klases. Pēc kolekcijai klātpievienotās dokumentācijas, kas ir saraksta veidā, turklāt ne visiem paraugiem primārā dokumentācija ir saglabājusies, iespējams konstatēt, kā minerāli tikuši iedalīti un kādā veidā klasificēti. Kā jau minēts iepriekš, tas notika, uzsverot vienu ķīmisko elementu, kas tajos sastopams. Lielākai daļai minerālu dota ķīmiskā formula, atzīmēta izcelsmes valsts, kā arī norādīts, kuri minerāli kādreiz apvienoti kopā, lai tiktu eksponēti vienā vitrīnā Latvijas Lauksaimniecības universitātē.

Minerālu klasifikācijas pamatprincipi

Lai sistematizētu plašākas kolekcijas, var izmantot vairākus principus un izvēlēties raksturīgāko un visinformatīvāko. Minerālus var iedalīt gan pēc ģenēzes, noderīgajām īpašībām, ievākšanas teritorijas vai citiem kritērijiem. Muzejos visbiežāk izmantotā un zinātniski pamatotākā ir minerālu starptautiski pieņemta klasifikācija.

Senatnē minerālus sāka iedalīt pēc to ārējām pazīmēm un fizikālajām īpašībām. 19. gadsimtā zviedru pētnieks Jenss Jākobs Bercēliuss minerālus sāka klasificēt arī pēc ķīmiskā sastāva. Minerālu ķīmiskais sastāvs gan nedaudz variē: dažādos

ģeoloģiskos procesos izomorfā aizvietošanās (viena ķīmiskā elementa aizvietošanās ar citu) notiek atšķirīgi, jo to ietekmē ģenētiskā procesa vides temperatūra, spiediens, ķīmija, kristalizācijas gaita. Gandrīz vienlaicīgi attīstījās arī kristalogrāfiskais virziens – klasifikācijas pēc kristālu simetrijas, singonijām, kuru nepilnība bija ķīmiskā sastāva neievērošana. Pastāv arī ģenētiskās klasifikācijas, kuru pamatā ir minerālu veidošanās mehānisms. Tām ir lielas priekšrocības, jo šeit ir iespējams apvienot kristāliskos un ģenētiskos aspektus.

Mūsdienās līdz ar modernām analītiskajām metodēm ķīmiskā sastāva un kristālrežģa tipa noteikšanā lietotās minerālu klasifikācijas kļūst arvien komplicētākas, bet darbam ar kolekcijām ikdienā labi var izmantot arī vienkāršotas, kas balstās uz J. D. Danas definētajiem principiem un tiek lietotas gan studiju procesā, gan muzeju kolekciju apzināšanā un uzskaitē. Pasaulē tiek izmantotas nedaudz atšķirīgas minerālu klasifikācijas sistēmas, kuras radījuši un centušies ieviest iespējami plašāk dažādu valstu zinātnieki: J. D. Dana (no 1837) – ASV [14, 15], H. Štruncs – Vācijā [16], A. M. Klarks – Lielbritānijā [17], A. Betehtins (1950) [18], A. Godovikovs (1975, 1979, 1983) – Krievijā [19, 20], I. Kostovs – Bulgārijā [21, 22].

Pašreizējā zinātņu attīstības stadijā par visracionālākām uzskata kristālķīmiskās, nevis ģenētiskās klasifikācijas. Mūsdienu sistemātikā pēc amerikāņu mineraloga J. D. Danas [14] [15] klasifikācijas minerālus iedala piecos tipos un katru no tiem klasēs:

- I tips – vienkāršās vielas
 - Tīrradņu metāli un metalloīdi
 - Tīrradņu nemetāli
- II tips – sulfīdi un sulfosāļi
 - Sulfīdi un to analogi
 - Persulfīdi
 - Sulfosāļi
- III tips – skābekli saturoši savienojumi
 - Oksīdi un hidroksīdi
 - Silikāti
 - Sulfāti
 - Fosfāti, arsenāti, vanadāti
 - Volframāti, molibdāti, hromāti
 - Karbonāti
 - Borāti
 - Nitrāti
- IV tips – halogenīdi
 - Fluorīdi
 - Hlorīdi, bromīdi, jodīdi
- V tips – organiskie minerāli

Pasaules muzeju nozīmīgās ekspozīcijas tiek iekārtotas, ņemot vērā tieši šādu minerālu sistemātiku un iedalījumu [8, 9, 10, 11]. Lielākoties tā ir mērķtiecīga un pamatota izvēle, jo dabīgo kristālisko vielu jeb minerālu īpašības nosaka kristālrežģa

tips, tā raksturlielumi un jonu izkārtojums. Savukārt makroparaugos kristālrežģa iekšējās uzbūves galvenās likumsakarības ir izsekojamas un ieraugāmas vizuāli.

Pētītājā kolekcijā konstatēti 37 paraugi no vienkāršo vielu tipa, 112 – no sulfīdu tipa, 51 – no halogenīdu tipa, kā arī ap 17 paraugu no organisko minerālu tipa (3. att.). No dabā visplašāk izplatītā skābekli saturošo savienojumu tipa klasēm kolekcijā sastopamie minerāli pieder pie oksīdu un hidroksīdu klases, silikātu (4. un 5. att.), sulfātu (ap 70 paraugu), fosfātu (6. att.), karbonātu (ap 40 paraugu) (7. att.), kā arī dabā daudz retāk sastopamo arsenātu, vanadātu, volframātu, molibdātu, hromātu, borātu vai nitrātu klases.

3. attēls. Dzintars, izcelsmes vieta nav norādīta, organisko minerālu tips.
Precīzākai noteikšanai nepieciešama analītiskā diagnostika

4. attēls. Pirops, magnija un alumīnija granāts (Ceilona), silikātu klases minerāls

5. attēls. Staurolīts (Urāli), silikātu klases minerāls

6. attēls. Fosforīts (Podolija, Ukraina), sastāv no fosfātu klases minerāliem

7. attēls. Kaļķu tufs jeb saldūdens kaļķiezis (Latvija), sastāv no minerāla kalcīta, karbonātu klases minerāla

Nobeigums un kopsavilkums

Senās LU kolekcijas atgriešanās tagadējā LU Ģeoloģijas muzejā ir apliecinājums tam, ka dabas vērtību kolekcijas ir iespējams saglabāt ilglaicīgi un tās var kalpot izziņas procesam daudzām paaudzēm.

Izpētot kolekcijas akmens paraugus un cita veida pieejamo informāciju par tiem, noskaidrots, ka ģeoloģiskais konteksts tiem tomēr zudis vai arī paraugi, iespējams, ievākti, lai varētu parādīt un pētīt daudzveidīgu, tai skaitā arī reti sastopamu, dabas kristālisko vielu īpašības, mazākā mērā minerālu paraģenētisko kopumu (minerālu kopums, kas veidojies likumsakarīgi līdzīgos ģenētiskos procesos).

Minerālu kolekcijas izpēte jāturpina, lai studenti, pētnieki un pārējā sabiedrība ne tikai varētu tikt iepazīstināta ar vizuāli atraktīviem un skaistiem paraugiem, bet arī lai LU atgūtu zinātniski nozīmīgu mantojumu, kas Latvijā nonācis, pētnieku rūpīgi ievākts, atvests no daudzām vietām pasaulē un saglabāts ļoti ilgu laiku.

Kolekcijā sastopami minerāli no visiem pieciem mineraloģiskajā sistēmātikā izdalītajiem tipiem, gandrīz visām savienojumu klasēm un arī no daudzām minerālu grupām.

Pēc paraugu izvērtēšanas secināts, ka šī vērtīgā krājuma pilnīgākai apzināšanai, saglabāšanai un sistematizēšanai, kā arī turpmākai muzeja priekšmetu meklēšanas, pieejamības un salīdzinošas analīzes atvieglošanai [23] nepieciešama starptautiski pieņemto mineraloģisko klasifikāciju ievērošana. Izmantojot tieši šo principu, LU kolekcija kļūst nozīmīgāka un tās vērtība palielinās. Zinātniski klasificētu paraugu kopums ir aizsākums reprezentatīvas akadēmiskas minerālu kolekcijas izveidošanai LU muzejā.

Pēc detalizētas izpētes, ietverot šo kolekciju muzeja pamatkrājumā, nepieciešams to veidot kā akadēmisku sistematizētu minerālu etalonkolekciju. Tas ir svarīgi gan studentu mācību procesam, gan pētnieku zinātniskajam darbam, gan uzskatāmākam dabas likumsakarību skaidrojumam un vizuālai atainošanai muzeja ekspozīcijā. Tā būs pieejama ikvienam LU ZTVM Ģeoloģijas muzeja apmeklētājam.

VĒRES

1. Dabas vēstures muzejs, Londona, Lielbritānija. Pieejams: <http://www.nhm.ac.uk/our-science/collections/mineralogy-collections/mineral-collection.html>.
2. International Committee for University Museums and Collections (UMAC). Pieejams: <http://umac.icom.museum>.
3. The International Committee for Museums and Collections of Science and Technology (CIMUSET). Pieejams: <http://cimuset.icom.museum/>.
4. Rutka A., Ernšteins R. Vides izglītības darbs dabas muzejos. *Daba un Muzejs*, 6. laid. Rīga: ADverts, 1996, 93.–99. lpp.
5. The Society for the Preservation of Natural History Collections. Pieejams: <http://www.spnhc.org/>.
6. *Noteikumi par Nacionālo muzeju krājumu. Ministru kabineta noteikumi Nr. 956*. Rīgā 2006. gada 21. novembrī (prot. Nr. 61, 5. §).
7. Muzeoloģijas bibliotēka. Muzeju izglītojošais darbs. Latvijas Muzeju asociācija, 1997. 150 lpp.
8. Oksfordas Universitātes Dabas vēstures muzejs, Lielbritānija. Pieejams: www.museums.ox.ac.uk/natural-history.

9. Hārvarda Universitātes muzejs, Kembridža, Masačūsetsas štats, ASV. Pieejams: <http://mgmh.fas.harvard.edu/mineral-and-gem-collection>.
10. Delaveras Universitātes Mineraloģijas muzejs, ASV. Pieejams: <http://sites.udel.edu/museums/mineralogical-museum/#>.
11. Melburnas Universitātes muzejs, Austrālija. Pieejams: <http://museumsandcollections.unimelb.edu.au/>.
12. Grosvalds I., Meirovics I., Alksnis U. No Tehnoloģijas un preču zinātnes muzeja līdz Ķīmijas vēstures muzejam. *LU Raksti. 639. sēj. Zinātņu vēsture un muzejniecība*. Rīga: LU, 2001, 239.–259. lpp.
13. Zabele A., Rudzītis M. Ģeoloģija Rīgas Politehnikumā un Rīgas Politehniskajā institūtā (1862–1918). *LU Raksti. 639. sēj. Zinātņu vēsture un muzejniecība*. Rīga: LU, 2006, 230.–239. lpp.
14. Dana J. D. *System of Mineralogy*. Wiley, New York. 1837.
15. Klein C., Dutrow B. *The 23th edition of Manual of Mineral Science*. After J. D. Dana. John Wiley & Sons Inc. 2008.
16. Strunz H., Nickel, E. H. *Strunz mineralogical tables: chemical-structural mineral classification system (9th ed.)*. Stuttgart: Schweizerbart, 2001. ISBN 978-3-510-65188-7.
17. Clark A. M. *Hey's Mineral Index. Mineral Species, Varieties and Synonyms, 3rd ed.* London, Glasgow, New York, Tokyo, Melbourne, Madras: Chapman & Hall, 1993, xii + 852 pp. ISBN 0 412 39950 4.
18. Бетехтин А. Г. *Минералогия*. М.: Госгеолиздат, 1950. 956 с.
19. Годовиков А. А. Структурно-химическая систематика минералов. М. РАН. Мин-музей им. А. Е. Ферсмана, 1997. 247 с.
20. Годовиков А. А., Ненашева С. Н. *Структурно-химическая систематика минералов*. М.: Изд-во Экост, 2007. 296 с.
21. Kostov I. *Mineralogy*. Edinburgh and London, Oliver and Boyd., 1968. 587 p.
22. Kostov I., Kostov R. I. 1999. *Crystal Habits of Minerals*. Bulgarian Academic Monographs, Sofia, Pensoft Publishers. Prof. Marin Drinov Academic Publishing House, 415 p.
23. *Museum Studies: Perspectives & Innovations*. Stephen L. Williams and Catharine A. Hawks, Editors. Society for the Preservation of Natural History Collections, 2006. 281 p.

Summary

The article deals with investigation of mineral collection recovered from the Latvia University of Agriculture to the University of Latvia Museum of Geology in 2015. It is concluded that in using the systematic classification of minerals, in future it would be very important and useful to create museum exhibition and keep collection in order for the role, which these resources can play in the current teaching and research work, as well as to retain them at the museum for display purposes to raise public awareness. Mineral specimens also constitute an academic research reference collection at the Museum of Geology.

Keywords: *academic collection, catalog of mineral collection, collections of museum, mineral, museum exhibition.*