

## Latvijas Universitātes Muzeja pseidometeorītu kolekcija

### *Pseudo-Meteorite Collection at the Museum of the University of Latvia*

#### **Vija Hodireva**

Latvijas Universitātes Muzejs  
Kronvalda bulv. 4, Rīga, LV-1010  
E-pasts: [vija.hodireva@lu.lv](mailto:vija.hodireva@lu.lv)

#### **Juris Kostjukovs**

Latvijas Universitātes Ķīmijas fakultāte  
Jelgavas iela 1, Rīga, LV-1004  
E-pasts: [jk09448@lu.lv](mailto:jk09448@lu.lv)

Pētījumā dots Latvijas Universitātes (LU) Muzeja Ģeoloģijas kolekciju īpatnējo, meteorītiem līdzīgo paraugu kolekcijas raksturojums, ietverot tās veidošanās vēsturi un sabiedrības lomu tās radīšanā un papildināšanā, kas pierāda ģeoloģijas kolekciju saikni ar sabiedrību un mūsdienu izpēti iespējām. Īsi raksturotas paraugu detalizētā izpētē izmantotās metodes un ne-destruktīvo analītisko metožu iespējas un prezentēti galvenie rezultāti. Kolekcijas paraugus var iedalīt divās lielās grupās: dabā sastopamie dabīgie akmens materiāli un tehnogēnie jeb cilvēka radītie materiāli.

**Atslēgvārdi:** ieži, meteorīti, minerālais sastāvs, optiskā mikroskopija, rentgendifraktometrija.

### **Pseidometeorītu kolekcijas raksturojums un veidošanās vēsture**

Līdz šim zināmi tikai četri zinātniski apstiprināti un detāli izpētīti Latvijā nokrituši meteorīti, turklāt visi ir 19. gadsimta atradumi. Tādēļ sabiedrībā ir liela vēlme tos konstatēt arī mūsdienās, īpaši zinot, ka meteorīti sasniedz Zemi katru gadu. Tā kā cilvēku interese par ārpuszemes izcelsmes objektiem ir nemītīga un aktīva, tad atrastie paraugi tiek nodoti speciālistiem ekspertīzei. Latvijā šādas konsultācijas sniedz astronomi vai ģeologi, kā arī attiecīgo nozaru muzeju speciālisti. Arī LU Muzeja Ģeoloģijas kolekcijās no ekspertīzei dotajiem un muzejam dāvinātajiem paraugiem laika gaitā izveidojusies kolekcija.

Kolekcija ir pasena, jo muzejā tā sāka veidot mērķtiecīgi kā tematisks paraugu kopums no 1994. gada, kad LU Ģeoloģijas nodaļas darbiniece Dz. Skrube dāvināja LU Ģeoloģijas muzejam Latvijā atrastu savādu nenoskaidrotas izcelsmes akmens paraugu. Vienlaikus tā ir arī visjaunākā no LU Muzeja Ģeoloģijas kolekcijām, jo

pēdējo paraugu ieguves datums ir 2018. gads, turklāt tā joprojām tiek papildināta. Šo paraugu kopu ir vākuši ieinteresēti, aktīvi cilvēki, kuri saskata dabas vidē ko īpašu, atšķirīgu, reizēm pat neizprotamu. Veidojot kolekcijas statistiku, tika noskaidrots, ka paraugi atrasti un ievākti dažādās Latvijas teritorijas daļās, kas norāda uz to, ka vēl neizpētītus dabas retumus var sastapt daudzviet Latvijā, turklāt sabiedrība aktīvi piedalās, mēģinot izziņāt atradumu izcelsmi.

Pašlaik LU Ģeoloģijas kolekcijās glabājas vairāk nekā 30 sākotnēji domājamo meteorītu, kuri pēc izpētes gan tiek klasificēti kā neistie jeb pseidometeorīti (1. attēls). Muzeja darba specifika, komplektējot kolekcijas, var dot atbildi uz jautājumu, kā muzejā iespējama kolekcija ar mainīgu paraugu skaitu. Skaidrojums rodas tieši tālākā izpētes darbā ar paraugiem, un šajā gadījumā precizējumi ir šādi: ne visi melnie akmeņi ar “garoziņu” vai arī dabiski magnētiskie, kuri atnesti ekspertiem uz muzeju diagnosticēt un pēc tam arī dāvināti muzejam, vienmēr tiek dēvēti par “meteorītu”. Visdrīzāk tie var tikt iekļauti kolekcijās ar nosaukumu “Ultrabāziskie ieži”, “Latvijas oļi”, “Privātpersonu dāvinājumi” vai citās kolekcijās. Šis aspekts gan nemazina interesi par kolekciju kopumā, jo to var pētīt dabaszinātņu speciālisti, tā var noderēt, skaidrojot par meteorītiem masu medijiem un citiem interesentiem [5], kā arī tā norāda uz atradēju praktisko un bieži arī materiālo ieinteresētību.



1. attēls. Pseudometeorītu kolekcijas daļa LU Muzeja Ģeoloģijas ekspozīcijā

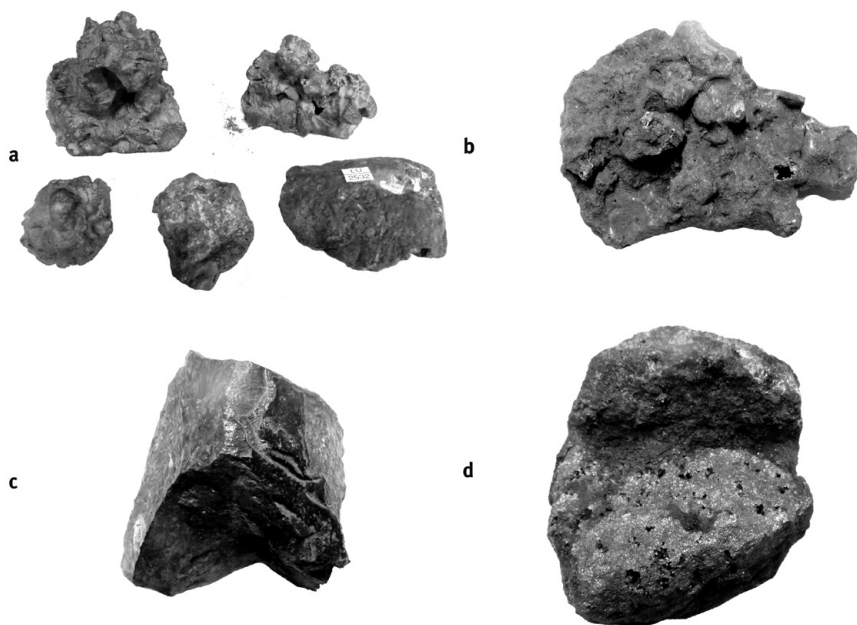
## Pētījuma materiāls un metodes

Pirms sākt meteorītiem līdzīgo paraugu atpazīšanu, noteikti jānoskaidro kritēriji, pēc kuriem tiek primāri atlasīti potenciālie meteorīti. Primārās vizuālās pazīmes un īpatnības, kuras konstatē meteorītiem:

- parauga virsmas kušanas pēdas;
- savdabīgs reljefs uz parauga virsmas;
- tumša, parasti melna garoza ar vielas kušanas pazīmēm;
- īpatnēja forma;
- magnētiskas īpašības paraugos ar metālisku spīdumu.

Minētās pazīmes tiek uzskatītas par klasisku un minimāli nepieciešamo vizuālo pazīmju un īpatnību kopu. Tikai tālākā, jau detalizētākā pētījuma gaitā ir nosakāms vielas ķīmiskais un minerālais sastāvs [3].

Ļoti vērtīgo kosmiskas izcelsmes materiālu (meteorītus) ļoti rūpīgi saglabā daudzos pasaules muzejos, tai skaitā arī LU Muzejā – F. Candra un Latvijas astronomijas kolekcijā. Pseudometeorītu paraugu Latvijā ir daudz vairāk nekā muzeja krājumā saglabāto (2. attēls), jo izmēru vai svara dēļ tos nav bijis iespējams nogādāt uz muzeju. Daļu savādo akmeņu muzeja speciālisti ir apsekojuši dabā, citi diagnosticēti pēc mazas šķēpeles, kas ne vienmēr raksturo visu paraugu kopumā.



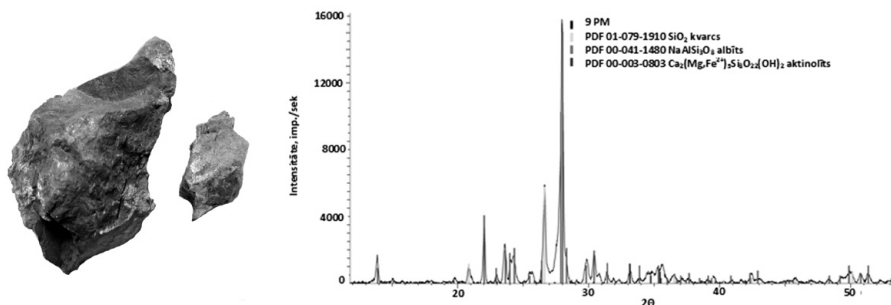
2. attēls. Atšķirīgi paraugi no ekspertīzei nodotiem un LU Muzejam dāvinātiem: a – atrasts Ventspils nomalē, b – atrasts Veckuldīgas pilskalnā, c – atrasts Torņakalna apkaimē Rīgā, d – atrasts Ventspils apkaimē

LU Muzeja Ģeoloģijas kolekciju iespējamo meteorītu paraugu mineraloģiskai un ķīmiskai analīzei tika izmantotas rentgendifraktometrijas un rentgenfluorescences metodes [4], petrogrāfiskai izpētei – galvenokārt optiskās mikroskopijas metodes, no kurām biežāk paraugu sīkākās daļiņas tika analizētas imersijas preparātos polarizētas gaismas mikroskopā. Šīs mūsdienu analītiskās metodes tika izvēlētas kā efektīvākās un informatīvākās materiālu nesagraujošai muzeja objektu izpētei [1]. Tādējādi ir iegūti rezultāti, turklāt materiāls saglabāts arī turpmākai zinātniskai izpētei.

## Rezultāti

Pētījumā tika konstatēts, ka praktiski visus paraugus no pseidometeorītu kolekcijas, kas analizēti ar laboratorijas metodēm, var iedalīt divās lielās grupās: dabā sastopamie dabīgie akmens materiāli un tehnogēnie jeb cilvēka radītie materiāli [6].

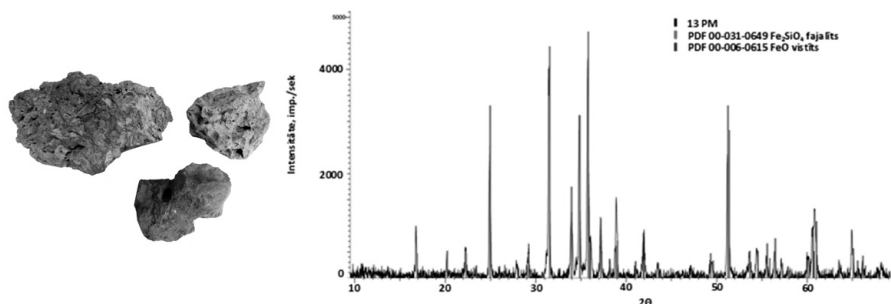
No dabīgajiem akmens materiāliem vizuāli meteorītus atgādina iežu (akmens) paraugi, kas sastāv no silikātu minerāliem, kuri ir raksturīgi ultrabāziska vai bāziska sastāva iežiem, retāk – cita sastāva iežiem, vai arī atsevišķi sulfīdu klases minerālu paraugi, kuru pazīmes liecina, ka tie, visdrīzāk, nav sastopami Latvijas nogulumiežos, bet analogi ir pietiekami bieži sastopami citu reģionu iežos [7]. Par to ķīmisko un minerālo sastāvu varēja pārliecināties pēc paraugus raksturojošās rentgendifraktometrijas metodes rezultātiem (3. attēls).



3. attēls. Paraugu grupas raksturojošās rentgendifraktometrijas spektra attēls, kas pierāda Zemes izcelsmes minerālu (kvarca, aktinofīta) klātbūtni. Dabā sastopamo silikātu minerālu rentgendifraktogramma no parauga 9PM, kurš atrasts Naudītes pagastā (Dobeles novads)

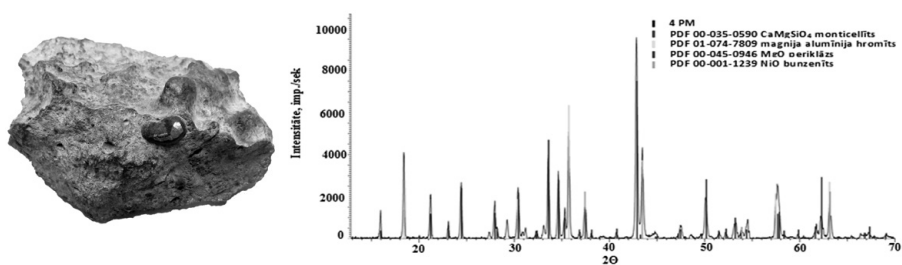
No minētās otrās grupas jeb tehnogēnajiem materiāliem ar precīzām analītiskām metodēm tika konstatēti dažādu metālu un to sakausējumu paraugi:

- metalurģijas lējumi (dzelzs): dzelzs, tērauds, čuguns (ar grafitu) u. tml.;
- paraugi ar dzelzs silikātu minerāliem, kas raksturīgi galvenokārt kā metalurģijas sārņu produkti (4. attēls);



4. attēls. Dzelzs kausēšanas procesa sārņu (konstatētie minerāli ir galvenokārt dzelzs silikāti) rentgendifraktogramma, kura apliecina, ka paraugā nav konstatēta meteorītu dzelzs. Paraugs atrasts Rūjas purva malā Ziemeļvidzemē

- krāsaino metālu (Cr, Mn, Ni, Cu) lējumi un sārņi (kausēšanas blakusprodukti) (5. attēls);



5. attēls. Krāsaino metālu kausēšanas sārņu (vai iespējamas apstrādes?) produktu (magnija, niķeļa oksīdu un citu metālus saturošu tehnogēno minerālu) rentgendifraktogramma, kas ilustrē parauga minerālo sastāvu un neliecina par kosmiskas izcelsmes minerālvielu klātbūtni. Paraugs atrasts Rīgā, Bolderājā

- stiklveida vielas, iespējams, seni stikla kausējumi, kurus varētu definēt kā arheoloģiskus artefaktus vai retus dabiski veidojušos objektus.

Šo paraugu grupu papildus būtu nepieciešams salīdzināt ar vēsturiskajiem un citiem vietējas izcelsmes lējumiem vai stikla kausēšanas produktiem.

Pseudometeorītu paraugu kolekcija ir izmantojama zinātniskiem mērķiem un sabiedrības izglītošanai. Kolekcija ir sabiedrības atrasta, ievākta un dāvināta muzejam un muzeja darbinieku saglabāta un izstādīta visu apskatei publiskajā ekspozīcijā. Līdz ar paraugu apkopošanu muzejā tie tiek izpētīti un arī sistematizēti. Tā kļūst pieejama dažādu zinātņu nozaru speciālistiem un ir izmantojama kā izziņas, informācijas, pētniecības objekts arī turpmāk. Līdzīgi kā daudzas citas muzeja kolekcijas, arī minētā kolekcija var raisīt interesi kā starpdisciplināras izpētes objekts.

Muzejā tiek sekmēta arī kolekcijas izmantošana sabiedrības labā, turklāt par šo kolekciju ir liela sabiedrības interese, ko muzeja speciālisti konstatē kā klātienē,

tā arī masu medijos. Izveidojot tematiski vienotu, zinātniski pētītu kolekciju, tiek iegūta arī papildu intelektuāla vērtība, kas tiek uzsvērtā muzeoloģijā: “.. veiksmīgi muzeji ir orientēti uz tirgu un vērsti uz ārpusauli. Sabiedrības ieinteresētība un atbalsts ir muzeja ilgstošas veiksmes pamats.” [2]

## Kopsavilkums

Detalizēti izpētot atšķirīgus iežu un metālu paraugus, konstatēts, ka interesenti, kuri nodod paraugus ekspertīzei, par meteorītiem bieži uzskata melnus iežus, kuri sastāv no tumšiem minerāliem un kuru minerālajā sastāvā ir arī metālu sulfīdi, kas vizuāli ir līdzīgi tīrradņu metāliem.

Citu paraugu grupu pārstāv stipri magnētiski veidojumi, kas satur tādus dzelzs savienojumus kā magnetīts, hematīts, kā arī dzelzs oksīdus un hidroksīdus, kuri nav raksturīgi kosmiskas izcelsmes minerālvielām.

Par meteorītiem ļoti bieži tiek uzskatīti tehnogēni veidojumi, kas saistīti ar tradicionālo, arī vēsturisko metālu ieguves procesu vai ar mūsdienu īpaša sastāva sakausējumiem. Arī tehnogēnie veidojumi, kas radušies senajos stikla ieguves procesos daudzviet Latvijā, tiek uzlūkoti kā apkusuši kosmiskas izcelsmes paraugi.

Pētījumā gaitā secināts, ka LU Muzeja Ģeoloģijas kolekcijā esošie akmens paraugi neatbilst īsto meteorītu kritērijiem, bet tos varētu dēvēt par pseidometeorītiem. Muzeja speciālisti ļoti cer kādreiz tomēr atklāt meteorītus ļoti dažādajos un interesantajos atradumos apkārtējā vidē un demonstrēt tos LU Muzeja ekspozīcijās.

## VĒRES

1. Adriaens A. Non-destructive analysis and testing of museum objects: An overview of 5 years of research. *Spectrochimica Acta Part B: Atomic Spectroscopy*, 2005, 60 (12), pp. 1503–1516.
2. Ambrozis T., Peins K. *Muzeju darbības pamati*. Rīga: Muzeju valsts pārvalde, 2002.
3. Rubin A. E. Mineralogy of meteorite groups. *Meteoritics*, 1997, 32, pp. 231–247.
4. Schreiner M. et al. (2004). X-rays in art and archaeology: An overview. *Advances in X-ray Analysis*, 47: *Proceedings of the 52<sup>nd</sup> Annual Conference of Applications of X-ray Analysis (Denver X-ray Conference)*, International Centre for Diffraction Data (01), pp. 3–17.
5. Skagale G. Ģeologi Latvijā darbojas kā kriminālizmeklētāji. *Latvijas Avīze*, 2018, 3. janv.
6. Weisberg M. K., McCoy T. J., Krot A. N. (2006). Systematics and Evaluation of Meteorite Classification. In: Lauretta D. S., McSween Jr., Harold Y. *Meteorites and the early solar system II (PDF)*. University of Arizona Press, pp. 19–52.
7. Wenk H. R., Bulakh A. (2016). Mineral composition of the solar system. In: Wenk H. R., Bulakh A. *Minerals: Their constitution and origin*. Second edition. Cambridge University Press, pp. 536–550.

## Summary

*The study is dedicated to the special characteristics of meteorite-like sample collection of the Museum of the University of Latvia, including the history of its formation and the role of society in its creation and replenishment. The methods used for detailed sample exploration and the possibilities of non-destructive analytical methods are briefly described and the main results presented. The study found that the collection's samples can be divided into two large groups: naturally occurring natural stone materials, and technogenic or man-made materials.*

**Keywords:** *meteorites, mineral composition, optical microscopy, rocks, X-ray diffraction.*