

Danyil Vladyk, Yevhen Kozii, Kateryna Ozerianska
V.V. Ishkov, scientific supervisor
M.L. Isakova, language adviser
Dnipro University of Technology, Dnipro (Ukraine)

Specifics of the mineral composition of small urinary stones from the collection of Professor Serhiy Barannik

Minerals of biogenic origin are integral elements of the structure of many living organisms. Along with genetically determined formations, pathogenic biominerals are also widespread. Among them are, in particular, urinary stones - uroliths, which are a natural consequence of the development of urolithiasis. Due to the fact that in most cases urinary stones are not mono-, but poly-mineral aggregates, for their correct classification and adequate characterization of the type of urolithiasis, it is necessary to account and analyze the specifics of the ontogenesis of all mineral components [1 - 12].

The purpose of the work is to study the mineral composition of small uroliths from the collection of Professor Serhiy Barannik.

The factual basis of the work was 10 samples of urinary stones up to 6 mm in length, kindly provided by the professor of the Department of General Surgery of the Dnipro State Medical University, Serhiy Barannik.

During the research, all samples were photographed, measured and weighed. After a detailed macroscopic description, petrographic thin sections were made from them, and the waste (small fragments and dust) was subjected to X-ray phase analysis. The produced thin sections were studied by mineralogical and petrographic methods using a polarizing microscope POLAM R-312.

The microphotographs of the "nuclear part" of one of the samples of uroliths with phosphate is shown in figure 1.

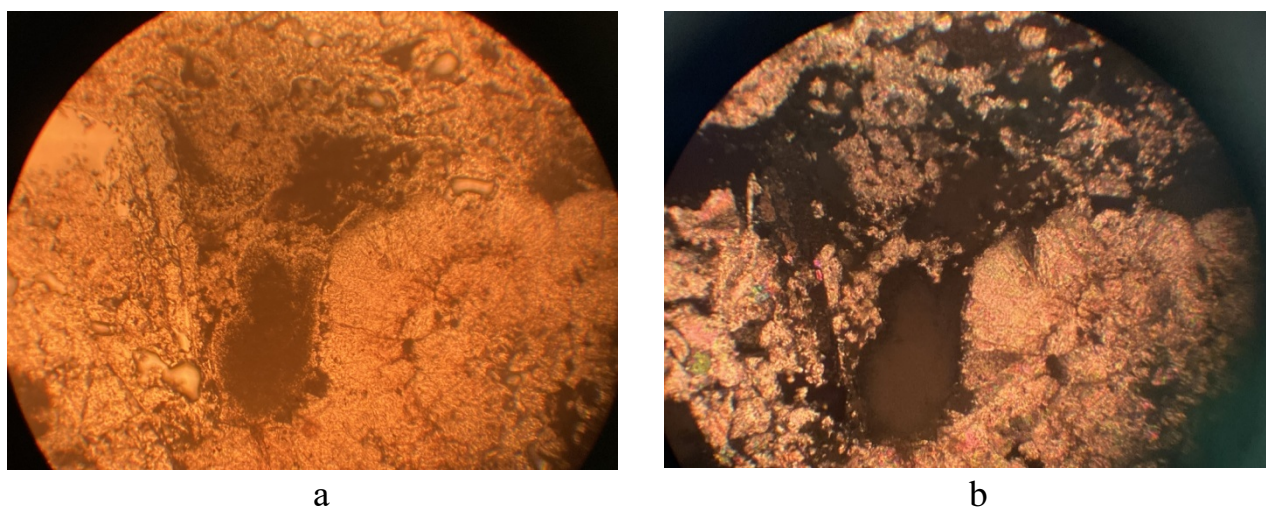


Fig. 1. Specifics of the structure of the central part of the sample with phosphate: a - simple transmitted light, b - polarized transmitted light, magnification 90^x.

In the central part of the micrographs, a large accumulation of organic matter is seen, to which a lamellar aggregate of phosphate (an amorphous variety of hydroxylapatite – colophane) adjoins on the left. Collophane formations are clearly visible in the form of a kind of "shirt" along the perimeter of the organic accumulation. The mineral component of this sample is mainly represented by oxalates (wevellite and much less often weddellite).

Microphotographs of the "nuclear part" of one of the typical samples of uroliths with oxalates is shown in figure 2. In the upper part of the microphotographs, two apophyses of the central "organic nucleus" are located. The organic matter of the apophysis is impregnated with the smallest microblock bimodal crystals of weddellite, which form twins and various intergrowths.

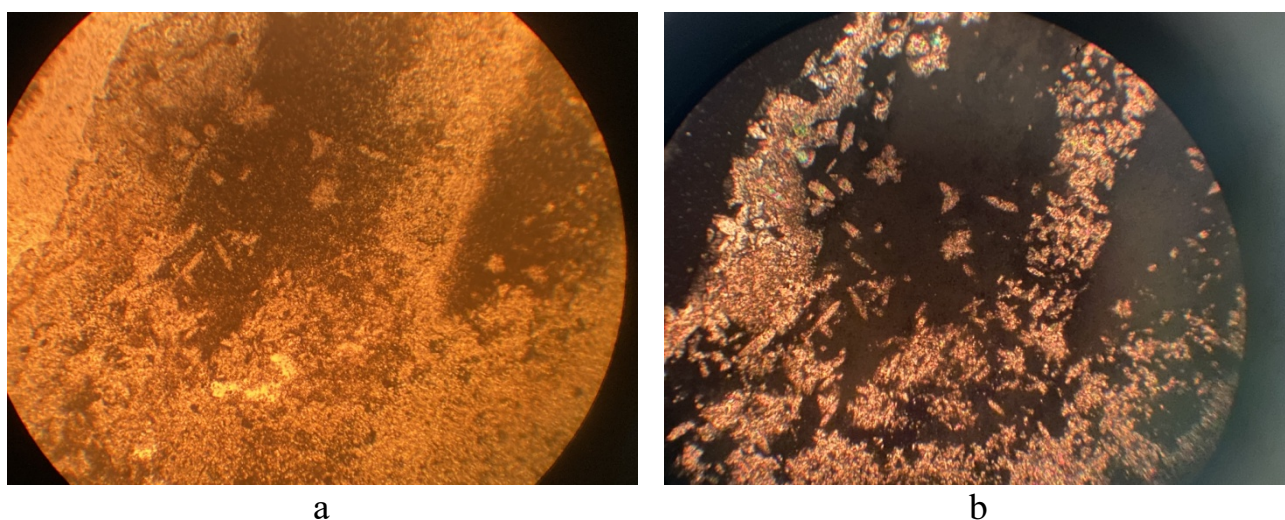


Fig. 2. Specifics of the structure of the central part of the sample with oxalate: a - simple transmitted light, b - polarized transmitted light, magnification 110^x.

The organic matter is mainly concentrated in the "organic core", in the form of the thinnest membrane ("organic shirt") along the surface of the crystals and their microblocks, as well as in the form of numerous finely dispersed inclusions in the microblocks of individual crystals.

The analysis of the performed studies allows us to formulate the following main conclusions:

- 1) All uroliths had a polymineral composition;
- 2) The nuclear part of concretions in one case consisted of urate (uric acid dihydrate), also in one case of phosphate (colophan), in all other samples – of oxalates (wawellite, weddellite);
- 3) The amount of organic matter in the studied samples ranged from 6.4% to 28.3%.

References

1. Ішков В.В., Козій Є.С., Труфанова М.О. (2020). Особливості онтогенезу уролітів жителів Дніпропетровської області. Мінералогічний журнал. 42(4). С. 50-59. <https://doi.org/10.15407/mineraljournal.42.04.050>
2. Козар М.А., Ішков В.В., Козій Є.С. (2021). Мінеральний склад уролітів мешканців Придніпров'я. Геологічна наука в незалежній Україні: Збірник тез

наукової конференції (Київ, 8 - 9 вересня 2021 р.). НАН України, Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененка. Київ. С.52 - 55.

3. Barannik C., Ishkov V., Barannik S. Peculiarities of structure and morphogenesis of ureatic stones in residents of developed industrial region. The XX International Scientific and Practical Conference «Problems of science and practice, tasks and ways to solve them», May 24 – 27, 2022, Warsaw, Poland. 874 p. P. 350 - 354.

4. Barannik C., Ichkov V., Molchanov R., Barannik S. Signification pratique des caractéristiques de la composition et de la structure des pierres d'urée chez les résidents de la région industrielle développée. The XXI International Scientific and Practical Conference «Actual priorities of modern science, education and practice», May 31 – 03 June, 2022, Paris, France. 873 p. P. 410 - 414.

5. Ішков В.В., Козій Є.С. (2021). Особливості морфології органо-мінеральних утворень нирок населення міста Кам'янське. Проблеми розвитку гірничо-промислових районів: матеріали IV-ї міжнародної науково-технічної конференції. ДонНТУ. С. 33 – 35.

6. Ішков В. В., Светличний Е. А., Труфанова М. А. Про мінеральний склад уролітів дителів міста Дніпропетровська // Збірник наукових праць НГУ. – 2015. – № 47. – С. 5 – 14.

7. Ішков В. В., Светличний Е. А., Труфанова М. А. Особливості морфології уролітів жителів міста Дніпропетровськ // Збірник наукових праць Національного гірничого університету. – 2015. – №. 46. – С. 5-10.

8. Kozii Ye. About morphology of urinary stones of the inhabitants of Dnipropetrovsk region. Proceedings of the "Widening Our Horizons": International Forum, 2020, pp. 131-133.

9. Ішков В.В., Козій Є.С., Труфанова М.О. (2020). Деякі особливості онтогенії уролітів жителів Дніпропетровської області. Міжнародна науково-практична конференція «Технології і процеси в гірництві та будівництві». ДонНТУ. – С.64-69.

10. Ішков В.В., Козій Є.С., Труфанова М.О. (2021). Деякі особливості онтогенезу уролітів мешканців міста Запоріжжя. Збірник праць Всеукраїнської конференції «Від мінералогії і геогнозії до геохімії, петрології, геології та геофізики: фундаментальні і прикладні тренди ХХІ століття» (MinGeoIntegration XXI). С. 223-227.

11. Козій Є.С., Ішков В.В. (2021). Патогенні органо-мінеральні утворення нирок жителів техногенно-навантажених регіонів (на прикладі м. Павлоград). Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Перспективи розвитку гірничої справи та раціонального використання природних ресурсів». С. 43-46.

12. Ішков В.В., Козій Є.С. (2021). Патогенні органо-мінеральні утворення нирок жителів техногенно-навантажених регіонів (на прикладі м. Кривий Ріг). Матеріали II Міжнародної наукової конференції «Сучасні проблеми гірничої геології та геоєкології». С. 95-99.