

ОСНОВНІ ОСОБЛИВОСТІ МОРФОЛОГІЇ УРОЛІТІВ ЖИТЕЛІВ МІСТ ДНІПРА І ЗАПОРІЖЖЯ

¹Ішков В.В., канд. геол.-мін. наук, доцент, ¹Козій Є.С. канд. геол. наук,
¹Тиха С.М.

¹Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро,
Україна

Анотація. Існуючі стандарти діагностики і лікування хворих уролітіазом передбачають обов'язкове мінералогічне дослідження уроліта для кожного хворого. У той же час зараз в Україні виконання подібних досліджень носить ініціативний і епізодичний характер, що призводить до зростання кількості захворювань і їх тяжкості. У роботі наведено результати досліджень морфології уролітів жителів міста Дніпра і Запоріжжя, запропонована типізація уролітів за особливостями їх морфології.

Вступ. Сечокам'яна хвороба є тим захворюванням, яке зустрічається досить часто, її поширеність оцінюється приблизно 10 % на чисельність населення планети. В традиційній офіційній медицині – сечокам'яна хвороба або уролітіаз це захворювання, пов'язане з утворенням патогенних біомінеральних утворень – уролітів в нирках і (або) інших органах сечовидільної системи. Щорічно частота сечокам'яної хвороби в промислово розвинених країнах зростає на 0,2%. Імовірність того, що людина європеїдної раси захворіє на сечокам'яну хворобу до 70 років, дорівнює 1/6.

В Україні сечокам'яна хвороба реєструється у 0,7 % дорослого населення, проте значні темпи щорічного приросту захворюваності (20 %) вказують на несприятливий прогноз її розповсюдження. Але в різних країнах і регіонах, а також районах однієї території поширеність її різна, що залежить від екологічних і соціальних факторів. Речовинно-структурні особливості мінеральних об'єктів (до яких відносяться і уроліти) вивчають фахівці з геології, які досі, в силу різних причин, не приділяють достатньо уваги цим патогенним біомінералогічним утворенням. Можливо це пов'язано з тим що питання їх вивчення відносяться до категорії міждисциплінарних досліджень, які знаходяться на стику двох наук – біомінералогії і урології.

Патогенні біомінерали є елементами будови багатьох живих організмів. Основна причина їх утворення – порушення обміну речовин, особливо зміна водно-солевого і хімічного складу крові. Вони виникають у результаті закономірної реакції біологічної системи організму на порушення основних фізико-хімічних параметрів його нормального функціонування. У підсумку в організмі створюються необхідні передумови для реалізації фазових переходів і кристалізаційних явищ, що призводять до появи їх продуктів – у тому числі і уролітів.

Визначення мінерального складу каменю і його структури на сьогоднішній день є невід'ємним стандартом обстеження пацієнта, що страждає на сечокам'яну хворобу, і рекомендовано провідними професійними асоціаціями урологів. Дослідження сечових каменів є обов'язковим і дає лікарю необхідну інформацію про тип порушення обміну речовин, причини каменеутворення і дозволяє віднести пацієнта до певної групи ризику. За допомогою результатів

проведених досліджень вибирають оптимальну тактику лікування і розробляють індивідуальну профілактичну програму нагляду за пацієнтом для попередження у нього повторного епізоду захворювання або розчинення вже існуючих каменів. При виконанні досліджень основними методами були порівняльний аналіз морфологічних спостережень більш ніж 850 ниркових уролітів та їх петрографічні вивчення. Досліджувані зразки представляли собою уроліти видалені з нирок жителів міст Дніпра та Запоріжжя хірургічним шляхом.

Сечокам'яна хвороба, відома з давніх часів. Про це свідчить інформація про знахідки уролітів в єгипетській мумії (4800 р.до н.е.), а також в похованнях в Індії (1728-1686 роки до н.е.). Ще Гіппократ в 430-347 рр. до н.е. відзначав наявність уролітів в сечових системах греків. В Олександрії (150 років до н.е.) була проведена перша з відомих хірургічна операція з видалення уроліта з сечового міхура. Пізніше сечокам'яна хвороба встановлювалася у римлян, в середні віки - у жителів Італії, Франції, Німеччині. Відомий філософ і лікар Авіценна писав про поширення сечокам'яної хвороби в арабських країнах і в Середній Азії.

Причини і механізми уролітоформування в даний час вивчаються на високому науковому рівні з використанням електронної мікроскопії і складних біохімічних і структурних рентгенологічних досліджень [10]. Але до теперішнього часу питання етіології, патогенезу, діагностики та профілактики уролітіазу залишаються до кінця невивченими і багато в чому суперечними.

У багатьох наукових працях наголошується на необхідності дослідження будови і складу органомінеральних агрегатів і розробки нових методів лікування і профілактики захворювань сечокам'яної хвороби у зв'язку з погіршенням екологічної обстановки у великих промислових регіонах, що сприяє зростанню захворювань, які пов'язані з патогенним мінералоутворенням в організмі людини.

Останні досягнення. Вельми значна за обсягом і глибиною проробки інформація про вивчення органомінеральних агрегатів в організмах і рослинах приведена в роботах А.А. Кораго [7], О.А. Головановою [1], Ф.В. Зузука [3] та інших дослідників. В Україні перші мінералого-петрографічні дослідження уролітів проводилися в середині 70-х років минулого століття на кафедрі мінералогії та петрографії Дніпропетровського гірничого інституту, а в 1979 році опублікована перша стаття на цю тему [2]. Раніше були досліджені особливості онтогенії уролітів жителів Дніпропетровської області і Придніпров'я [4-6, 8].

Об'єктом дослідження були уроліти вилучені у хворих жителів м. Дніпра і м. Запоріжжя в результаті хірургічних операцій.

Метою даної роботи є дослідження особливостей морфології уролітів.

Методика роботи. Методичною основою досліджень був збір, дослідження, аналіз і узагальнення мінералого-петрографічних даних, що характеризують склад більш 850 ниркових уролітів мешканців м. Дніпра і м. Запоріжжя.

На першому етапі було виконано аналітичний огляд за напрямом дослідження. З метою подальших макро- і мікро досліджень були відібрані зразки уролітів, з яких була сформована вихідна база. Для вивчення і аналізу речового складу

уролітів були використані більше 850 зразків. З метою подальшого вивчення методами оптичної мікроскопії з матеріалу отриманих зразків були виготовлені шліфи, які є основним препаратом для вивчення мінерального складу уролітів, характеру розподілу мінеральних зерен в агрегаті, характеру міжзернових границь. Також були зроблені цифрові фотографії уролітів, інформативних щодо вивчення морфології із занесенням інформації у створену базу даних. На другому етапі вивчалися зовнішні макроскопічні ознаки уроліту (колір, форма, розмір) і аналізувалася морфологія поверхні, визначалася вага та механічна міцність (монолітність, рихлість, тріщинуватість, твердість, щільність). Дослідження уролітів було комплексним і включало вивчення форми, кольору, характеру поверхні, мінерального складу.

Морфологія і мінеральний склад уролітів вивчалась за допомогою стереоскопічного бінокулярного мікроскопа МБС-10. Виконувалися замальовки окремих кристалів і їх зростків, найцікавіші ділянки уролітів фотографувалися. Були використані класичні кристаломорфологічні та поляризаційно-оптичні методи. На третьому етапі, використовуючи поляризаційно-оптичний метод, проводилася деталізація мінерального складу уроліта і оцінювалися взаємозв'язки між окремими зернами мінералів. При виявленні складного складу речовини дослідження доповнювали результати рентгенівського фазового аналізу. Обробка аналітичних даних проводилася з використанням програмного комплексу STATISTICA 11.6.

Результати досліджень. Основними елементами форми уролітів є різні поверхні обертання, друзовидні, щітководні і коралоподібні агрегати, а так само їх комбінації. Основні типи зовнішнього вигляду досліджених уролітів наведені на рисунку 1. Дуже часто поверхня зразків мала каверни різної форми і величини і була покрита численними або одиничними кристалами. Розмір зразків змінювався від 0,3 до 3,5 см., колір від білого до чорного, але переважають різні відтінки жовтого і рожевого кольору.

За особливостями морфології виділено п'ять типів уролітів. Уроліти першого типу мають друзовидну поверхню, представлену численними дрібними кристалами. У шліфах проявляється спрямованість росту кристалів від центру уроліта до периферії. Найдрібніші кристали нерідко нарастають на ребрах і вершинах великих кристалів, даючи початок дендритоутворенню; рідше спостерігається проростання кристалів з утворенням двійників. Деякі кристали, розташовані в проміжках між великими кристалами, несуть на собі сліди розчинення (округлі вершини, згладжені ребра).

Остаточне формування таких агрегатів відбувається в умовах перебування їх в порожнині нирки у вільному, не прикріпленому стані, коли мінералоутворюючий розчин періодично впливає на різні ділянки уроліта.

Уроліти другого типу характеризуються «ниркоподібною» поверхнею. Розмір окремих «нирок» може бути різним, від декількох мікрометрів до декількох міліметрів в діаметрі.

Третій тип уролітів характеризується поєднанням ознак морфології уролітів перших двох типів, і така морфологія поверхні названа нами комбінованою.

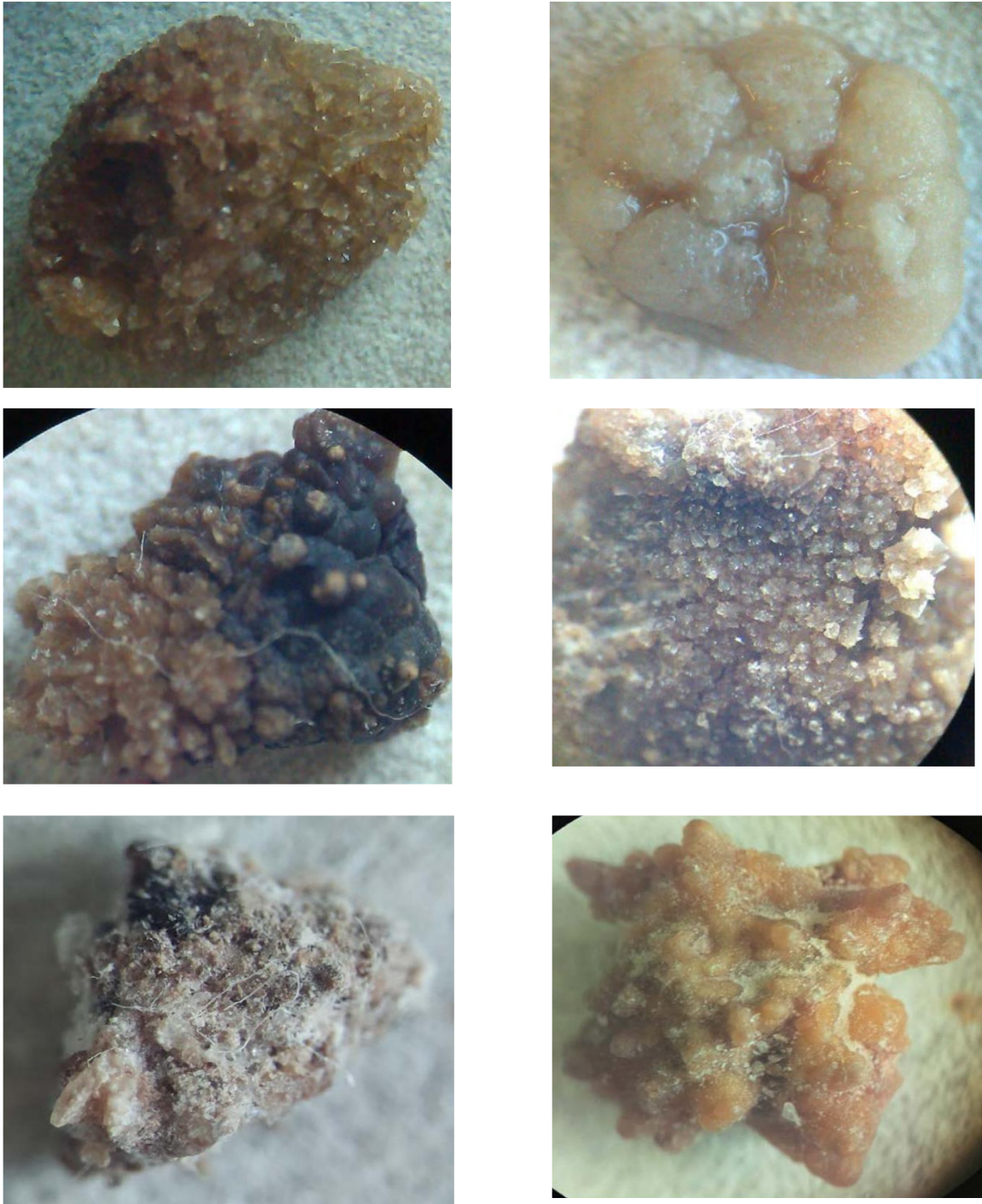


Рисунок 1 – Зовнішній вигляд уролітів мешканців м. Дніпро і м. Запоріжжя

Особливу групу цього типу представляють агрегати з більш складною морфологією. До них віднесені утворення, що виникають внаслідок послідовного або одночасного формування полікристалічної і полісферолітової форм поверхні. Наприклад, кристали вевелліта нерідко є центрами зростання сферолітів. Так відзначаються повністю сформовані сфероліти, над поверхнею яких видно виступаючі вершини кристалів вевелліта.

Поверхня уролітів четвертого типу інтенсивно порізнана, «бухтоподібна».

Уроліти п'ятого типу належать до коралоподібних, вони мають нерівну поверхню, складену дрібнозернистою масою різних мінералів. Їх форма не піддається віднесенню до певних типів геометричних тіл, часто це циліндричної форми агрегати з відхиленнями довгої осі від прямого напрямку з численними відгалуженнями.

Виконані дослідження дозволяють сформулювати такі основні висновки: зовнішній вигляд уролітів дуже різноманітний, їх форма являє собою різні поверхні обертання, друзовидні, щітководні і коралоподібні агрегати, а так само їх комбінації. За особливостями морфології виділено 5 типів форм уролітів.

Список літератури

1. Голованова, О.А., Россеева, Е.В., Франк-Каменецкая, О.В. (2006). Аминокислотный состав камней мочевой системы человека. *Вестник СПбГУ*, 4(2). 123-127.
2. Доморацкий, Н.А., Агафонов, Н.В., Куцевол, Л.И. (1979). Минеральный состав мочевых конкрементов. *VIII Научно практическая конференция урологов Днепропетровской области*, 57 – 68.
3. Зузук, Ф.В. (2001). Внутреннее строение почечных камней, состоящих из аморфного органического вещества, содержащего фосфаты. *Уральский геологический журнал*, 2(20). 117-124.
4. 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». 64-69.
5. Ішков, В.В., Козій, Є.С., Труфанова, М.О. (2020). Особливості онтогенезу уролітів жителів Дніпропетровської області. *Мінералогічний журнал*, 42(4). 50-59.
<https://doi.org/10.15407/mineraljournal.42.04.050>
6. 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 Інституту геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененка НАН України*, 52-55.
7. Кораго, А.А. (1992). Введение в биоминералогию. СПб: Недра, 280.
8. Kozii Ye. (2020). About morphology of urinary stones of the inhabitants of Dnipropetrovsk region. *Proceedings of the "Widening Our Horizons": International Forum*. 131-133.

КОМПЛЕКСНІ ГЕОЕКОЛОГІЧНІ ГЕОЛОГО-ГЕОФІЗИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ РОЗЛОМНО-БЛОКОВОЇ ТЕКТОНІКИ ПІВДЕННОГО СХОДУ УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА

¹Борисенко А.О., ¹Тітов В.П., ¹Тяпкін О.К., докт. геол. наук

¹Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», Дніпро, Україна

Анотація. Досліджено роль тектонічного фактору і, в першу чергу, інформації про системи розломів земної кори при підготовці основи геофізичних досліджень, що випереджають геоекологічне картування і моніторинг довкілля. Комплексна геолого-геофізична інформація про системи розломів земної кори дозволяє виконувати кількісну оцінку рівня тектонічної анізотропії та порушеності надр досліджуваної території та виділяти на загальному фоні найбільш геоеколого-небезпечні природно роздроблені ділянки.

Вступ. Урбанізація значних за площею територій призводить до незворотної зміни природного стану геологічного середовища. В результаті катастрофічних природних подій за останні 30 років у світі щорічно гине близько 100 тис. осіб. Тому проблема вивчення стану надр і прогноз його зміни має не тільки науково-