

УДК 551.82:551.72

doi <https://doi.org/10.31996/mru.2019.1.21-25>

**А. Ш. МЕНАСОВА**, канд. геол. наук, доцент (ННІ "Інститут геології" Київського національного університету імені Тараса Шевченка), [mangelina@ukr.net](mailto:mangelina@ukr.net), <https://orcid.org/0000-0003-2375-9418>

**A. Sh. MIENASOVA**, Cand. Sci. (Geol.), Assoc. Prof. (Department of general and historical geology, Institute of Geology Taras Shevchenko National University of Kyiv), [mangelina@ukr.net](mailto:mangelina@ukr.net), <https://orcid.org/0000-0003-2375-9418>

## НАЙДАВНІШІ ВОДОРОСТІ ПОДОЛІЇ ЯК КАТАЛІЗАТОР ПРОЦЕСІВ ФОСФОРИТОУТВОРЕННЯ

### MOST ANCIENT PODOLIA'S ALGAE AS TRIGGER FOR THE FORMATION OF PHOSPHORITES

Фосфорити, починаючи з верхнього докембрію, досить широко представлені в платформних карбонатних і кварц-глауконітових формаціях. Характерною особливістю фосфоритів є їхній тісний зв'язок з біосферою, що водночас відображає еволюцію і біосфери, і осадконакопичення.

Поширені фосфорити і в калюських верствах нагорянської світи верхнього венду, які відслонюються в долині р. Дністер та її приток. Верстви витримані за складом і представлені темно-сірими, аж до чорних, тонкошаруватими аргілітами, які містять кулеподібні фосфорити різного розміру.

Тригером процесів фосфоритоутворення стали водорості і мікроорганізми, які в калюський час зазнали розквіту і забезпечили водойму органічною речовиною, що підтверджується великою кількістю рослинних решток на площинах нашарування, бітумінозністю та численними мікрофосиліями, представленими ниткоподібними водоростями та акритархами.

Головним джерелом фосфору в осадках була кора вивітрювання з первинно достатньо високим умістом  $P_2O_5$ . Сполуки фосфору, які потрапляли до басейну осадконакопичення, засвоювалися ціанобактеріями, мікроорганізмами-еукаріотами і вендотенієвими водоростями, накопичуючись у живих клітинах у формі поліфосфорних кислот.

Унаслідок постійної міграції берегової лінії первинна структура водоростевих плівок і матів порушувалася. Вони фрагментувалися, відбувалося їхнє скручування, злипання тощо, в результаті чого утворювалися тромболіти – своєрідні згусткові структури. Подальша літфікація яких привела до утворення конкрецій фосфоритів сферичної форми.

**Ключові слова:** фосфорити, калюські верстви, Подільське Придністров'я, водоростеві мати і плівки.

The phosphorites are rather widely represented in platform carbonate and quartz-glauconite litho-tectonic complexes. They are also present in Kalyus Beds of Nagoryany Formation in Podolian Middle Dnister area.

These beds are folded by homogeneous, dark-grey to black, thin-bedded mudstones. Characteristic feature of the beds is the occurrence of phosphorite concretions of different sizes. Dispersed phosphate mineralization (4–30 %) is also present in mudstones.

Kalyus Beds have two levels enriched by remains of Vendotaenian algae. Lower level is located in the bottom surface and upper level is located near top surface. It is the most ancient and numerous imprints of algae in rocks of Upper Vendian. According to the general appearance of thalli, the nature of sporangia and the type of metabolism, they are referred to as brown algae, which were adopting a benthic lifestyle. And they include an assemblage of microphytofossils too.

The black color, the presence of globular pyrite, the bitumen interlayers and the value of the protoxid module – 1,32–1,83 indicate the conditions for sedimentation recovery. Algal textures say that sedimentation occurred in the euphotic zone, that is, at the depth of light penetration. This is confirmed by the ecology of modern brown algae, which live from the low-water line to a depth of 20–30 m.

In the Late Vendian, there was no terrestrial vegetation, therefore sloping substrates eroded much faster and the land was a vast plain almost at the level of the water's edge. The coastline (in the modern sense) didn't exist, it constantly migrated and this led to the fact that in the "coastal zone" formed numerous gulfs, overgrown with algae.

The main source of phosphorus was the weathering crust of the subsilicic tuffogenic rocks with a high content of  $P_2O_5$ . Then, phosphoric compounds fell into the sedimentation basin and assimilated by cyanobacteria and algae in the form of polyphosphoric acids.

Cyanobacterial communities had multidirectional vectors of their life activity, so ones created various biochemical barriers. Acidic medium was for dissolving apatite and/or francolite, and then alkaline one, which was necessary for phosphorus precipitation. In addition, phosphorus could be precipitated as a result of seasonal fluctuations in temperature, which led to departure of the chemical equilibrium. Also algal films and microbiofilm could hold phosphorus-containing pelitic particles on their surfaces.

Land vegetation cover absent, therefore the coastline constantly migrated so the primary structure of algal mats and biofilms were periodically disturbed. They were rolling, sticking, etc. took place. As a result, thrombolites (nonlayered clot structures) were formed. Further lithification takes place under reducing conditions at the bottom and at the top of the sediment. If the concentration of phosphorus is high in sludge waters, phosphorite concretions can form from thrombolites then.

**Keywords:** phosphorites, Kalyus Beds, Podolia region, algal mats, biofilms.

**Вступ.** Форми знаходження фосфатів у природі досить різноманітні і в багатьох випадках їхнє біогенне походження є очевидним. Упродовж ХХ ст. більшість гіпотез фосфатогенезу пов'язувала осадження фосфору з чисто хімічним процесом без огляду на біогенну природу міграції та концентрації фосфору. Перевірення часом такий підхід не витримав, тому наприкінці ХХ ст. для пояснення генезису фосфоритів літологи повернулися до біогенно-діагенетичної гіпотези, але на сучаснішому рівні. Суть її полягає в тому, що в умовах вологого гумідного клімату вна-

слідок прижиттєвої діяльності або постмортального розкладення органіки створюється кисле або слабокисле середовище, в якому стійкий магматогенний апатит перетворюється на колоїдно-дисперсні мінерали франколіт і курскіт. У дальшому фосфор мігрує в поверхневих водах у вигляді розчинів. А в лузному середовищі посушливих аридних зон апатит є стійким і транспортується як суспензія. Ці особливості поведінки фосфатів і пояснюють їхні близькі та різноманітні зв'язки з біосферою [17].

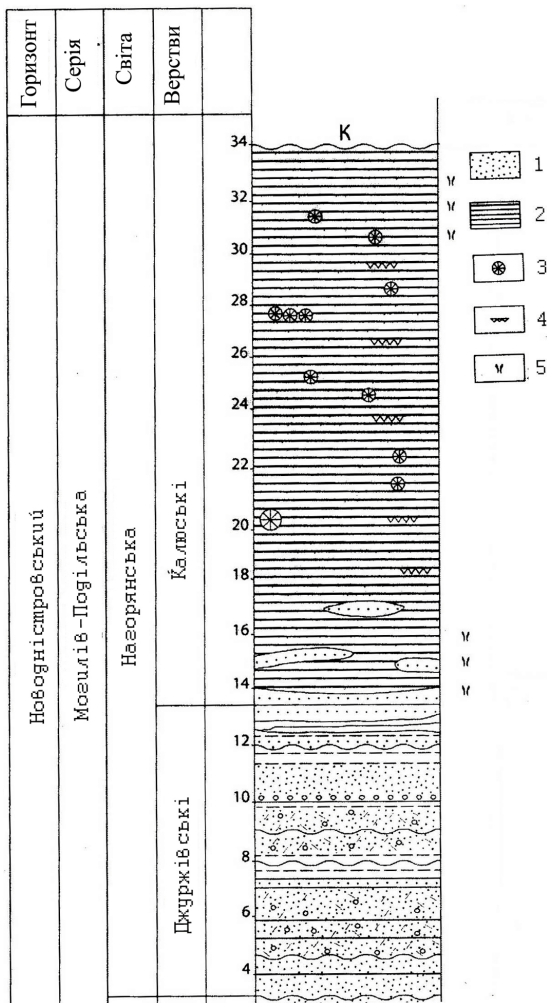
Процеси формування фосфоритів зазвичай відображають перерви в осадконакопиченні, що може свідчити про суттєві структурні перебудови земної кори, які супроводжу-

ються зокрема й змінами фізико-географічних обстановок. Це зумовлює стабільно високий інтерес дослідників до процесів фосфоритоутворення.

**Основні дослідження і публікації.** Фосфорити досить широко представлені в більшості осадових комплексів фанерозою й верхнього докембрію, хоча й характерними породами для карбонатних і кварц-глауконітових платформних формацій. Розвинені вони й у вендських відкладах Подільського Придністров'я; найцікавіша в цьому сенсі нагорянська світа верхнього венду, до складу якої входять джуржівські та калюські верстви, зв'язані між собою поступовими переходами.

Фосфоритам Подолії присвячено велику кількість наукових праць і цілу низку спеціальних досліджень [4, 9, 13, 14], але роль органічного світу, який існував на той час, у процесах фосфоритоутворення майже не розглядали.

**Мета роботи, матеріали дослідження.** Мета цієї праці – на підставі аналізу літературних джерел і власних досліджень запропонувати своє розуміння (бачення) фізико-географічних обстановок пізнього венду Придністров'я, які зумовили утворення подільських фосфоритів. Для цього досліджено зразки порід нагорянської світи з рештками вендотенієвих водоростей із зібрання Національного науково-природничого музею НАН України і зразки з палеонтологічної колекції кафедри загальної та історичної геології ННІ "Інститут геології" Київського національного університету імені Тараса Шевченка.



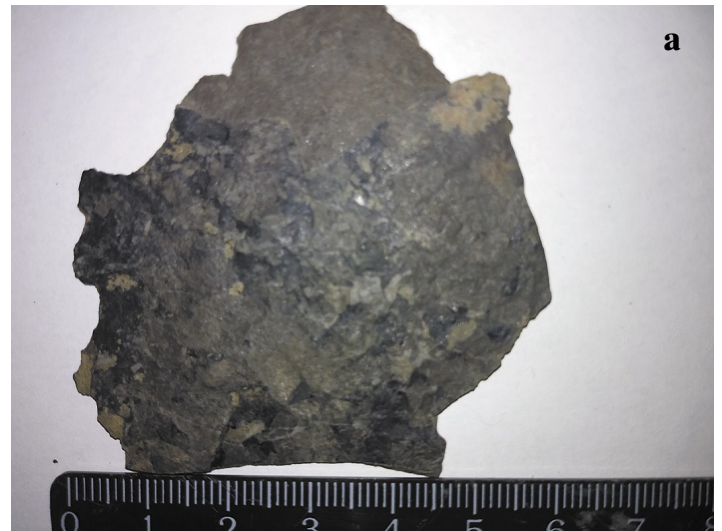
**Рис. 1.** Калюські верстви. Відслонення біля с. Мінківці (за працею [10])  
1 – пісковики; 2 – аргіліти; 3 – фосфоритові конкреції; 4 – кальцит зі структурою con-in-con; 5 – відбитки макрофітів; К – відклади крейди

Калюські верстви (рис. 1) складені однорідними темно-сірими, аж до чорних, тонкошаруватими аргілітами, у середній частині розрізу яких описано до 15 рядів (рівнів) конкрецій фторапатитових фосфоритів правильної кулеподібної форми. Розсіяна фосфатна мінералізація (4–30 %) є й у самих аргілітах. Темний колір аргілітів зумовлений органічною речовиною і глобулярним піритом.

Крім того, численні рештки найдавніших водоростей у Подільському Придністров'ї також є у відкладах нагорянської світи, хоча окремі знахідки відомі і з нижчих рівнів. Водорості, описані в породах верхнього венду, об'єднано у формальну групу *Vendotaenides Gnilovskaya* [5, 6].

У верхній частині джуржівських шарів часто трапляються скупчення таломів і детриту багатоклітинних водоростей, а на площинах нашарування калюських верств у масовій кількості знаходять їхні бурі й чорні вуглефіковані рештки. Крім водоростей, там само трапляються тонкі плівки й прошарки безструктурних бітумінозних продуктів зі смоляним блиском (фото а). Рештками водоростей збагачені два рівні – нижній у підосві, і верхній – у покрівлі шару.

У комплекс *Metaphyta* нагорянської світи входять три різновиди вендотенід – *Vendotaenia antiqua* Gnil., *Fusosquamula viasovi* Ass., *Piliella composite* Ass. У породі вендотенієві водорості являють собою немінералізовані еластичні стрічки, які бувають або поодинокими (фото б, е, ж), або повністю вкрива-



**Фото.** Рештки вендотенієвих водоростей на площинах нашарування  
а – бітумінозна плівка; б – *Eoholynia* Gnil



ють поверхню нашарування (фото в, г, д). Стрічки вендотеній мають тканиноподібну будову, але без ознак провідної системи, що засвідчує їхню водоростеву природу. *Vendotaenia* одні з найдавніших Metaphyta, які за загальним виглядом сланей, характером спорангіїв і типом обміну речовин зараховують до бурих водоростей, що вели бентосний спосіб життя [1, 2, 5, 6].

Гарна збереженість і характер розміщення решток (слані згинаються в одній площині) дають підстави вважати, що водорості не були перенесені, а захоронювались *in situ*.

Також з нижньої частини джуржівських і верхньої частини калюських верств Ю. В. Гуреев [7, 8] описав окремих представників вендських Metazoa, незначна кількість яких може вказувати на несприятливі умови для їхньої збереженості.

Крім того, за даними мікроскопічних досліджень, у калюських верствах наявна велика кількість мікрофосилій – акритархів і ниткоподібних водоростей, які представлені переважно двома різновидами – *Leiothrichoides typicus* Herm. і *Ljadovia exasperate* Herm., у деяких розрізах описані *Eoholynia longa* A. Istch., *E. capillaria* A. Istch., *Kalusina compacta* A. Istch., *Fusosqamula vlasovi* Ass. [3].

Чорний колір, наявність глобулярного піриту, бітумінозність і значення закисного модуля – 1,32–1,83 [13] указують на відновні умови седиментації. З огляду на наявність водоростевих текстур осадконакопичення мало відбуватися не нижче ейфотичної зони, а саме – до глибини проникнення світла. Тобто всупереч загальноприйнятим уявленням, басейн осадконакопичення являв собою мілководну лагуну, можливо відшнуровану від основної акваторії (зважаючи на наявність одиничних зерен глауконіту). Непрямим чином це підтверджується й екологією сучасних бурих водоростей, які тепер мешкають у діапазоні від лінії відпливу до глибин 20–30 м. Про невеликі глибини й дуже спокійну гідродинаміку, потрібні для “визрівання” фосфоритів і фосфатизації водоростевих плівок [15], свідчить і правильна сферична форма конкрецій.

Про лагунне фосфоритоутворення свого часу писав ще Васкауцану [18], указуючи континент як джерело детриту. Але оскільки пізніше вік порід було визначено як докембрійський, а не силурійський і зі зрозумілих причин сушу вже неможливо було розглядати як постачальника органічного матеріалу, то уявлень про лагунні обстановки осадконакопичення не брали до уваги.

**Результати досліджень.** Фосфоритові конкреції, фосфатна мінералізація аргілітів, рештки водоростей і численні мікрофосилії на одному рівні розрізу дають підстави припуска-



**Фото.** Рештки вендотенієвих водоростей на площинах нашарування

в, г, д, е, ж – *Vendotaenia antiqua* Gnill

ти наявність певного причинно-наслідкового зв'язку між цими складниками калюських верств.

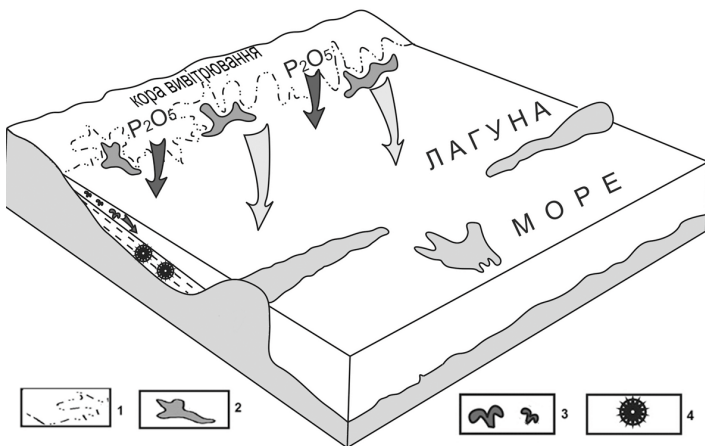
У пізньовендський час через брак наземної рослинності нахилені субстрати розмивалися набагато швидше і суша являла собою велику рівнину майже на рівні врізу води (а інакше в осадах спостерігалось б зовсім інше гранулометричне співвідношення часток). Берегової лінії в сучасному розумінні не було, її постійна міграція призводила до того, що в “прибережній зоні” утворювалися численні невеликі заливи, які заростали водоростями.

Сполуки фосфору (рис. 2) потрапляли до басейну внаслідок розмивання кори вивітрювання, засвоювалися ціанобактеріями, мікроорганізмами-еукаріотами й вендотенієвими водоростями і накопичувались у живих клітинах у формі поліфосфорних кислот.

Крім концентрації фосфору, ціанобактеріальні спільноти й водоростеві мати через різне спрямування векторів своєї життєдіяльності створювали й різні біохімічні бар'єри – кисле середовище, потрібне для розчинення сполук фосфору, а потім і лужне – для осадження фосфору [16]. Крім того, сполуки фосфору могли осаджуватись і внаслідок коливання сезонних температур, яке призводило до порушення хімічної рівноваги [13], на що непрямо вказує й рядність фосфоритових конкрецій. Також водоростеві плівки й мати могли неабияк сприяти механічному утриманню на своїх поверхнях пелітових часток, зокрема й тих, що містили фосфор.

Відтак на стадії діагенезу рослинні рештки були частково “використані” в процесах фосфоритоутворення, частково вуглефіковані й збереглися як безструктурна бітумінізована маса, тонкі плівки або відбитки на площинах нашарування. Кількість органіки засвідчує доволі бурхливий розквіт рослинного життя в калюський час, що поряд з тиховодністю також є однією з основних умов концентрації фосфору.

Зміна берегової лінії призводила до того, що первинна структура водоростевих плівок і матів руйнувалася. Вони фрагментувалися, скочувалися або злипалися, відбувалося поглинання часток ґрунту, біотурбація згустків, часткове розчинення та перевідкладання матеріалу, унаслідок чого утворювалися нешаруваті згусткові структури – так звані тромболіти. Подальша літифікація згустків відбувалася у відновних умовах біля дна й у верхній частині осаду [11, 12]. У разі високої концентрації фосфору в мулових водах з тром-



**Рис. 2.** Модель прибережного осадкоутворення в калюський час у районі Подільського Придністров'я

1 – берегова лінія, що постійно мігрує; 2 – водоростеві плівки й мати; 3 – водорості; 4 – фосфоритові конкреції

болітів надалі можуть формуватися конкреції, що й спостерігається в калюських верствах.

Як відомо, майже всі середні й багаті родовища фосфоритів асоціюють з арідними формаціями, а невеликі тяжіють до гумідного клімату [16]. Фосфорити калюських верств промислового значення не мають. Розглянуті дані свідчать на користь того, що в калюський час дійсно був порівняно гумідний клімат, який сприяв інтенсивному винесенню сполук фосфору, зосереджених у корі вивітрювання, до прилеглих акваторій [17].

### Висновки

1. Формування калюських верств відбувалося в умовах великої мілководної лагуни, відшнурованої від основної акваторії, або в напівізольованому морі-озері.
2. Бесейн седиментації характеризувався вельми спокійним гідродинамічним режимом, розквітом органічного життя й малою швидкістю глинистого осадконакопичення.
3. Прилегла суша являла собою велику рівнину, яка гіпсометрично була майже на рівні врізу води.
4. Первинне накопичення фосфору відбувалось у ціанобактеріальних і водоростевих плівках та матах.
5. Перемивання та концентрація речовини забезпечувалися різкою зміною траєкторії берегової лінії.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Асеева Е. А. Микрофитофоссилии и водоросли из отложений верхнего докембрия Вольно-Подолии//Палеонтология и стратиграфия верхнего докембрия и нижнего палеозоя юго-запада Восточно-Европейской платформы. – К.: Наукова думка, 1976. – С. 40–63.
2. Асеева Е. А. Ископаемые остатки вендских таллофитов//Биостратиграфия и палеогеографические реконструкции докембрия Украины. – Киев: Наукова думка, 1988а. – С. 81–92.
3. Асеева Е. А. Микрофоссилии в верхнем докембрии//Биостратиграфия и палеогеографические реконструкции докембрия Украины. – Киев: Наукова думка, 1988б. – С. 93–102.
4. Великанов В. А. О закономерностях распределения фосфоритовых конкреций в калюских слоях венда Подолии//Литология и полез. ископаемые. – 1975. – № 6. – С. 84–90.
5. Вендская система: Стратиграфия и геологические процессы. Том 2./Отв. ред. Б. С. Соколов, М. А. Федонкин. – М.: Наука, 1985. – 237 с.
6. Гниловская М. Б. Древнейшие водные растения венда русской платформы (поздний докембрий)//Палеонтол. журнал. – 1971. – № 3. – С. 101–107.
7. Гуреев Ю. А. Фаунистические остатки и следы жизнедеятельности беспозвоночных, их стратиграфическая приуроченность к разрезу верхнего докембрия – нижнего кембрия Среднего Приднестровья//Ископаемая фауна и флора Украины. – К.: Наукова думка, 1983. – С. 34–39.
8. Гуреев Ю. А. Бесскелетная фауна венда//Биостратиграфия и палеогеографические реконструкции докембрия Украины. – К.: Наукова думка, 1988. – С. 65–80.
9. Копелиович А. В. Эпигенез древних толщ юго-запада Русской платформы. – М.: Наука, 1965. – 350 с.
10. Макрофоссилии верхнего венда Восточной Европы. Среднее Приднестровье и Вольны/А. Ю. Иванцов и др. – М.: ПИН РАН, 2015. – 144 с.
11. Малёнкина С. Ю. Сохранность фоссилий в юрских фосфатных конкрециях//Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всерос. совещание: научные материалы. – Махачкала: АЛЕФ, 2015. – С. 176–179.
12. Мороз В. П. Процессы фоссилизации растительных остатков (на примере Среднего Поволжья)//Фиторазнообразие Восточной Европы. – 2016. – Т. X. – № 1. – С. 97–138.
13. Сокур Т. М. Особенности петрогенеза аргиллитов в калюских слоях венда на юго-западной окраине Восточно-Европейской платформы//Записки Українського мінералогічного товариства. – 2011. – Т. 8. – С. 192–195.
14. Стацук М. Ф. Літологічні особливості давньопалеозойських відкладів Середнього Придністров'я//Тр. ІГН АН УРСР. Сер. Стратиграфія та палеонтологія. – 1958. – Вип. 21. – 43 с.

15. Стратиграфія УРСР. Рифей-Венд/Відп. редактор тому О. В. Крашеннінкова. – Київ: Наукова думка, 1971. – Т. 2. – 275 с.
16. Фролов В. Т. Литология. – М.: Изд-во МГУ, 1993. – Т. 2. – 432 с.
17. Холодов В. Н. Геохимия осадочного процесса/Тр. Геол. ин-та. – М.: ГЕОС, 2006. – Вып. 574. – 608 с.
18. *Văscăușanu Th.* Formajiunilesiluriene din malulromanesc al Nistrului (les formations siluriennes de la rive roumaine du Dniester. Contributions a la connaissance du paleozoique du basin Moldo – Podolique)//Anuarul Inst. geol. al. – Romaniei, 1930. – 15 p.

REFERENCES

1. *Aseeva E. A.* Microphytofossils and algae in Upper Precambrian deposits of Volynia-Podolia//Paleontologiya i stratigrafiya verhnego dokembriya i nizhnego paleozoya yugo-zapada Vostochno-Evropejskoj platformy. – Kiev: Naukova dumka, 1976. – P. 40–63. (In Russian).
2. *Aseeva E. A.* Fossil remains of Vendian Thallophyta//Biostratigrafiya i paleogeograficheskie rekonstrukcii dokembriya Ukrainy. – Kiev: Naukova dumka, 1988a. – P. 81–92. (In Russian).
3. *Asseva E. A.* Microfossils in Upper Precambrian//Biostratigrafiya i paleogeograficheskie rekonstrukcii dokembriya Ukrainy. – Kiev: Naukova dumka, 1988b. – P. 93–102. (In Russian).
4. *Velikanov V. A.* About distributional patterns of the phosphorite concretions in Kalyus Beds from the Vendian of Podolia//Litologiya i poleznye iskopaemye. – 1975. – № 6. – P. 84–90. (In Russian).
5. Vendian System: Stratigraphy and geological processes. Vol. 2./ B. S. Sokolov, M. A. Fedonkin et al. – Moskva: Nauka, 1985. – 237 p. (In Russian).
6. *Gnilovskaya M. B.* Most ancient water plants of Vendian of Russian Platform (Late Precambrian)//Paleontol. zhurnal. – 1971. – № 3. – P. 101–107. (In Russian).
7. *Gureev Ju. A.* Faunistic remains and fossil traces of invertebrates, their stratigraphic relation to the Upper Precambrian-Lower Cambrian section of the Middle Dniester area//Iskopaemaya fauna i flora Ukrainy. – Kiev: Naukova dumka, 1983. – P. 34–39. (In Russian).
8. *Gureev Ju. A.* Vendian Non-Skeletal Fauna//Biostratigrafiya i paleogeograficheskie rekonstrukcii dokembriya Ukrainy. – Kiev: Naukova dumka, 1988. – P. 65–80. (In Russian).
9. *Kopeliovich A. V.* Epigenesis of ancient strata in the southwest of the Russian Platform. – Moskva: Nauka, 1965. – 350 p. (In Russian).
10. Upper Vendian macrofossils of Eastern Europe. Middle Dniester area and Volynia/A. Yu. Ivancov, V. P. Gricenko, V. M. Palij, V. A. Velikanov et al. – Moskva: PIN RAN, 2015. – 144 p. (In Russian and English).
11. *Malyonkina S. Ju.* Preservation of fossils in the Jurassic phosphate concretions//Jurskaya sistema Rossii: problemy stratigrafii i paleogeografii. VI Vseros. soveshhanie: nauchnye materialy. – Mahachkala: ALEF, 2015. – P. 176–179. (In Russian).
12. *Morov V. P.* The processes of fossilisation of flora residues (on the example of the Middle Volga region)//Fitoraznoobrazie Vostochnoj Evropy. – 2016. – Vol. X. – № 1. – P. 97–138. (In Russian).
13. *Sokur T. M.* The feature mudstone’s petrogenesis in Kakyus Beds in the southwest outskirts of the East European Platform//Zapysky Ukrainskoho mineralohichnoho tovarystva. – 2011. – Vol. 8. – P. 192–195. (In Russian).
14. *Stashchuk M. F.* Lithological features of the Early Paleozoic deposits of the Dniester Region//Tr. IHN AN URSSR. Ser. Stratyhr. i paleontol. – 1958. – Iss. 21. – 43 p. (In Ukrainian).
15. Stratigraphy of the Ukrainian SSR. Riphae-Vendian/O. V. Krašeninnikova. – Kyiv: Naukova dumka, 1971. – Vol. 2. – 275 p. (In Ukrainian).
16. *Frolov V. T.* Lithology. – Moskva: MGU, 1993. – Vol. 2. – 432 p. (In Russian).
17. *Holodov V. N.* Sedimentary geochemistry//Trudy Geol. instituta. – Moskva: GEOS, 2006. – Iss. 574. – 608 p. (In Russian).
18. *Văscăușanu Th.* (1930). Formajiunile siluriene din malulromanesc al Nistrului (les formations siluriennes de la rive roumaine du Dniester. Contributions a la connaissance du paleozoique du basin Moldo – Podolique)//Anuarul Inst. geol. al. – Romaniei, 1930. – 15 p.

Рукопис отримано 18.12.2018.

ДО ВІДОМА  
АВТОРІВ

МІНЕРАЛЬНІ РЕСУРСИ  
УКРАЇНИ

З метою подальшого підвищення наукового рейтингу журналу та його дописувачів варто звернути увагу на таке:

1. Обсяг анотації англійською мовою разом з назвою статті, ініціалами та прізвищами всіх авторів має містити до 1800 знаків.

2. Вимоги до анотацій англійською мовою: інформативність (без загальних слів); змістовність (відображення основного змісту статті та результатів досліджень); застосування термінології, характерної для іноземних спеціальних текстів; єдність термінології в межах анотації; без повторення відомостей, що містяться в заголовку статті.

3. Прізвища авторів статей надаються в одній з прийнятих міжнародних систем транслітерації (з української — відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України № 55 від 27.01.2010 “Про впорядкування транслітерації українського алфавіту латиницею”; з російської — відповідно до “Системы транслитерации Библиотеки конгресса США”). Зазначення прізвища в різних системах транслітерації призводить до створення в базі даних різних профілів (ідентифікаторів) одного автора.

4. Для повного й коректного створення профілю автора дуже важливо наводити місце його роботи. Дані про публікації автора використовуються для отримання повної інформації щодо наукової діяльності організацій і загалом країни. Застосування в статті офіційної, без скорочень, назви організації англійською мовою запобігатиме втраті статей у системі аналізу організацій та авторів. Бажано вказувати в назві організації її відомство за належністю.

5. В аналітичній системі SCOPUS потрібні пристатейні списки використаної літератури латиницею. Можливості SCOPUS дають змогу проводити такі дослідження: за посиланнями оцінювати значення визнання робіт конкретних авторів, науковий рівень журналів, організацій і країн загалом, визначати актуальність наукових напрямів і проблем. Стаття з представленим списком літератури демонструє професійний кругозір та якісний рівень досліджень її авторів.

6. Правильний опис джерел, на які посилаються автори, є запорукою того, що цитовану публікацію буде враховано в процесі оцінювання наукової діяльності її авторів, а отже й організації, регіону, країни. За цитуванням журналу визначається його науковий рівень, авторитетність тощо. Тому найважливішими складниками в бібліографічних посиланнях є прізвища авторів і назви журналів. В опис статті треба вносити всіх авторів, не скорочуючи їхньої кількості. Для уникнення неточностей в ідентифікації авторства й визначення персональних метрик (показників) бібліометрії авторам наукових публікацій потрібно використовувати персональні коди ORCID.

7. Для українсько- та російськомовних статей з журналів, збірників, матеріалів конференцій структура бібліографічного опису така: автори (транслітерація), переклад назви статті англійською мовою, назва джерела (транслітерація), вихідні дані, у дужках — мова оригіналу, ідентифікатор DOI.

8. Список використаної літератури (References) для SCOPUS та інших закордонних баз даних наводиться повністю окремим блоком, повторюючи список літератури до українсько- та російськомовної частини незалежно від того, містяться в ньому чи ні іноземні джерела. Якщо в списку є покликання на іноземні публікації, їх повністю повторюють у списку, який створюють у латинському алфавіті.

Рукопис статті до редакції автори подають зі своїми підписами.