

U-Pb ВОЗРАСТ (LA-ICP-MS) КЛАСТОГЕННОГО ЦИРКОНА ГЛЕЕВАТСКОЙ СВИТЫ КРИВБАССА (УКРАИНСКИЙ ЩИТ)

Г.В. Артеменко¹, Л.В. Шумлянский², А.Ю. Беккер¹

(Рекомендовано акад. НАН Украины А.Н. Пономаренко)

¹ Институт геохимии, минералогии и рудообразования НАН Украины, Киев, Украина,
E-mail: regul@igmof.gov.ua

Доктор геологических наук, профессор, заведующий отделом.

² Институт геохимии, минералогии и рудообразования НАН Украины, Киев, Украина,
E-mail: lshumlyanskyu@yahoo.com

Доктор геологических наук, старший научный сотрудник.

³ Геологический факультет Калифорнийского университета, Риверсайд, США,
E-mail: andreymb@ucr.edu

Профессор.

В области сноса метатерригенных пород глееватской свиты, слагающей верхнюю часть разреза Криворожско-Кременчугской структуры, значительно преобладали породы тоналит-трондьемит-гранодиоритовой серии Среднеприднепровского кратона (с возрастом 3,0-3,1 млрд лет). В небольшом количестве, вероятно, присутствовали и останцы палеоархейских гнейсов фундамента (с возрастом 3,2; 3,3-3,4 и 3,5-3,7 млрд лет). В области сноса также могли находиться архейские калиево-натриевые граниты (с возрастом 2,85-2,87 млрд лет). Среди кластогенных цирконов палеопротерозойского возраста пять зерен с конкордантным возрастом 2,09-2,14 млрд лет указывают на присутствие в области сноса палеопротерозойских гранитов. Таким образом, нижняя возрастная граница метатерригенных пород глееватской свиты составляет около 2,1 млрд лет. Полученные данные дают основание выделить глееватскую и гданцевскую свиты в ранг отдельной серии.

Ключевые слова: Криворожско-Кременчугская структура; Среднеприднепровский мегаблок; глееватская свита; метапесчаники; кластогенный циркон; U-Pb изотопный возраст; палеопротерозой.

U-Pb LA-ICP-MS AGE OF DETRITAL ZIRCON FROM THE HLEYEVATKA SUITE OF KRYVBASS (THE UKRAINIAN SHIELD)

G.V. Artemenko¹, L.V. Shumlyansky², A.Yu. Bekker³

(Recommended by academician A.N. Ponomarenko)

¹ Institute of Geochemistry, Mineralogy and Ore Formation, Kiev, Ukraine, E-mail: regulgeo@igmof.gov.ua
Doctor of geological sciences, professor, head of Department.

² Institute of Geochemistry, Mineralogy and Ore Formation, Kiev, Ukraine, E-mail: lshumlyansky@yahoo.com
Doctor of geological sciences, senior researcher.

³ Department of Earth Sciences, University of California, Riverside, USA, E-mail: andreymb@ucr.edu
Professor.

The 3.1-3.0 Ga tonalite-trondhjemite-granodiorite rocks of the Middle Dnieper craton were exposed in the provenance of meta-terrigenous rocks of the Hleyevatka Suite, which forms the upper part of the Krivoi Rog-Kremenchug structure. In addition, 3,2; 3,3-3,4 and 3,5-3,7 Ga gneisses were also present in the source area as well as the 2,87-2,85 Ga potassium-sodium granites. Among the Paleoproterozoic detrital zircons, five grains yielded an age of 2,14-2,09 Ga, which indicates the presence of Paleoproterozoic granites in the provenance. The maximum depositional age of the metamorphosed terrigenous rocks of the Hleyevatka Suite is thus about 2,1 Ga. These data gives ground to distinguish the Hdantsivska and Hleyevatka suites as a separate Series.

Key words: Krivoi Rog-Kremenchug structure, Middle-Dnieper megablock, Gleyevatka Suite, meta-sandstones, detrital zircon, U-Pb geochronology, Paleoproterozoic.

© Г.В. Артеменко, Л.В. Шумлянский, А.Ю. Беккер, 2018

U-Pb ВІК (LA-ICP-MS) КЛАСТОГЕННОГО ЦИРКОНУ ГЛЕЮВАТСЬКОЇ СВІТИ КРИВБАСУ (УКРАЇНСЬКИЙ ЩИТ)

Г.В. Артеменко¹, Л.В. Шумлянський², А.Ю. Беккер³

(Рекомендовано акад. НАН України О.М. Пономаренком)

¹ Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення НАН України, Київ, Україна,
E-mail: regulgeo@igmof.gov.ua
Доктор геологічних наук, професор, завідувач відділу.

² Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення НАН України, Київ, Україна,
E-mail: lshumlyanskyu@yahoo.com
Доктор геологічних наук, старший науковий співробітник.

³ Геологічний факультет Каліфорнійського університету, Ріверсайд, США,
E-mail: andreyb@ucr.edu
Професор.

В області знесення метатеригенних порід глеюватської світи, що складають верхню частину розрізу Криворізько-Кременчуцької структури, значно переважали породи тоналіт-гранодіоритової серії Середньопридніпровського кратону (з віком 3,0-3,1 млрд років). У невеликій кількості, ймовірно, були присутні і останці гнейсів фундаменту (з віком 3,2; 3,3-3,4 і 3,5-3,7 млрд років). У області знесення могли бути також архейські калієво-натрієві граніти (з віком 2,85-2,87 млрд років). Серед кластогенних цирконів палеопротерозойського віку виділяються п'ять зерен віком 2,09-2,14 млрд років, що вказує на присутність у області знесення підпорядкованої кількості палеопротерозойських гранітів. Таким чином, нижня вікова межа метатеригенних порід глеюватської світи становить близько 2,1 млрд років. Одержані дані дають підстави виділити глеюватську і гданцівську світи у ранзі окремої серії.

Ключові слова: Криворізько-Кременчуцька структура, Середньопридніпровський мегаблок, глеюватська світа, метапісковики, кластогенний циркон, U-Pb ізотопний вік, палеопротерозой.

Введение

Криворожско-Кременчугская структура расположена в западной части Среднеприднепровского фрагмента мезоархейского кратона и простирается более чем на 200 км. Она представляет собой узкую (шириной до 7 км) синформную структуру, расположенную среди архейских тоналит-гранодемит-гранодиоритовых (ТТГ) ассоциаций и включающую серию сопряженных чешуйчатых моноклиналильных структур или асимметричных синклиналей, сложенных пестрой по составу толщей слабометаморфизованных вулканогенно-осадочных пород криворожской серии [Белевцев и др., 1989; Єсипчук та ін., 2004]. По хорошей обнаженности и высокой степени изученности разрезы свит криворожской серии рассматриваются как стратотипические для Восточно-Европейской платформы.

К настоящему времени получены геохронологические данные о формировании пород криворожской серии (точнее, ее аналога на Воронежском кристаллическом массиве (ВКМ), курской серии) в интервале 2,6-2,06 млрд лет [Артеменко, 1995; Савко и др., 2014, 2015; Савко, Цыбуляев, 2017]. В Тим-Ястребовской

рифтогенной структуре ВКМ конгломераты и метапесчаники стойленской свиты курской серии со стратиграфическим и угловым несогласием перекрывают кислые метавулканиды лебединской серии. U-Pb возраст последних по циркону 2613 ± 10 млн лет (SHRIMP-II) [Савко и др., 2015]. Верхняя граница курской серии определяется по возрасту прорывающих ее диоритов и гранодиоритов стойло-николаевского комплекса в Тим-Ястребовской структуре (2085 ± 5 млн лет, TIMS, циркон из диорита [Артеменко, 1995]; 2049 ± 10 млн лет, SHRIMP-II, циркон из гранодиорита [Савко и др., 2014]) и субщелочных гранитов Беленихинского массива (малиновский комплекс) в Белгородской структуре – 2040 ± 30 млн лет [Артеменко, 1995]. Курская серия со стратиграфическим и угловым несогласием перекрывается породами оскольской серии, в составе которой выделяются нижняя роговская свита (аналог гданцевской свиты), и верхняя – тимская свита, подразделяемая на нижнетимскую подсвиту (аналог глееватской свиты) и верхнетимскую подсвиту. U-Pb изотопный возраст постколлизиионных кислых вулканидов из бимодальной базальт-риолитовой ассоциации

верхнетимской подсвиты – 2,06 млрд лет (TIMS) [Артеменко, 1995] и курбакинской свиты – 2047±8 млн лет (SHRIMP-II; n = 12) [Савко, Цыбуляев, 2017].

В Криворожско-Кременчугской структуре стратиграфического аналога лебединской серии с кислыми вулканитами не выявлено. За нижнюю возрастную границу криворожской серии принята датировка кластогенного монацита – 2,8 млрд лет [Степанюк та ін., 2011; Щербак и др., 1969]. В глееватской свите, в отличие от оскольской серии ВКМ, кислые вулканиты отсутствуют, и она геохронологически изучена недостаточно. Породы глееватской свиты прорываются альбититами с возрастом 1890±75 млн лет [Суслова и др., 1988].

Глееватская свита сложена преимущественно метатерригенными породами – метаконгломератами, метапесчаниками, метаалевролитами с редкими маломощными линзами карбонатных пород (мраморизованных доломитов) (рис. 1). Максимальная мощность глееватской свиты составляет около 2000 м в центральной части Криворожской структуры. Глееватская свита

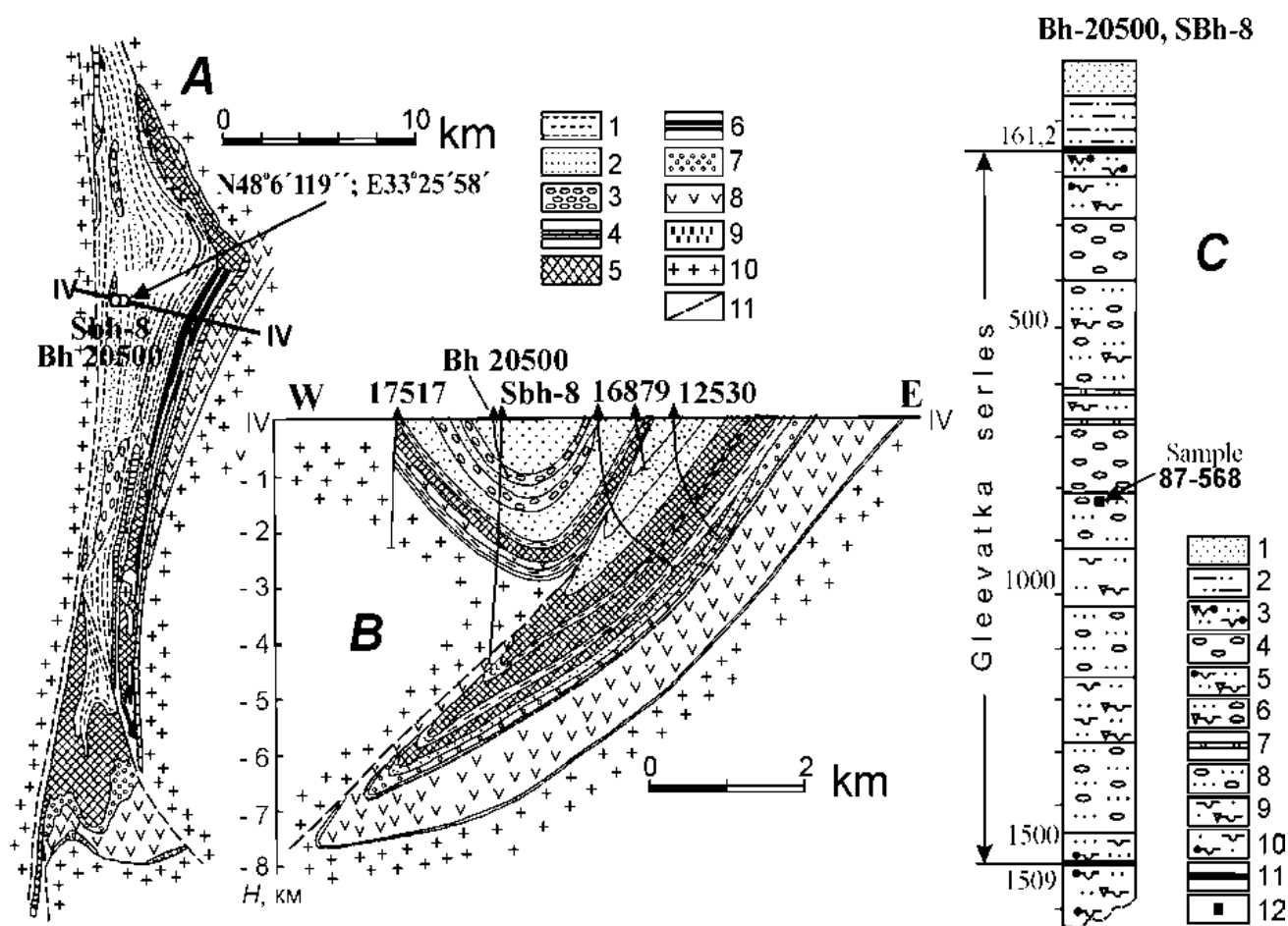
подстилается без видимого несогласия метатерригенно-хемогенными отложениями гданцевской свиты криворожской серии. Породы глееватской свиты метаморфизованы в условиях зеленосланцевой фации; локально (в Анновском районе) степень метаморфизма повышается до эпидот-амфиболитовой фации.

Постановка проблемы

Определение возраста формирования осадочно-вулканогенной толщи Криворожско-Кременчугского района, включающей богатую железорудную формацию, является важной задачей как с точки зрения хроностратиграфии докембрия, так и геодинамических реконструкций.

Железорудные толщи Криворожского бассейна, относящиеся к криворожской серии, сохранились в четырех прогибах – Западном, Южном, Центральном и Саксаганском, разделенных продольными поднятиями фундамента.

Ранее описывалось [Белевцев, 1955; Кулиш и др., 2010], что гданцевская и глееватская свиты криворожской серии отлагались на железорудной толще после значительного перерыва и со



стратиграфическим несогласием. Отложение грубообломочного материала глееватской свиты связывается авторами [Кулиш и др., 2010] с быстрым подъемом горных массивов со стороны Ингулецкого поднятия, на что указывают мощные толщи конгломератов в Западном прогибе.

Поскольку глееватская свита сложена главным образом слабометаморфизованными осадочными породами, а кислые магматические породы в их разрезе отсутствуют, то единственным объектом геохронологических исследований являются кластогенные акцессорные минералы – циркон и монацит. Таким образом, можно получить данные о возрасте пород архейского фундамента в области сноса и о формировании более поздних синтетектонических гранитоидов.

Методика исследований

Циркон выделен из пробы массой 5 кг по стандартной методике в лаборатории обогащения ИГМР НАН Украины. Изучение морфологии циркона выполнено в проходящем и отраженном свете. Внутреннее строение циркона изучено методом катодлюминесценции.

Цирконы помещали в эпоксидную шайбу и приполировывали до вскрытия их внутренних участков. Далее их анализировали на изотопы U, Th и Pb методом LA-ICP-MS в лаборатории Калифорнийского университета, Санта Барбара. Измерения выполнены на приборе Nu Plasma HR MC-ICP-MS с использованием системы лазерной абляции Photon Machines *Excite 193* excimer ArF. Абляция выполнена на протяжении 15 с с частотой лазерных импульсов 4 Гц и энергией импульсов ~ 1 Дж/см². Глубина полученных кратеров составляла ~ 5 мкм, а размеры кратера – 15 мкм. Измерения образцов проведены после холостых фоновых измерений продолжительностью 15 с. Полученные результаты корректировались с помощью стандартного циркона 91500 (возраст 1062 млн лет [Wiedenbeck et al., 1995]), который анализировался после каждых 10 измерений исследуемых цирконов. Точность измерений была лучше 2% для отношения $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$. Все погрешности измерений приведены на уровне 2σ.

Содержания РЗЭ в метапесчаниках глееватской свиты определены методом изотопного разбавления на масс-спектрометре МИ-1320 в лаборатории ИГМР НАН Украины.

Рис. 1. Схематический план геологического строения (А) и геологический разрез через северную часть Криворожской структуры (В) по [Белевцев и др., 1989; Кулиш и др., 2015] с изменениями и дополнениями

Глееватская и гданцевская свиты фрунзенской (верхнекриворожской) серии: 1 — сланцы, 2 — метапесчаники, 3 — метаконгломераты, 4 — мраморы; саксаганская свита криворожской серии: 5 — нерасчлененная, 6 — расчлененная на железисто-кремнистые (темные) и сланцевые (светлые) горизонты; 7 — метаобломочные породы скелеватской свиты; новокриворожская свита криворожской серии: 8 — метабазиты; латовский горизонт: 9 — кварциты; саксаганский комплекс: 10 — плагиогранитоиды фундамента, 11 — зоны крупных разломов. С — Геологическая колонка глееватской свиты по скв. 20500 и СГ-8 [Белевцев и др., 1989; Кулиш и др., 2015]: 1 — суглинки, пески, глины; 2 — кора выветривания кристаллических пород; 3 — сланцы андалузит-гранат-плагиоклаз-кварцевые; 4 — метаконгломераты полимиктовые с биотитом; 5 — сланцы гранат-биотит-плагиоклаз-кварцевые и актинолит-биотит-плагиоклаз-кварцевые; 6 — чередование метаконгломератов полимиктовых, сланцев актинолит-биотит-кварц-плагиоклазовых и метапесчаников; 7 — мраморы кальцит-доломитовые; 8 — чередование метаконгломератов и метапесчаников; 9 — переслаивание метаалевритовых сланцев биотит-кварц-плагиоклазовых и амфибол-биотит-кварц-плагиоклазовых; 10 — чередование метапесчаников и сланцев гранат-биотит-плагиоклаз-кварцевых, биотит-плагиоклаз-кварцевых; 11 — стратиграфические контакты глееватской свиты; 12 — интервал опробования

Fig. 1. Schematic map of the geological structure (A) and geologic cross-section through the northern part of the Krivoy Rog structure (B), according to [Белевцев и др., 1989; Кулиш и др., 2015] with changes and additions

The *Gdantzevo and Gleevatka suites of the Frunze (Upper Krivoy Rog) Series*: 1 — slates, 2 — metasandstones, 3 — meta-conglomerates, 4 — marbles; the *Saxagan Suite of the Krivoy Rog Series*: 5 — undivided, 6 — divided into iron- and silica-rich (dark) and slate (light) intervals; 7 — meta-siliciclastic rocks of the Skeleevat Suite; *Novo-Krivoy Rog Suite of the Krivoy Rog Series*: 8 — metabasalts; the *Lativka Member*: 9 — quartzites; *Saksagan complex*: 10 — plagiogranitoids of the basement, 11 — major faults. С — stratigraphic column of the Gleyevatka Suite in the drill hole 20500 and super-deep drill hole 8 [Белевцев и др., 1989; Кулиш и др., 2015]: 1 — loams, sands, clays; 2 — weathering crust on crystalline rocks; 3 — andalusite-garnet-plagioclase-quartz slates; 4 — metamorphosed polymictic conglomerates with biotite in the matrix; 5 — garnet-biotite-plagioclase-quartz and actinolite-biotite-plagioclase-quartz slates; 6 — interbedded, metamorphosed polymictic conglomerates, actinolite-biotite-quartz-plagioclase slates, and meta-sandstones; 7 — calcite-dolomite marbles; 8 — interbedded, meta-conglomerates and meta-sandstones; 9 — interbedded biotite-quartz-plagioclase and amphibole-biotite-quartz-plagioclase schists; 10 — interbedded meta-sandstones and garnet-biotite-plagioclase-quartz and biotite-plagioclase-quartz slates; 11 — stratigraphic boundaries of the Gleyevatka Suite; 12 — sampling intervals

Результаты исследований и обсуждение результатов

Характеристика разреза глееватской свиты по скв. “Спутник-1” (скв. 20500) и Криворожской сверхглубокой скважине СГ-8. Наиболее полно геологический разрез этой свиты изучен по скв. “Спутник-1” (скв. 20500) и Криворожской сверхглубокой скважине СГ-8, которые пройдены на западном крыле Саксаганского (Криворожского) синклиория. Вскрытая мощность глееватской свиты составила около 750 м. Образцы для геохронологических исследований метапесчаников глееватской свиты (№ 3326, 3328, 3357, 3361, 3370, 3398, 3576, 3581) отобраны по скв. 20500 («Спутник-1»), инт. 814-864 м (рис. 1).

Главные разновидности пород этой свиты представлены метаконгломератами (50%), метаалевролитами (32%) и средне-тонкозернистыми метапесчаниками (18%) [Белевцев и др., 1989; Кулиш и др., 2010]. Метаконгломераты полимиктовые. Они включают гальки (%): серых, светло-серых кварцитов – 48; темно-серых кварцитов – 26; сахаровидных белых, светло-серых, буровато-серых кварцитов – 6,8; кварца – 2,9; плагиогранитоидов – 7,1; карбонат-тремолитовой породы – 4,5; доломитов и доломитовых мраморов – 3,5; амфиболитов (метабазитов) – 1,5; железистых кварцитов – 0,5; кварцевых метапесчаников-метатравелитов с базальным серицитовым цементом – 0,2. Заполнитель метаконгломератов представлен разнозернистым, преимущественно средне-тонкозернистым метапесчаником с большой примесью алевритовых зерен и слюдистого (исходного глинистого) цемента. Песчаные обломки в заполнителе метаконгломератов сложены главным образом зернами кварца, мозаичного кварцита, а также зернами мутного, пелитизированного плагиоклаза.

Метапесчаники характеризуются массивной, редко неяснотонкослоистой текстурой, средне-тонкопсаммит-алевритовым гранулометрическим составом. Так же, как и в заполнителе метаконгломератов, в них доминирует мелко-тонкопсаммитовая фракция (0,25–0,05 мм) [Белевцев и др., 1989; Кулиш и др., 2010].

Геохимические особенности метапесчаников глееватской серии

По индикаторному отношению $Al_2O_3/Na_2O = 4,0-8,2$ (табл. 1) метапесчаники глееватской свиты относятся к незрелым осадкам [Петтид-

жон, 1976]. На диаграмме $\log(SiO_2/Al_2O_3) - \log(Na_2O/K_2O)$ [Dennen, Moore, 1971] большинство их фигуративных точек попадает в поле литоаренитов, и по одной точке – в поле граувакк и субграувакк. Литоарениты являются индикаторами супракрустальной области размыва, сложенной вулканическими, гранитоидными и осадочными породами. Они формировались, вероятно, на флангах крупных поднятий в прибрежной части пресноводного или морского бассейна [Петтиджен, 1976]. Граувакки образуются в обстановке, в которой эрозия, перенос и отложение происходят настолько быстро, что полного химического выветривания материала не происходит.

Метапесчаники глееватской свиты (проба 1424/2, скв. 20500, инт. 421,6–421,8 м) характеризуются сильно дифференцированным распределением РЗЭ: $Ce_N/Yb_N = 15,24$, что указывает на преобладание гранитоидов в области их сноса. Содержания РЗЭ в метапесчаниках составляют (ppm): La – 22,26; Ce – 60,12; Nd – 21,32; Sm – 3,50; Eu – 0,63; Gd – не опр.; Dy – 2,41; Er – 1,09; Yb – 1,03; Lu – 0,10.

Минералогическая характеристика и изотопный возраст циркона

Результаты геохронологических исследований кластогенного циркона из метапесчаников глееватской свиты приведены в табл. 2. Было проанализировано 124 зерна циркона, из них три анализа выполнены с невысокой точностью и восемь анализов оказались сильно дискордантными. Эти результаты анализов (11) были проигнорированы и не использованы в дальнейшем обсуждении. Результаты датирования 113 кристаллов циркона приведены в табл. 2 и на рис. 2, 3.

Среди 113 продатированных кристаллов три кристалла имеют $^{207}Pb/^{206}Pb$ возраст в диапазоне 3520–3685 млн лет (рис. 3), еще три – в пределах 3325–3371 млн лет, семь кристаллов – в диапазоне 3205–3264 млн лет. Самая многочисленная группа (90 зерен) проанализированных цирконов имеет $^{207}Pb/^{206}Pb$ возраст в 2841–3151 млн лет. Более молодые кристаллы сравнительно малочисленны, из них три зерна имеют $^{207}Pb/^{206}Pb$ возраст в пределах 2702–2794 млн лет, одно зерно – 2548 млн лет и шесть зерен – 2087–2138 млн лет.

Исследованные нами кристаллы сравнительно слабо окатаны, независимо от возраста. Даже наиболее древние зерна часто угловатые и

Таблица 1. Результаты силикатных анализов метапесчаников глееватской свиты, мас. %**Table 1.** Results of silicate analyses of metasandstones of the Gleyevatka Suite, wt. %

№ анализа	1	2	3	4	5
SiO ₂	58,0	61,82	64,36	57,62	70,98
TiO ₂	0,66	0,57	0,33	0,66	0,40
Al ₂ O ₃	16,30	12,90	7,27	15,88	8,63
Fe ₂ O ₃	0,90	1,05	8,67	3,00	3,32
FeO	8,60	7,54	6,97	8,21	6,07
MnO	0,14	0,12	0,08	0,05	0,05
MgO	4,94	3,50	2,50	4,67	2,35
CaO	2,15	4,50	3,40	1,47	2,38
Na ₂ O	1,98	1,92	1,80	2,44	1,88
K ₂ O	3,40	2,28	1,60	3,80	2,06
S _{общ}	сл.	0,11	0,02	0,03	0,01
P ₂ O ₅	0,12	0,15	0,12	0,11	0,09
CO ₂	0,38	1,67	2,37	0,35	1,05
H ₂ O [*]	0,10	0,10	0,20	0,12	0,02
П.п.п.	1,86	1,49	0,72	1,28	1,18
Сумма	99,53	99,72	100,41	99,69	100,47
Na ₂ O/K ₂ O	0,58	0,84	1,125	0,642	0,91
SiO ₂ /Al ₂ O ₃	3,558	4,79	8,85	3,628	8,22
Al ₂ O ₃ /Na ₂ O	8,2	6,7	4,0	6,5	4,6

Примечание: 1 – метапесчаник, скв. 20500, инт. 190,0-190,4 м (обр. 237, 238, 239); 2 — то же, там же, инт. 247,8-248,1 м (обр. 545/2, 546, 547); 3 – то же, там же, инт. 421,6-421,8 м (обр. 1424/2); 4 – то же, там же, инт. 530,0-530,3 м (обр. 2023/2, 2023/3, 2023/4); 5 – то же, там же, инт. 825-825,2 м (обр. 3631). Силикатные химические анализы выполнены в лаборатории ИГМР НАН Украины.

Note: 1 — metasandstone, drill hole 20500, depth 190,0-190,4 m (samples 237, 238, 239); 2 — the same, ib., depth 247,8-248,1 m (samples 545/2, 546, 547); 3 — the same, ib., depth 421.6-421.8 m (sample 1424/2); 4 — the same, ib., depth 530,0-530.3 m (samples 2023/2, 2023/3, 2023/4); 5 — the same, ib., depth 825-825.2 m (sample 3631). Silicate chemical analyses were made in the laboratory of IGMR NAS of Ukraine.

имеют кристаллические грани неплохой сохранности (рис. 4). Форма кристаллов от овальной до слабо удлиненной призматической, с максимальным коэффициентом удлинения около 3. Размер изученных кристаллов варьирует от 30 до 200-250 μm, преобладают кристаллы размерами около 100 μm.

Кристаллы наиболее древней группы близкие к изометричным, темные на катодолуминесцентных (CL) изображениях, без зональности. Содержание урана в цирконах этой группы варь-

ирует от 244 до 508 г/т, а тория – от 7 до 217 г/т, при U/Th отношении от 0,01 до 0,65.

Цирконы возрастом 3325-3371 млн лет изометрические до призматических, среднеокатанные, на CL изображениях выглядят разнообразно – от кристаллов с ярким свечением и слабо проявленной зональностью до темных кристаллов с «пятнистой» зональностью. Цирконы этой группы сравнительно бедны ураном (35-107 г/т) и торием (27-67 г/т), при U/Th = 0,52-0,77.

Таблица 2. Отсортированные по убыванию $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ возраста результаты U-Pb изотопного датирования класогенного циркона из метасечаников глеватской свиты (проба 85-568)

Table 2. Results of U-Pb isotope dating of detrital zircon from metasandstones of the Gleyevatka Suite arranged in descending order of $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ ages (sample 85-568)

Точка №	Концентрации, ppm		Изотопные отношения														Изотопный возраст, млрд лет					
	U	Th	Th/U	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$	2σ	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	2σ	Rho	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	2σ	$^{208}\text{Pb}/^{232}\text{Th}$	2σ	$^{208}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	2σ	$^{208}\text{Pb}/^{232}\text{Th}$	2σ	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	2σ				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21		
41	244	30	0,12	35,050	0,766	0,7363	0,02	0,97	0,3450	0,007	0,1877	0,006	3640	9	3557	22	3475	87	3685	3		
108	334	217	0,65	32,560	0,872	0,7520	0,02	0,99	0,3184	0,006	0,1891	0,005	3567	18	3616	46	3500	54	3562	3		
96	508	7	0,01	29,790	0,974	0,6980	0,02	1,00	0,3098	0,006	0,1880	0,017	3479	25	3413	66	3470	290	3520	3		
74	35	27	0,77	25,630	0,584	0,6654	0,02	0,94	0,2815	0,006	0,1696	0,005	3332	11	3288	31	3167	64	3371	10		
97	65	33	0,52	25,600	1,305	0,6770	0,03	1,00	0,2745	0,006	0,1724	0,008	3327	45	3330	120	3210	120	3332	7		
76	107	67	0,63	27,120	1,103	0,7200	0,03	0,99	0,2732	0,006	0,1746	0,007	3387	35	3497	85	3250	100	3325	9		
10	152	98	0,64	22,110	0,714	0,6110	0,02	0,89	0,2628	0,006	0,1388	0,007	3187	25	3072	54	2630	110	3264	15		
8	155	112	0,72	22,130	0,653	0,6190	0,02	0,93	0,2599	0,005	0,1571	0,005	3189	21	3104	49	2949	67	3246	6		
4	41	39	0,96	23,420	0,700	0,6540	0,02	0,97	0,2596	0,005	0,1540	0,006	3244	22	3244	58	2894	88	3244	7		
81	77	41	0,53	22,300	1,004	0,6320	0,03	1,00	0,2563	0,005	0,1738	0,010	3193	39	3150	100	3240	160	3224	7		
46	77	21	0,28	23,430	0,509	0,6680	0,01	0,93	0,2556	0,005	0,1726	0,007	3248	10	3298	21	3220	100	3220	5		
100	205	77	0,37	19,470	0,510	0,5615	0,01	0,84	0,2541	0,005	0,1581	0,005	3071	12	2873	30	2966	74	3211	13		
50	125	88	0,70	20,540	0,461	0,5862	0,01	0,88	0,2533	0,005	0,1668	0,005	3117	10	2974	21	3118	74	3205	7		
10	310	187	0,60	20,500	0,587	0,6100	0,02	0,99	0,2448	0,005	0,1540	0,004	3114	20	3070	46	2895	52	3151	3		
103	283	154	0,54	20,460	0,846	0,6190	0,03	1,00	0,2420	0,005	0,1697	0,007	3110	35	3103	87	3170	110	3133	4		
110	28	12	0,43	20,380	0,836	0,6320	0,03	0,99	0,2378	0,005	0,1580	0,011	3107	35	3155	90	2970	190	3106	7		
89	88	105	1,20	20,170	0,503	0,6181	0,02	0,93	0,2357	0,005	0,1622	0,004	3099	14	3102	35	3038	48	3091	6		
93	355	138	0,39	19,110	0,869	0,5880	0,03	1,00	0,2351	0,005	0,1574	0,009	3044	40	2976	96	2950	160	3087	6		
17	63	51	0,82	19,650	0,501	0,6098	0,02	0,97	0,2338	0,005	0,1472	0,005	3074	15	3069	38	2775	66	3078	6		
57	75	41	0,54	18,130	0,400	0,5689	0,01	0,89	0,2310	0,005	0,1466	0,003	2996	9	2903	23	2766	30	3059	6		
8	35	35	0,99	18,810	0,521	0,6029	0,02	0,91	0,2261	0,005	0,1544	0,007	3031	19	3041	40	2900	110	3024	13		
85	557	415	0,75	18,290	0,461	0,5850	0,02	0,99	0,2250	0,005	0,1595	0,004	3005	15	2969	40	2992	44	3017	4		
20	308	27	0,09	18,030	0,450	0,5840	0,02	0,78	0,2233	0,005	0,1563	0,006	2991	15	2964	45	2934	89	3004	17		
64	159	60	0,37	18,740	0,506	0,6112	0,02	0,99	0,2231	0,004	0,1535	0,005	3028	17	3074	39	2885	74	3003	4		

Продолж. табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
27	24	13	0,52	16,420	0,487	0,5330	0,01	0,95	0,2224	0,005	0,1478	0,009	2901	21	2754	43	2780	140	3002	12
28	44	33	0,74	18,300	0,408	0,5978	0,01	0,91	0,2214	0,005	0,1591	0,005	3005	10	3021	16	2983	61	2991	7
21	528	238	0,45	17,800	0,466	0,5911	0,01	0,99	0,2206	0,004	0,1452	0,004	2982	15	2993	36	2740	47	2985	2
45	23	15	0,67	18,110	0,424	0,5975	0,01	0,84	0,2199	0,005	0,1577	0,008	2995	12	3019	26	2960	120	2980	13
88	64	48	0,76	17,910	0,474	0,5900	0,02	0,96	0,2197	0,005	0,1588	0,005	2989	18	2989	44	2978	67	2980	8
44	718	399	0,56	16,250	0,387	0,5352	0,01	0,99	0,2198	0,004	0,1426	0,003	2891	13	2763	31	2695	26	2979	4
29	153	251	1,64	18,080	0,395	0,5976	0,01	0,94	0,2194	0,004	0,1562	0,003	2994	9	3020	20	2934	23	2976	4
9	483	193	0,40	17,880	0,454	0,5953	0,01	0,99	0,2188	0,004	0,1485	0,004	2983	15	3010	36	2798	41	2972	2
49	675	208	0,31	17,170	0,397	0,5712	0,01	0,98	0,2178	0,004	0,1506	0,003	2944	11	2913	21	2835	29	2965	3
105	640	348	0,54	16,780	0,457	0,5740	0,02	1,00	0,2157	0,004	0,1609	0,004	2921	18	2924	44	3016	41	2949	3
77	293	72	0,24	15,840	0,480	0,5370	0,02	0,99	0,2156	0,004	0,1519	0,004	2867	22	2769	54	2859	50	2948	6
11	32	5	0,15	17,100	0,436	0,5801	0,01	0,92	0,2153	0,005	0,1400	0,015	2940	15	2949	36	2650	260	2946	11
30	334	101	0,30	17,400	0,487	0,5820	0,02	0,99	0,2153	0,004	0,1602	0,004	2956	19	2957	45	3003	44	2946	4
21	159	57	0,36	16,580	0,497	0,5580	0,02	0,99	0,2151	0,004	0,1461	0,005	2910	21	2858	49	2755	81	2945	5
36	196	45	0,23	15,780	0,714	0,5260	0,02	0,96	0,2150	0,005	0,2230	0,069	2861	40	2722	86	3560	670	2944	16
84	277	99	0,36	16,920	0,398	0,5712	0,01	0,99	0,2148	0,004	0,1568	0,004	2930	12	2913	27	2944	36	2942	3
59	226	306	1,35	17,250	0,432	0,5825	0,01	0,98	0,2146	0,004	0,1487	0,004	2948	14	2958	32	2801	52	2941	4
87	249	203	0,82	16,920	0,509	0,5700	0,02	1,00	0,2145	0,004	0,1574	0,009	2929	21	2906	52	2950	150	2940	4
13	217	118	0,54	16,070	0,761	0,5390	0,02	1,00	0,2144	0,004	0,0922	0,008	2877	40	2800	92	1780	150	2939	3
39	272	146	0,54	16,950	0,367	0,5738	0,01	0,96	0,2141	0,004	0,1516	0,003	2932	8	2923	18	2853	30	2937	3
48	27	24	0,91	17,230	0,477	0,5832	0,02	0,95	0,2140	0,004	0,1489	0,005	2947	19	2961	40	2806	74	2936	9
83	173	18	0,10	16,560	0,475	0,5600	0,02	0,99	0,2140	0,004	0,1647	0,008	2915	15	2866	46	3080	120	2936	6
58	41	34	0,83	17,140	0,436	0,5832	0,01	0,93	0,2130	0,004	0,1518	0,004	2942	15	2961	31	2856	49	2928	10
86	58	55	0,95	16,750	0,561	0,5690	0,02	0,99	0,2128	0,004	0,1598	0,008	2919	26	2902	57	2990	120	2927	7
22	148	134	0,91	16,970	0,495	0,5830	0,02	0,99	0,2125	0,004	0,1476	0,004	2932	20	2958	52	2783	46	2925	5
56	116	79	0,68	17,760	0,386	0,6056	0,01	0,82	0,2121	0,004	0,1504	0,004	2977	8	3052	16	2832	36	2922	7
16	997	154	0,15	15,050	0,328	0,5189	0,01	0,99	0,2116	0,004	0,1345	0,003	2818	9	2694	18	2551	19	2918	2
107	588	55	0,09	15,090	0,949	0,5250	0,03	1,00	0,2117	0,004	0,1380	0,013	2814	54	2710	130	2610	220	2918	5
70	36	9	0,25	16,580	0,454	0,5735	0,01	0,93	0,2117	0,005	0,1570	0,012	2911	18	2922	34	2940	200	2918	12
9	82	51	0,63	16,150	0,462	0,5580	0,02	0,98	0,2114	0,004	0,1450	0,005	2885	19	2857	47	2736	63	2916	8

Продолж. табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
67	44	49	1,11	16,820	0,364	0,5806	0,01	0,85	0,2114	0,004	0,1464	0,004	2925	8	2951	20	2762	38	2916	6
78	15	15	1,02	16,120	0,506	0,5570	0,02	0,95	0,2113	0,005	0,1530	0,011	2883	23	2853	70	2870	200	2915	18
68	305	58	0,19	16,570	0,364	0,5715	0,01	0,95	0,2111	0,004	0,1485	0,004	2910	9	2914	16	2798	43	2914	5
94	131	90	0,69	16,540	0,474	0,5670	0,02	0,98	0,2109	0,004	0,1563	0,006	2908	20	2896	51	2934	87	2912	6
18	198	47	0,24	16,660	0,469	0,5790	0,02	0,98	0,2107	0,004	0,1504	0,006	2915	19	2943	44	2832	99	2911	6
98	84	151	1,81	17,520	0,602	0,6060	0,02	0,99	0,2105	0,004	0,1573	0,006	2962	27	3051	70	2952	93	2910	7
51	47	29	0,62	16,280	0,372	0,5612	0,01	0,90	0,2106	0,004	0,1461	0,004	2893	11	2871	23	2757	47	2910	8
19	615	36	0,06	15,900	0,567	0,5470	0,02	0,99	0,2105	0,004	0,1071	0,006	2869	28	2810	67	2056	96	2910	3
104	317	133	0,42	16,340	0,383	0,5701	0,01	0,98	0,2104	0,004	0,1571	0,004	2897	11	2908	27	2949	34	2908	4
33	66	54	0,82	16,830	0,562	0,5750	0,02	0,98	0,2103	0,004	0,1487	0,005	2924	25	2928	61	2802	70	2908	8
27	48	33	0,69	16,720	0,400	0,5780	0,01	0,97	0,2103	0,004	0,1505	0,004	2919	13	2941	26	2833	52	2907	6
6	39	43	1,11	17,180	0,425	0,5940	0,01	0,90	0,2099	0,004	0,1442	0,005	2945	14	3005	37	2722	62	2905	9
69	78	48	0,61	16,490	0,358	0,5750	0,01	0,92	0,2099	0,004	0,1472	0,004	2905	8	2928	21	2776	53	2905	7
54	116	142	1,22	16,700	0,389	0,5759	0,01	0,96	0,2097	0,004	0,1472	0,004	2918	11	2932	25	2776	36	2904	6
63	105	33	0,32	16,960	0,416	0,5879	0,01	0,94	0,2096	0,004	0,1681	0,005	2932	13	2980	29	3141	65	2902	5
109	63	102	1,63	15,780	0,422	0,5530	0,01	0,98	0,2096	0,004	0,1405	0,003	2863	17	2838	42	2657	34	2902	6
5	49	32	0,65	16,540	0,397	0,5747	0,01	0,96	0,2094	0,004	0,1401	0,004	2908	13	2927	30	2650	57	2901	7
15	137	56	0,41	15,930	0,393	0,5546	0,01	0,99	0,2093	0,004	0,1520	0,004	2872	14	2844	36	2859	42	2900	7
35	123	65	0,53	16,240	0,350	0,5628	0,01	0,94	0,2090	0,004	0,1245	0,005	2894	9	2878	22	2371	76	2898	6
91	55	46	0,84	16,140	0,448	0,5570	0,01	0,98	0,2088	0,004	0,1491	0,004	2884	19	2867	36	2809	57	2896	6
65	66	62	0,93	16,580	0,404	0,5756	0,01	0,94	0,2087	0,004	0,1459	0,005	2911	14	2930	39	2752	61	2895	8
7	707	8	0,01	16,090	0,401	0,5612	0,01	0,98	0,2086	0,004	0,1340	0,011	2882	14	2871	36	2530	200	2894	3
71	226	246	1,09	16,280	0,539	0,5670	0,02	0,97	0,2086	0,004	0,1459	0,004	2893	26	2895	53	2753	46	2894	6
11	99	49	0,49	15,700	0,414	0,5484	0,01	0,98	0,2085	0,004	0,1410	0,004	2858	16	2818	37	2666	48	2894	8
24	50	52	1,03	16,200	0,381	0,5651	0,01	0,87	0,2083	0,004	0,1467	0,003	2888	12	2888	20	2767	27	2893	12
47	383	30	0,08	16,360	0,369	0,5708	0,01	0,99	0,2080	0,004	0,1509	0,004	2898	10	2911	20	2841	53	2890	3
12	31	31	1,00	15,980	0,520	0,5630	0,02	0,96	0,2081	0,004	0,1457	0,006	2875	25	2878	46	2776	81	2890	12
40	43	23	0,53	16,650	0,369	0,5835	0,01	0,81	0,2079	0,004	0,1498	0,005	2915	9	2963	14	2822	70	2889	10
31	166	27	0,16	14,990	0,350	0,5204	0,01	0,97	0,2077	0,004	0,1414	0,004	2814	11	2701	22	2673	61	2887	4
55	219	30	0,13	15,200	0,369	0,5324	0,01	0,95	0,2075	0,004	0,1527	0,004	2827	13	2751	26	2871	43	2886	5
75	392	131	0,34	15,920	0,431	0,5600	0,02	0,99	0,2075	0,004	0,1485	0,004	2871	18	2867	46	2799	57	2886	3

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
30	99	30	0,30	15,480	0,353	0,5400	0,01	0,94	0,2072	0,004	0,1449	0,003	2845	11	2783	17	2735	29	2883	6
25	42	25	0,60	16,680	0,389	0,5832	0,01	0,89	0,2071	0,004	0,1494	0,005	2917	12	2962	28	2813	61	2883	10
3	80	44	0,55	16,400	0,401	0,5759	0,01	0,94	0,2068	0,004	0,1382	0,004	2904	14	2932	30	2616	61	2880	6
95	497	52	0,11	15,650	0,383	0,5484	0,01	0,99	0,2066	0,004	0,1494	0,004	2856	13	2818	31	2813	51	2879	2
79	168	87	0,52	15,400	0,497	0,5430	0,02	0,99	0,2063	0,004	0,1511	0,004	2839	24	2796	58	2844	58	2878	6
7	362	465	1,28	15,920	0,459	0,5630	0,02	0,99	0,2064	0,004	0,1470	0,004	2871	19	2878	43	2771	42	2877	4
80	84	50	0,59	15,400	0,521	0,5440	0,02	0,99	0,2059	0,004	0,1531	0,007	2839	26	2798	63	2880	110	2873	6
33	151	39	0,26	16,340	0,356	0,5750	0,01	0,91	0,2057	0,004	0,1556	0,004	2897	8	2928	14	2923	35	2872	5
66	162	357	2,20	16,290	0,347	0,5756	0,01	0,88	0,2057	0,004	0,1441	0,003	2894	7	2930	16	2721	19	2872	6
14	316	63	0,20	16,050	0,339	0,5693	0,01	0,96	0,2052	0,004	0,1488	0,003	2879	7	2905	15	2805	25	2868	3
101	265	164	0,62	14,180	0,392	0,5058	0,01	0,99	0,2049	0,004	0,1065	0,003	2761	18	2638	40	2045	32	2865	4
22	109	106	0,97	16,080	0,407	0,5681	0,01	0,98	0,2047	0,004	0,1450	0,004	2881	15	2899	36	2736	51	2864	6
32	225	194	0,86	15,200	0,413	0,5355	0,01	0,99	0,2045	0,004	0,1329	0,004	2827	17	2764	38	2522	40	2863	3
99	173	127	0,73	15,650	0,383	0,5562	0,01	0,98	0,2042	0,004	0,1523	0,004	2855	14	2851	27	2864	37	2860	5
29	447	117	0,26	15,310	0,395	0,5423	0,01	1,00	0,2036	0,004	0,1369	0,004	2834	15	2793	37	2594	42	2855	3
13	327	138	0,42	14,620	0,366	0,5231	0,01	0,99	0,2031	0,004	0,1417	0,004	2791	14	2712	28	2678	41	2851	2
26	138	135	0,98	16,730	0,424	0,6012	0,01	0,98	0,2029	0,004	0,1622	0,005	2919	15	3035	32	3038	62	2850	6
28	272	261	0,96	14,200	0,359	0,5077	0,01	0,96	0,2018	0,004	0,1364	0,004	2763	14	2646	35	2584	43	2841	6
60	210	70	0,33	13,950	0,410	0,5180	0,02	0,79	0,1962	0,005	0,1278	0,007	2746	20	2691	57	2430	110	2794	27
31	275	197	0,72	12,980	0,375	0,4811	0,01	0,99	0,1932	0,004	0,1461	0,004	2678	20	2532	37	2757	55	2769	5
35	40	25	0,62	12,360	0,389	0,4800	0,01	0,97	0,1854	0,004	0,1444	0,004	2631	23	2527	35	2726	60	2702	9
18	415	204	0,49	9,450	0,442	0,4040	0,01	0,98	0,1691	0,004	0,1089	0,005	2379	38	2188	55	2089	76	2548	22
60	306	207	0,68	7,141	0,163	0,3904	0,01	0,96	0,1330	0,003	0,1101	0,003	2129	10	2125	17	2112	26	2138	7
34	792	520	0,66	7,288	0,155	0,3951	0,01	0,94	0,1327	0,003	0,1071	0,002	2147	6	2146	12	2057	17	2134	3
23	382	196	0,51	7,257	0,171	0,3960	0,01	0,97	0,1320	0,003	0,1039	0,003	2143	11	2151	27	1999	34	2125	5
37	278	163	0,59	6,878	0,147	0,3800	0,01	0,46	0,1310	0,003	0,1051	0,002	2096	7	2076	13	2019	18	2111	8
24	324	137	0,42	5,440	0,228	0,3010	0,01	1,00	0,1305	0,003	0,0964	0,004	1888	32	1696	55	1860	58	2105	4
19	152	86	0,56	6,700	0,173	0,3801	0,01	0,97	0,1292	0,003	0,1020	0,003	2072	14	2076	24	1962	44	2087	7

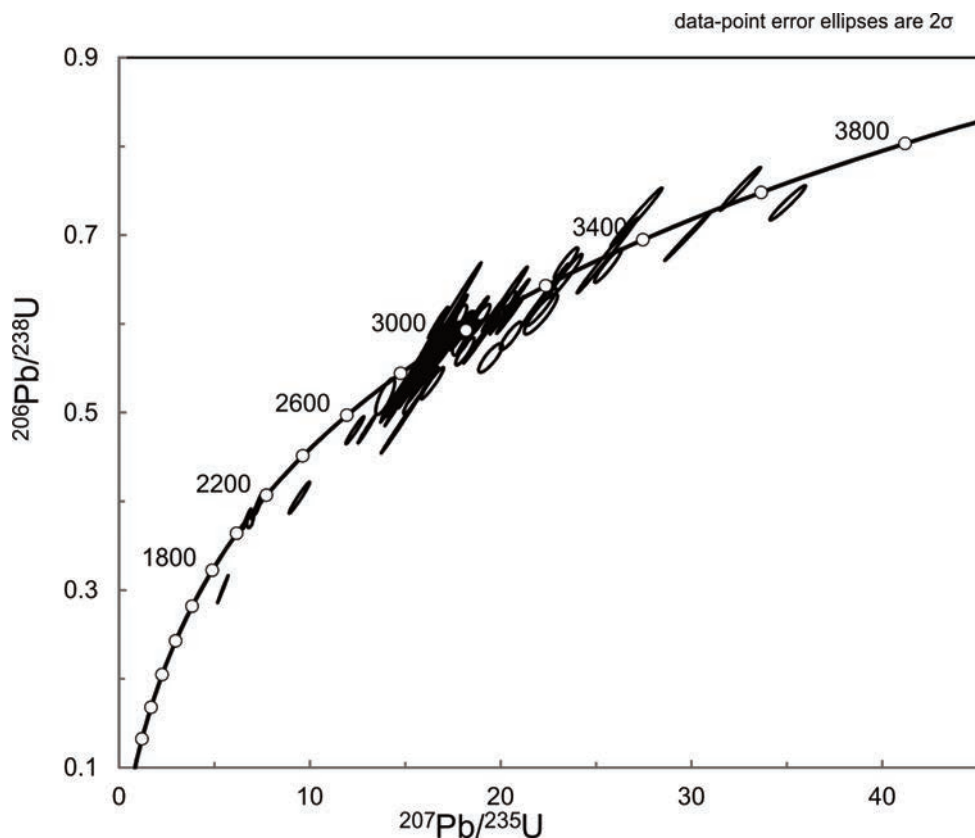
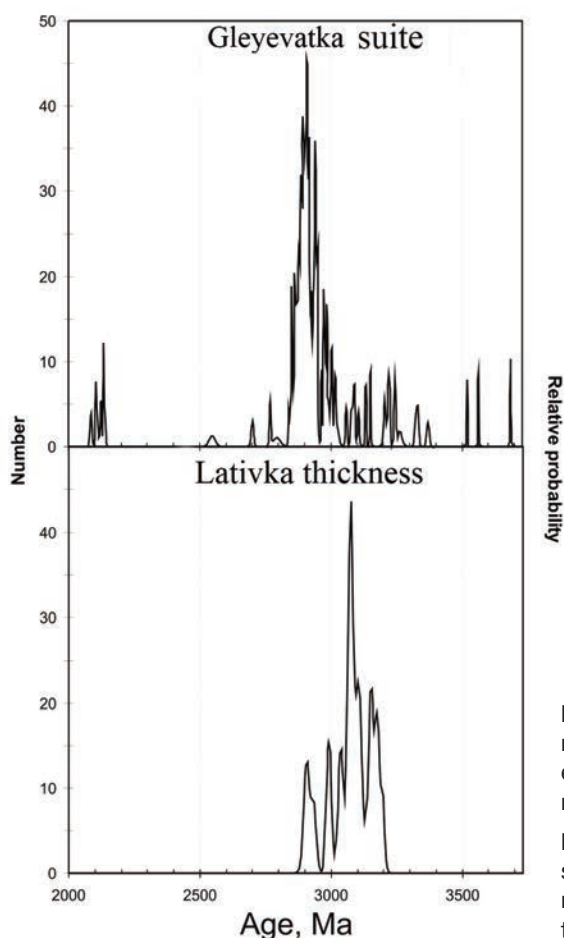


Рис. 2. U-Pb диаграмма с конкордией для кластогенного циркона из метапесчаника глееватской свиты, скв. 22500, проба 87-568

Fig. 2. U-Pb diagram with concordia for detrital zircon from meta-sandstones of the Gleevatka Suite, drill hole 22500, sample 87-568



Цирконы следующей возрастной группы (3205-3264 млн лет) имеют овальную форму и преимущественно резкую зональность: на CL изображениях четко проявляются яркое ядро и сравнительно узкая темная внешняя оболочка. В ядре иногда удается проследить неясную либо хорошо выраженную концентрическую зональность. Некоторые из кристаллов, принадлежащих к этой возрастной группе, на CL изображениях выглядят темными с неясной, слабо проявленной зональностью. Содержание урана (41-205 г/т) и тория (21-112 г/т) в цирконах этой группы также сравнительно невелико, но в целом несколько выше, чем в цирконах предыдущей группы. Отношение U/Th варьирует от 0,28 до 0,96.

Цирконы наиболее распространенной возрастной группы (2841-3151 млн лет) весьма разнообразны по своим размерам, внешнему облику и CL характеристикам. Среди них несколько преобладают яркие либо умеренно-яркие на CL изображениях

Рис. 3. Кривые распределения возрастов кластогенных цирконов по изотопному отношению $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ для метапесчаников глееватской свиты, скв. 20500, проба 87-568, а также кластогенных цирконов из кварцитов латовского горизонта [Белевцев, 1955]

Fig. 3. Distribution curves of ages of detrital zircons from meta-sandstones of the Gleevatka Suite according to their $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ isotopic ratio (drill hole 20500, sample 87-568) and from quartzites of the Lativka Member [Белевцев, 1955]

кристаллы с четко проявленной тонкой ритмичной либо широкой полосчатой зональностью. Сравнительно темные на CL изображениях кристаллы также нередко проявляют тонкую ритмичную зональность. Лишь немногие кристаллы имеют пятнистую либо же незакономерную зональность. Отдельные кристаллы выглядят метамиктными, но при этом сохраняют конкордантность возраста. Очевидно, кристаллы этой группы представляют разнообразные магматические комплексы, тогда как зональность, характерная для метаморфогенных цирконов, не установлена. Цирконы этой возрастной группы имеют весьма широкий диапазон вариаций содержания урана (23-997 г/т) и тория (5-465 г/т) при вариациях U/Th от 0,01 до 2,20, еще раз подчеркивая гетерогенность цирконов, входящих в состав этой группы.

Немногочисленные цирконы возрастом 2702-2794 млн лет имеют неправильную, угловатую, совершенно неокатанную форму и сложное внутреннее строение, проявленное в незакономерной зональности на CL изображениях. Содержание урана (40-275 г/т) и тория (25-197 г/т) умеренное, отношение U/Th составляет 0,33-0,72.

Кристалл циркона с возрастом 2548 млн лет слабо окатан, имеет призматически-дипирамидальный габитус, довольно темное на CL изображение и ритмически-концентрическую зональность. Содержания урана (415 г/т) и тория (204 г/т) умеренно-высокие, отношение U/Th = 0,49.

Наконец, небольшая группа палеопротерозойских цирконов представлена изометрическими до короткопризматическими кристаллами, имеющими сравнительно темный вид на CL изображениях и неясную, до концентрической, зональность. Содержания урана (152-792 г/т) и тория (86-520 г/т) сравнительно высокие, отношение U/Th варьирует в узких пределах от 0,42 до 0,68.

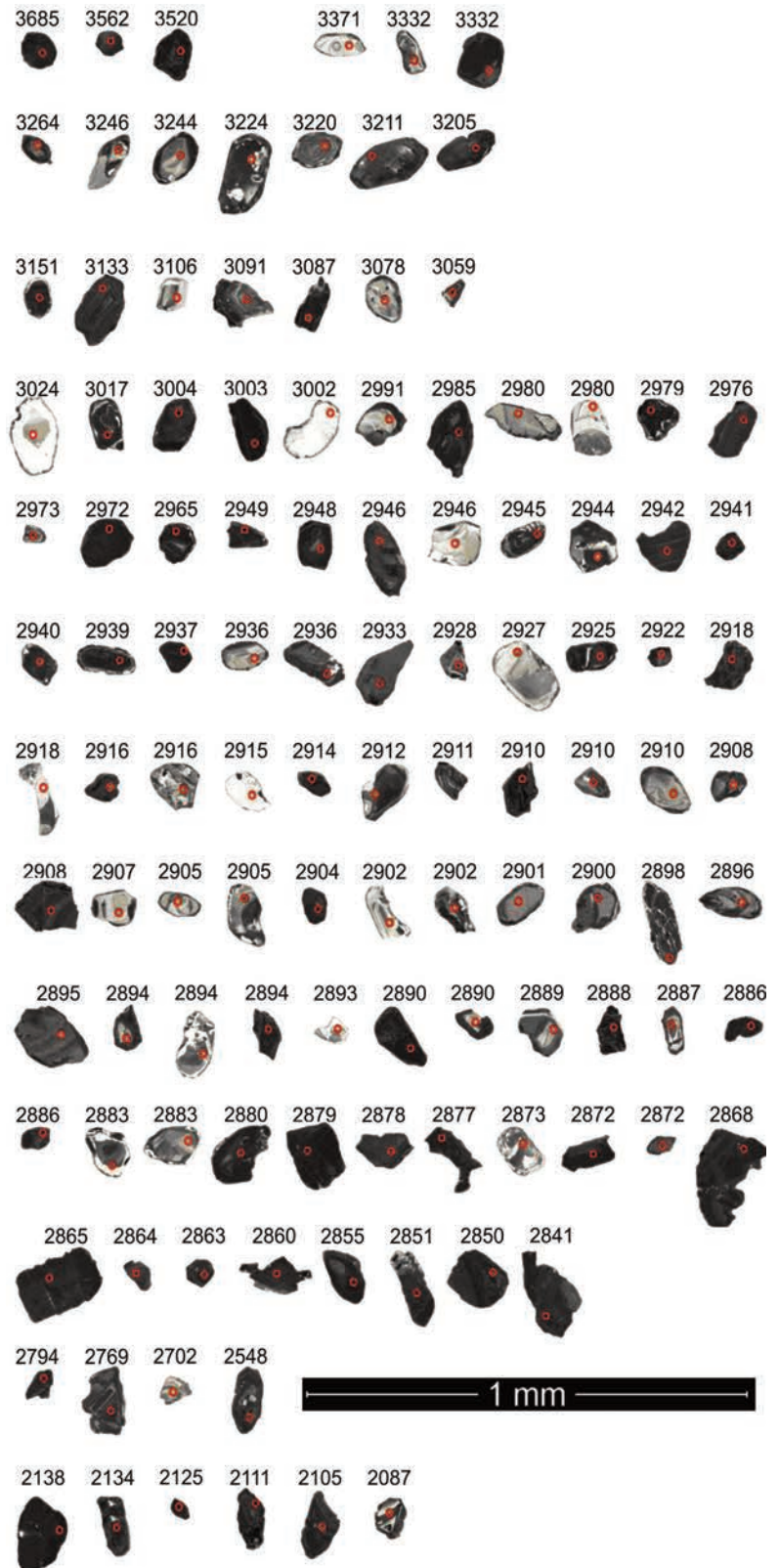


Рис. 4. Катодолуминесцентные изображения цирконов из метапесчаников глееватской свиты, проба 87-568. Цирконы отсортированы по убыванию $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ возраста

Fig. 4. Cathodoluminescence images of zircons from meta-sandstone of the Gleevatka Suite, sample 87-568. Zircons are arranged in descending order of $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ ages

По своему внешнему виду, СL характеристикам и содержанию урана, тория и их отношению изученные детритовые кристаллы циркона, скорее всего, первично-магматические. Цирконов явно метаморфогенного генезиса диагностировано не было. Поскольку изученные метапесчаники не испытывали метаморфизма высокой степени, то развитие метаморфогенных цирконов уже в осадочной породе представляется маловероятным. По крайней мере, никаких доказательств этого процесса нами установлено не было.

Возможные источники детритового материала и возраст осадконакопления

Как отмечалось выше, цирконы из метапесчаника глееватской свиты сравнительно слабо окатанные, многие из них сохранили кристаллическую огранку и удлиненно-призматический или даже дипирамидальный габитус. Это дает возможность предположить преимущественно местный источник детритового материала.

По результатам многочисленных геохронологических исследований [Степанюк та ін., 2010, 2013; Щербак и др., 2005; Samsonov et al., 1993, 1996], в пределах Среднеприднепровского мегаблока Украинского щита (УЩ) преобладают породные комплексы с возрастом около 3000–3200 млн лет, относящиеся к конкской и акульской сериям, а также к сурскому и днепропетровскому комплексам. Очевидно, они являлись источником цирконов соответствующего возраста, присутствующих в метатерригенных породах глееватской свиты.

Цирконы значительно древнее 3200 млн лет практически отсутствуют и были встречены лишь в виде единичных кристаллов в метатерригенных породах зеленокаменных поясов мегаблока [Bibikova et al., 2010]. Породы с такими древними цирконами есть в Днестровско-Бугском районе [Claesson et al., 2006, 2015] и в пределах Орехово-Павлоградской зоны [Щербак и др., 2005], но эти структуры находятся за пределами Среднеприднепровского и Ингульского мегаблоков.

Наиболее значимый пик цирконов в метапесчаниках глееватской свиты имеет возраст около 2840–3000 млн лет (рис. 3). Гранитоиды саксаганского, демуринского, токовского и мокромосковского комплексов, широко распространенные в Среднеприднепровском мегаблоке, могли быть источниками циркона такого возраста. Вероятно, в момент образования метатер-

ригенных отложений глееватской свиты породы именно этих магматических комплексов обнажались на земной поверхности и подвергались активной денудации.

Немногочисленные цирконы с возрастом 2700–2800 млн лет не имеют прямых возрастных аналогов среди породных комплексов Среднеприднепровского мегаблока. В целом, породы этого возраста не характерны для УЩ [Щербак и др., 2005], хотя гранулитовый метаморфизм этого возраста предполагался многими исследователями [Claesson et al., 2006]. Единственный циркон с возрастом около 2550 млн лет также не характерен для УЩ [Щербак и др., 2005].

Наконец, небольшая группа палеопротерозойских цирконов примерно соответствует возрасту метаморфизма, связанного с коллизией Сарматского и Волго-Уральского сегментов Восточно-Европейской платформы, а также возрасту палеопротерозойских метаморфических пород и гранитидов, широко распространенных в пределах всей Сарматии [Шумлянський та ін., 2018; Claesson et al., 2006]. Очевидно, что эти гранитоидные массивы и связанные с ними вулканические породы были источником палеопротерозойского детритового материала в составе метапесчаников глееватской свиты. Наличие палеопротерозойского детритового материала в этих породах указывает на то, что их возраст, очевидно, не древнее чем 2090 млн лет. Следует отметить, что большинство палеопротерозойских гранитоидов в пределах УЩ имеет возраст моложе чем 2090 млн лет. Полное отсутствие цирконов моложе 2090 млн лет в песчаниках глееватской свиты, очевидно, указывает на их накопление до формирования этих гранитоидов. Соответственно, возраст свиты может быть определен примерно в 2090 млн лет.

Интересно сопоставить распределение возрастов цирконов из метапесчаников глееватской свиты и цирконов из кварцитов латовского горизонта криворожской серии [Бобров та ін., 2011]. Как видно на рис. 3, большинство цирконов из кварцитов латовского горизонта имеют $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ возраст в диапазоне 3000–3200 млн лет, цирконы древнее 3200 млн лет не были установлены. Относительно небольшая группа цирконов имеет возраст в интервале 2880–3000 млн лет, с четким пиком около 2900 млн лет. Более молодые цирконы совершенно отсутствуют. Таким образом, распределение возрастов цирконов в метапесчаниках глееватской и

латовской свит кардинально различается, что свидетельствует о различии источников детритового материала и о значительной разнице в возрасте осадконакопления этих осадочных пород.

Выводы

Согласно полученным геохронологическим данным, в области сноса метаосадочных пород глееватской свиты находились породы мезоархейских (3,0-3,1 млрд лет) ТТГ Среднеприднепровского кратона, включавшие, вероятно, останцы гнейсов фундамента (3,2; 3,3-3,4 и 3,5-3,7 млрд лет). В области сноса также могли находиться архейские калиево-натриевые граниты (2,85-2,87 млрд лет). Среди кластогенных цирконов присутствуют и пять зерен детритового циркона с возрастом 2,09-2,14 млрд лет, что указывает на присутствие в области сноса незначительных выходов палеопротерозойских грани-

тов. Таким образом, нижняя возрастная граница метатерригенных пород глееватской свиты составляет около 2,1 млрд лет. Верхняя возрастная граница осадконакопления метатерригенных пород глееватской свиты определяется по датировке прорывающих ее альбититов 1890 ± 75 млн лет. Косвенным указанием на возраст осадконакопления около 2,1 млрд лет является полное отсутствие в составе свиты цирконов моложе 2090 млн лет, хотя породы этого возраста весьма широко распространены в пределах УЩ. Полученные данные дают основание выделить гданцевскую и глееватскую свиты в составе отдельной серии, как это ранее предлагалось Я.Н. Белевцевым [Белевцев, 1955]. На ВКМ стратиграфические аналоги гданцевской и глееватской свит криворожской серии относятся соответственно к роговской и курбакинской свитам оскольской серии, залегающей несогласно на курской серии.

Список литературы

Артемченко Г.В. Геохронологическая корреляция вулканизма и гранитоидного магматизма юго-восточной части Украинского щита и Курской магнитной аномалии. *Геохимия и рудообразование*. 1995. № 21. С. 129-154.

Белевцев Я.Н. Стратиграфічні підрозділи, стратиграфічна номенклатура докембрію Кривого Рогу. *Геол. журн.* 1955. Т. 15, № 4 (49). С. 30-40.

Бобров О.Б., Степанюк Л.М., Паранько І.С., Пономаренко О.М., Шумлянський Л.В., Дьюйм Б. Генезис та вік циркону із «латівського» горизонту криворізької серії Українського щита. *Мінерал. журн.* 2011. Т. 33, № 1. С. 30-40.

Белевцев Р.Я., Беляев О.Я., Ветренников В.В., Володичев О.И., Голованова Л.С., Дудко В.С., Клейн В.М., Кортникова Л.П., Кравченко Г.Л., Курлов Н.С., Лебедев И.П., Луговая И.П., Найденов И.В., Пап А.М., Петерсель В.Х., Решетняк В.В., Скорбун Г.В., Спивак С.Д., Степченко С.Б., Чубаров В.М., Шаркин О.П., Яковлев Б.Г. Железисто-кремнистые формации докембрия европейской части СССР. Метаморфизм. Киев. Наук. думка, 1989. 148 с.

Єсипчук К. Ю., Бобров О.Б., Степанюк Л.М., Щербак М.П., Глеваський Є.Б., Скобелев В.М., Дранник А.С., Гейченко М.В. Кореляційна хроностратиграфічна схема раннього докембрію Українського щита. Київ: УкрДГРІ, 2004. 30 с.

Кулиш Е.А., Покалюк В.В., Курлов Н.С., Мечников Ю.П. Глееватские метаконгломераты Кривбасса – континентальные молассы или мелководно-бассейновые отложения? *Геохимия та екологія*: Зб.

наук. пр. Ін-ту геохімії навколиш. середовища. Київ, 2010. Вип. 18. С. 7–26.

Петтиджон Ф., Поттер П., Сивер Р. Пески и песчаники. Москва: Мир, 1976. 536 с.

Савко К. А., Базиков Н. С., Козлова Е. Н., Самсонов А. В. Палеопротерозойские гранитоиды Тим-Ястребовской структуры Воронежского кристаллического массива. *Вестн. ВГУ. Сер. Геология*. 2014. № 2. С. 56-78.

Савко К.А., Холина Н.В., Холин В.М., Ларионов А.М. Возраст неоархейских ультракалийевых риолитов – важный геохронологический репер эволюции раннедокембрийской коры Воронежского кристаллического массива. *Материалы VI Рос. конф. по изотопной геохронологии*. СПб.: Springer, 2015. С. 247–249.

Савко К.А., Цыбуляев С.В. Палеопротерозойские постколлизийные вулканы бимодальной серии курбакинской свиты Воронежского кристаллического массива. Граниты и эволюция Земли: мантия и кора в гранитообразовании. *Материалы III Междунар. геол. конф.*, 28–31 августа 2017 г., Екатеринбург, Россия. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2017. 384 с.

Степанюк Л.М., Бобров О.Б., Курило С.І., Паранько І.С., Сергеев С.А. Час формування гранітоїдів саксаганського комплексу. *Мінер. ресурси України*. 2010. № 1. С. 21-26.

Степанюк Л.М., Курило С.І., Бобров О.Б., Пономаренко О.М., Сергеев С.А. Уран-свинцева радіогеохронологія за цирконом гранітоїдів Кудашівського масиву (Середньопридніпровський мегаблок Українського щита). *Мінерал. журн.* 2013. № 1. С. 78-87.

Степанюк Л.М., Паранько І.С., Пономаренко О.М., Довбуш Т.І., Висоцький О.Б. Уран-свинцевий вік кластогенного монациту із метапісковика скелюватської світи Криворізької структури. *Мінерал. журн.* 2011. Т. 33, № 4. С. 80-90.

Суслова С.Н., Чухонин А.П., Прулицкий Р.Е. Результаты геохронологического и изотопного исследования пород по КСГС. Отчет "Провести комплексное геологическое исследование по разрезам СГС Кольской, Криворожской, Саатлинской, Уральской, Мурунтауской". Отв. исп. Э.Б. Наливкина. Кн. 3, гл. 7. Криворожская СГС. Ленинград: Мин. геологии СССР; ВСЕГЕИ, 1988.

Шумлянський Л.В., Степанюк Л.М., Claesson S., Руденко К.В., Беккер А.Ю. Уран-свинцева за цирконом та монацитом геохронологія гранітоїдів житомирського та шереметівського комплексів, Північно-Західний район Українського щита. *Мінерал. журн.* 2018. Т. 40, № 2. С. 12-20

Щербак Н.П., Артемченко Г.В., Лесная И.М., Пономаренко А.Н. Геохронология раннего докембрия Украинского щита. Архей. Киев: Наук. думка, 2005. 242 с.

Щербак Н.П., Половко Н.И., Левковская Н.Ю. Изотопный возраст акцессорных минералов нижней свиты криворожской серии. *Геол. журн.* 1969. Т. 29, № 3 (126). С. 21–29.

Bibikova E.V., Claesson S., Fedotova A.A., Artemenko G.V., P'inskii L. Terrigenous zircon of Archean greenstone Belts as a Source of Information on the Early Earth's Crust: Azov and Dnieper Domains, Ukrainian Shield. *Geochemistry International*. 2010. Vol. 48, No. 9. P. 845-861.

References

Artemenko G.V., 1995. Geochronological correlation of volcanism and granitoid magmatism in the southeastern part of the Ukrainian Shield and the Kursk magnetic anomaly. *Geokhimiia i rudoobrazovanie*, No 21, p. 129-154 (in Russian).

Bel'evtsev Ya.N., 1955. Stratigraphic subdivisions, stratigraphic nomenclature of Precambrian of Kryvyi Rig. *Geologichnyy zhurnal*, vol. 15, No 4 (49), p. 30-40 (in Ukrainian).

Bobrov O.B., Stepaniuk L.M., Paranko I.S., Ponomarenko O.M., Shumlyansky L.V., Dhuime B., 2011. Genesis and age of zircon from the «Lativka» horizon of the Kryvyi Rig Series of the Ukrainian shield. *Mineralogichnyy zhurnal*, vol. 33, No 1, p. 30-40 (in Ukrainian).

Belevtsev R.Ya., Belyaev O.Ya., Vetretnikov V.V., Volodichev O.I., Golovanova L.S., Dudko V.S., Klein V.M., Kortnikova L.P., Kravchenko G.L., Kurlov N.S., Lebedev I.P., Lugovaya I.P., Naidenov I.V., Pap A.M.,

Claesson S., Bibikova E., Bogdanova S., Skobelev V. Archean terranes, Palaeoproterozoic reworking, and accretion in the Ukrainian Shield, East European Craton. In: Gee, D. G. & Stephenson, R. A. (eds) *European Lithosphere Dynamics*. Geological Society. London, Memoirs, 2006. Vol. 32. P. 645–654.

Claesson, S., Bibikova, E., Shumlyansky, L.V., Dhuime, B., Hawkesworth, C.J. The oldest crust in the Ukrainian Shield – Eoarchean U–Pb ages and Hf–Nd constraints from enderbites and metasediments. In: Roberts, N.M.W., Van Kranendonk, M., Parman, M., Shirey, S., Clift, P.D. (Eds.) *Continental Formation Through Time*. Geological Society. London, Special Publications, 2015. P. 227–259.

Dennen W.N., Moore B.R. Chemical definition of nature detrital sedimentary rocks. *Nat. Phys. Sci.* 1971. Vol. 234. P. 127-128.

Samsonov, A.V., Chernyshev, I.V., Nutman, A.P., Compston, W. Evolution of the Archean Aulian Gneiss Complex, Middle Dnieper gneiss-greenstone terrain, Ukrainian Shield: SHRIMP U-Pb zircon evidence. *Precambrian Research*. 1996. Vol. 78. P. 65-78.

Samsonov, A.V., Zhuravlev, D.Z., Bibikova, E.V. Geochronology and petrogenesis of the Archean silicic volcanoplutonic series of the Verkhovtsevo greenstone structure, Ukraine. *International Geological Review*. 1993. Vol. 35. P. 1166-1181.

Wiedenbeck M., Alle P., Corfu F., Griffin W.L., Meier M., Oberli F., Von Quadt A., Roddick J.C., Spiegel W., Three natural zircon standards for U-Th-Pb, Lu-Hf, trace element and REE analysis. *Geostand. Newslett.* 1995. Vol. 19. P. 1-23.

Petersel V.Kh., Reshetnyak V.V., Skorbut G.V., Spivak S.D., Stepchenko S.B., Chubarov V.M., Sharkin O.P., Yakovlev B.G., 1989. The iron-siliceous formations of the Precambrian of the European part of the USSR. Metamorphism. Kiev: Naukova Dumka, 148 p. (in Russian).

Yesipchuk K.Yu., Bobrov O.B., Stepanyuk L.M., Shcherbak M.P., Glevasskiy E.B., Skobelev V.M., Drannik A.S., Geychenko M.V., 2004. Correlation chronostratigraphic chart of the Early Precambrian of the Ukrainian Shield. Kyiv: UkrDGRI, 30 p. (in Ukrainian).

Kulish E.A., Pokaluk V.V., Kurlov N.S., Mechnikov Yu.P., 2010. Hleyvatka metaconglomerates of the Kryvbas - continental molasses or shallow-water basin deposits? *Geokhimiia ta ekologiia*: Proceedings of the Institute of Geochemistry of the Environment. Kyiv, vol. 18, p. 7-26 (in Russian).

Pettigton F., Potter P., Seaver R., 1976. Sands and sandstones. Moscow: Mir, 536 p. (in Russian).

- Savko K.A., Bazikov N.S., Kozlova E.N., Samsonov A.V.**, 2014. Paleoproterozoic granitoids of the Tim-Yastrebov structure of the Voronezh crystalline massif. *Vestnik Voronezhskogo Universiteta. Seriya: Geologiya*, No 2, p. 56-78 (in Russian).
- Savko K.A., Kholina N.V., Kholin V.M., Larionov A.M.**, 2015. The age of the Neo-Archaean ultrapotassium rhyolites is an important geochronological reference point for the evolution of the Early Precambrian crust of the Voronezh crystalline massif. *Materials VI Russ. Conf. by isotope geochronology*. SPb.: Springer, p. 247-249 (in Russian).
- Savko K.A., Tsybulyaev S.V.**, 2017. Paleoproterozoic post-collisional volcanics of the bimodal series of the Kurbakin suite of the Voronezh crystalline massif. Granites and evolution of the Earth: mantle and crust in granite formation. *Materials of the III International Geological Conference*, August 28-31, 2017, Yekaterinburg, Russia. Ekaterinburg: IGG UrB RAS. 384 p. (in Russian).
- Stepanyuk L.M., Bobrov O. B., Kurilo S.I., Paranko I.S., Sergeyev S.A.**, 2010. The time of formation of granitoids of the Saksagan Complex. *Mineralni resursy Ukrainy*, № 1, p. 21-26 (in Ukrainian).
- Stepanyuk L.M., Kurilo S.I., Bobrov O.B., Ponomarenko O.M., Sergeyev S.A.**, 2013. Uranium-lead zircon radiogeochronology of granitoids of the Kudashivka massif (Middle Dnieper Megablock of the Ukrainian Shield). *Mineralogichnyy zhurnal*, No 1, p. 78-87 (in Ukrainian).
- Stepanyuk L.M., Paran'ko I.S., Ponomarenko O.M., Dovbush T.I., Vysotskiy O.B.**, 2011. The Uranium-lead age of clustogenic monazite from metasandstone of the Skelyuvatka Suite of the Kryvyi Rih structure. *Mineralogichnyy zhurnal*, vol. 33, No 4, p. 80-90 (in Ukrainian).
- Suslova S.N., Chukhonin A.P., Prulutsky R.E.**, 1988. Results of geochronological and isotopic studies of rocks on the Superdeep hole. Report «Carry out a comprehensive geological survey on the sections of the SBh Kola, Krivoy Rog, Saatlin, Ural, Muruntauskaya». Responsible executor Nalivkina E.B. Book III, chapter 7. Krivoy Rog SDh. Leningrad: Min. geology of the USSR.; VSEGEI (in Russian).
- Shumlyansky L.V., Stepanyuk L.M., Claesson S., Rudenko K.V., Bekker A.Yu.**, 2018. Uranium-lead zircon and monazite geochronology of granitoids of the Zhytomyr and Sheremetiv complexes, North-Western region of the Ukrainian Shield. *Mineralogichnyy zhurnal*, vol. 40, No. 2, p. 12-20 (in Ukrainian).
- Shcherbak N.P., Artemenko G.V., Lesnaya I.M., Ponomarenko A.N.**, 2005. Geochronology of the Early Precambrian of the Ukrainian Shield. *Archean*. Kyiv: Naukova Dumka, 242 p. (in Russian).
- Shcherbak N.P., Polovko N.I., Levkovskaya N.Yu.**, 1969. Isotopic age of accessory minerals of the lower suite of the Kryvyi Rig Series. *Geologichnyy zhurnal*, vol. 29, No 3 (126), p. 21-29 (in Russian).
- Bibikova E.V., Claesson S., Fedotova A.A., Artemenko G.V., Il'inskii L.**, 2010. Terrigenous Zircon of Archean greenstonesbelts as a source of information on the early Earth's Crust: Azov and Dnieper Domains, Ukrainian Shield. *Geochemistry International*, vol. 48, No 9, p. 845-861 (in English).
- Claesson, S., Bibikova, E., Bogdanova, S., Skobelev, V.**, 2006. Archean terranes, Palaeoproterozoic reworking, and accretion in the Ukrainian Shield, East European Craton. In: Gee, D. G. & Stephenson, R. A. (eds) *European Lithosphere Dynamics*. Geological Society. London, Memoirs, vol. 32, p. 645-654 (in English).
- Claesson, S., Bibikova, E., Shumlyansky, L.V., Dhuime, B., Hawkesworth, C.J.**, 2015. The oldest crust in the Ukrainian Shield – Eoarchaeon U-Pb ages and Hf-Nd constraints from enderbites and metasediments. In: Roberts, N.M.W., Van Kranendonk M., Parman M., Shirey S., Clift P.D. (Eds.) *Continental Formation-Through Time*. Geological Society. London, Special Publications, p. 227-259 (in English).
- Dennen W.N., Moore B.R.**, 1971. Chemical definition of nature detrital sedimentary rocks. *Nat. Phys. Sci.*, vol. 234. p. 127-128 (in English).
- Samsonov, A.V., Chernyshev, I.V., Nutman, A.P., Compston, W.**, 1996. Evolution of the Archean Aulian Gneiss Complex, Middle Dnieper gneiss-greenstone terrain, Ukrainian Shield: SHRIMP U-Pb zircon evidence. *Precambrian Research.*, vol. 78, p. 65-78 (in English).
- Samsonov, A.V., Zhuravlev, D.Z., Bibikova, E.V.**, 1993. Geochronology and petrogenesis of the Archean silicic volcanoplutonic series of the Verkhovtsevo greenstone structure, Ukraine. *International Geological Review.*, vol. 35, p. 1166-1181 (in English).
- Wiedenbeck, M., Alle, P., Corfu, F., Griffin, W.L., Meier, M., Oberli, F., Von Quadt, A., Roddick, J.C., Spiegel, W.**, 1995. Three natural zircon standards for U-Th-Pb, Lu-Hf, trace element and REE analysis. *Geostand. Newslett.*, vol. 19, p. 1-23 (in English).

Статья поступила
15.05.2018

НАЗЕМНЫЕ МОЛЛЮСКИ МИХАЙЛОВСКОГО КАРЬЕРА

В.А. Присяжнюк

(Рекомендовано акад. НАН Украины П.Ф. Гожиком)

Институт геологических наук НАН Украины, Киев, Украина,

E-mail: prysjazhval@gmail.com

Старший научный сотрудник, кандидат геолого-минералогических наук.

Приведены результаты изучения наземных моллюсков Михайловского карьера – точки прямой корреляции морских и континентальных отложений. Охарактеризованы 36 таксонов наземных моллюсков и их распределение по слоям разреза. Описаны новый вид *Carychium (Carychium) michailovkaensis* sp. n. и разновидности *Gastrocopta ukrainica* Steklov.

Ключевые слова: Михайловский карьер; наземные моллюски; сарматский ярус.

TERRESTRIAL MOLLUSKS FROM THE MIKHAILOVSKY QUARRY

V.A. Prysiazhniuk

(Recommended by academician of NAS of Ukraine P.F. Gozhik)

Institute of Geological Sciences of NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine,

E-mail: prysjazhval@gmail.com

Candidate of geological-mineralogical sciences, senior scientific worker.

The results of terrestrial mollusks study are represented for the Mikhailovsky quarry as a point of the direct correlation between the marine and continental deposits. 36 taxa of the terrestrial mollusks and their dispersal over the layers of profile are characterized. The new species of *Carychium (Carychium) michailovkaensis* sp. nov. and a variety of *Gastrocopta ukrainica* Steklov are described.

Key words: Mikhailovsky quarry; terrestrial mollusks; Sarmatian stage.

НАЗЕМНІ МОЛЮСКИ МИХАЙЛІВСЬКОГО КАР'ЄРУ

В.А. Присяжнюк

(Рекомендовано акад. НАН України П.Ф. Гожиком)

Институт геологічних наук НАН України, Київ, Україна,

E-mail: prysjazhval@gmail.com

Старший науковий співробітник, кандидат геолого-мінералогічних наук.

Наведено результати вивчення наземних молюсків опорного розрізу Михайлівського кар'єру – точки прямої кореляції морських і континентальних відкладів. Охарактеризовано 36 таксонів наземних молюсків та їх розподіл по верствах розрізу. Описано новий вид *Carychium (Carychium) michailovkaensis* sp. n. і різновиди *Gastrocopta ukrainica* Steklov.

Ключові слова: Михайлівський кар'єр; наземні молюски; сарматський ярус.

Введение

Первые сведения о наземных моллюсках Михайловского карьера (северный карьер) и озерных отложениях, их содержащих, даны нами в 1978 г. [Гожик, Присяжнюк, 1978]. Там же приведены списки наземных (17 видов) и пресноводных (в основном стагнофильных) моллюсков и описаны несколько новых видов и подвидов. Но особое внимание специалистов привлекли находки мелких млекопитающих, положение которых в терминальном среднем сармате никак не укладывалось в рамки стратиграфических построений некоторых специалистов (и не только по мелким млекопитающим). А находка Л.И. Рековцом остатков мелких млекопитающих в верхне-сарматских отложениях южного карьера, а нами в среднесарматских северного [Топачевский и др., 1992] заставила нас провести комплексное

изучение разреза обоих находящихся рядом карьеров. Результаты этой работы изложены в нашей статье [Присяжнюк и др., 2006] и в публикации Г.В. Сливинской [Сливинская, 2009]. В связи с тем, что работы проведены с целью решения вопросов детальной стратификации этого опорного разреза, основное внимание уделено анализу распределения морских моллюсков, остракод, кокколитофорид, спор и пыльцы. Наземные же и пресноводные моллюски охарактеризованы в общих чертах, хотя выделены и кратко охарактеризованы михайловский и логанештский комплексы наземных моллюсков.

Ниже приведены характеристика главным образом новых видов и характерных форм наземных моллюсков и распределение их по слоям (см. рисунок). Моллюски хранятся в нашей коллекции в Институте геологических наук НАН Украины.

Слои Виды	Средний сармат			Верхний сармат	
	Ростовские слои			Катерлезские слои	
	5,6	16	19	22	25
<i>Succinea</i> sp.	+				+
<i>Carychium (Carychium) michajlovkaensis</i>	+				+
<i>Carychium (Saraphia) schlickumi</i>	+				+
<i>Carychium (Saraphia) berthae</i>					+
<i>Cochlicopa</i> sp.					+
<i>Gastrocopta (Kazachalbinula) skiphica</i>					+
<i>Gastrocopta (Kazachalbinula) ukrainica ukrainica</i>	+				+
<i>Gastrocopta (Kazachalbinula) ukrainica</i> ssp.n.	+				+
<i>G. (Albinula) acuminata acuminata</i>					+
<i>G. (Albinula) acuminata lartetii</i>	+				
<i>G. (Albinula) bugense</i>					+
<i>G. (Sinalbinula) nouletiana</i>	+				
<i>Gastrocopta (Sinalbinula) sp. № 1</i>	+				+
<i>Gastrocopta (Sinalbinula) serotina</i>	+			+	+
<i>Gastrocopta (Sinalbinula) sp. № 2</i>	+				+
<i>G. (Sinalbinula) fissidens</i>	+		+		+
<i>G. (Sinalbinula) pseudotheeli</i>					+
<i>Gastrocopta</i> sp. № 3					+
<i>Vertigo (Vertilla) angulifera</i>					+
<i>Vertigo (Vertilla) oescensis</i>	+		+		+
<i>Vertigo (Vertilla) sp. (sp. nov.?)</i>					+
<i>Vertigo (Vertigo) pusilla modlingensis</i>	+				+
<i>Vertigo (Vertigo) callosa callosa</i>	+				
<i>Vertigo (Vertigo) ovatula</i>					+
<i>Vertigo (Vertigo) protracta</i>					
<i>Truncatellina taurica</i>	+				
<i>Truncatellina</i> sp.					+
<i>Pupilla mutabilis mutabilis</i>	+				+
<i>Pupilla bogdanovkaense</i>	+				
<i>Vallonia lepida steinheimensis</i>	+				
<i>Vallonia subcyclophorella</i>	+				+
<i>Strobilops ex gr. costata</i>					+
<i>Havaia antiqua</i>	+				
<i>Punctum pygmaeum</i>					+
<i>Cepaea?</i> sp.	+	+			+
<i>Limax</i> sp.	+				+

В систематической части работы я привожу лишь сокращенную синонимику, иллюстрирующую мое понимание определенного таксона, и краткие заметки о ранее описанных и широко распространенных видах.

Систематическая часть

Класс **Gastropoda**

Подкласс **Pulmonata**

Семейство **Ellobiidae**

Род **Carychium** O.F. Müller, 1774

Подрод **Carychium** O.F. Müller, 1774

Carychium michailovkaensis sp. nov.

Табл. I, фиг. 10, 11.

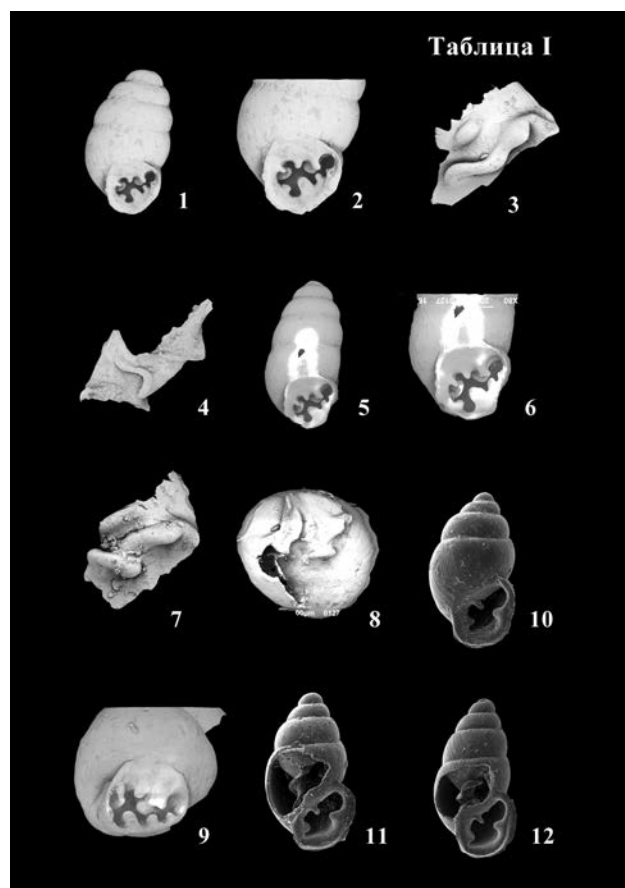
Название. От с. Михайловка и карьера, в разрезе которого обнаружены эти раковины. Голотип, № 31, средний сармат Михайловского карьера, слой 5, 6.

Материал. 17 экземпляров из озерных отложений Михайловского карьера, днепровско-васильевские слои среднего сармата.

Диагноз. Раковина яйцевидная, вздутая (последний и предпоследний обороты) с простым продолжением колумелярной и париетальной пластин.

Описание. Раковина яйцевидная, часто почти шаровидная, состоящая из четырех с половиной – четырех с тремя четвертями слабо выпуклых оборотов, разделенных относительно глубоким швом. Обороты покрыты закономерно и густо расположенными аксиальными морщинами, то резко проявляющимися, то, у отдельных экземпляров, сглаженными. Последний оборот крупный и по высоте составляет более половины высоты раковины, часто достигая почти двух третей ее высоты.

Устье уховидное, иногда угловатое, мощное, с утолщенными краями, часто с манжетой. Вмятина на затылке, отвечающая палатальному зубу, выражена слабо. Губа мощная, у некоторых экземпляров с утолщением по внешнему краю устья. В устье три зуба. Париетальная пластинка обычная для рода. Колумелярная и палатальная – мощные. Колумелярная довольно высокая, причем у некоторых экземпляров внешним окончанием выходит на край устья. Палатальный зуб направлен к париетальной пластинке и слабо наклонен книзу. Второго париетального зуба, как можно было бы ожидать, исходя из габитуса раковины, наблюдать не удалось даже в виде припухлости. Продолжение париетальной и колумелярной пластин в полости последнего оборота простое (I-й тип, по Ф. Штрауху [Strauch, 1977]),



Фиг. 1–4. *Gastrocopta ukrainica ukrainica* Stekov. Богдановский карьер, верхний горизонт нижнего сармата, экз. 428-430. 3 – ангуляр-париетальная пластинка; 4 – колумелярная пластинка.

Фиг. 5–6. *Gastrocopta ukrainica ukrainica* Stekov. Чкаловский карьер, средний сармат, экз. 432.

Фиг. 7–8. *Gastrocopta ukrainica* ssp. nov. Богдановский карьер, верхний горизонт нижнего сармата. 7 – ангулярная, париетальная и инфрапариетальная пластинки, экз. 434; 8 – ангулярная, париетальная, инфрапариетальная и колумелярная пластинки, экз. 435.

Фиг. 9. *Gastrocopta ukrainica* ssp. nov. Михайловский карьер, слой 25, верхний сармат, экз. 436.

Фиг. 10. *Carychium michailovkaensis* Prysjzhnjuk, голотип, экз. 31.

Фиг. 11. То же, вскрытый экземпляр.

Фиг. 12. *Carychium berthae* Halavats, Eichkogel, из коллекции доктора Р. Шликума

и лишь у отдельных экземпляров на них наблюдается слабое латеральное расширение. Край продолжения пластин слабо утолщены.

Размеры раковин (мм)

№ п/п	ВР	ШР	ВПО	ВУ	ШУ	№ экз.
1	1,62	0,95	1,12	0,75	0,65	31 (голотип)
2	1,75	0,95	1,05	0,72	0,65	36
3	1,68	1,0	1,11	0,75	0,65	37
4	1,57	0,97	1,07	0,71	0,65	34

Сравнения. По форме раковины новый вид близок к *C. gozhiki* Prys. и *C. berthae*

Halavats, от которых отличается более мелкими размерами, отсутствием дополнительного париетального (ангулярного) бугорка, а от второго вида – еще и простым строением продолжения париетальной и колумелярной пластин.

Подрод *Saraphia* Risso, 1826
Carychium berthae Halavats, 1903
Табл. I, фиг. 12.

1903 *Pupa berthae* Halavats. G. Halavats: 60, tabl. 3, fig. 1.

1942 *Carychiopsis berthae* Halavats. Wenz W., Edlauer A.: 85, Tabl. 4, Fig. 5.

1977 *Carychium (Carychiopsis) berthae* Halavats. Strauch F. 161, Tabl. 14, Fig. 21-22; Tabl. 18, Fig. 57; Tabl. 20, Fig. 80.

1978 *Carychium suevicum schlicumi* Prysjažh-njuk. Гожик, Присяжнюк: 66, табл. 2, фиг. 6, 7.

Экземпляры из верхнего сармата (слой 25, четыре экземпляра и обломки) практически идентичны более стройным раковинам из Эйхкогеля (Австрия, коллекция доктора Р. Шликума).

Carychium schlickumi schlickumi Strauch, 1977

1977 *Carychium schlickumi schlickumi* ssp. nov. Strauch: p. 168, Tabl. 16, Fig. 40-47; Tabl. 19, Fig. 68-70, 72-73, 75.

2013 *Carychium schlicumi schlickumi* Strauch. Stworzewicz, Prisyazhnyuk, Górká: 5, Fig. 3C.

Материал. Более 1000 экземпляров из слоев 5 и 6 и 16 – из слоя 25.

Наши раковины по габитусу, размерам и строению продолжения париетальной пластинки полностью соответствуют описанным и изображенным Ф. Штраухом. Следует лишь отметить, что в слоях 5 и 6 преобладают более крупные и широкие раковины, а более мелкие и стройные составляют не более 10% от общего количества. В слое 25 основную роль играют более крупные и стройные экземпляры.

Семейство **Succineidae**
Род *Succinea* Draparnaud, 1801
Succinea sp.

В слоях 5, 6, 25 карьера довольно часто встречаются обломки сукциней, состоящие, в лучшем случае, из одного – полутора оборотов. Отнесение их к какому-либо виду рода *Succinea* Draparnaud, 1801 практически невозможно, хотя во многих работах европейских малакологов подобные раковины фигурируют под названием *Succinea minima* Klein.

Семейство **Cochlicopidae**
Род *Cochlicopa* Risso, 1926
Cochlicopa sp.

В слое 25 встречен единственный, неопределимый до вида обломок раковины этого рода.

Семейство **Vertiginidae**
Подсемейство **Gastrocoptinae** Pilsbry, 1916
Род *Gastrocopta* Wollaston, 1878
Подрод *Kazachalbinula* Steklov, 1967
Gastrocopta (Kazachalbinula) skiphica Prysjažhnyuk, 1978

1977 *Gastrocopta (Kazachalbinula) skiphica* sp. nov. Гожик, Присяжнюк: 91, табл. 12, фиг. 4.

2017 *Gastrocopta (Kazachalbinula) skiphica*: Присяжнюк, 62, табл. 1, fig. 7.

Материал. В слое 25 встречены три целых и три поврежденных экземпляров этого вида.

Gastrocopta (Kazachalbinula) ukrainica
ukrainica Steklov, 1966
Табл. I, фиг. 1-6.

1966 *Gastrocopta (Albinula) ukrainica* Steklov: Стеклов, с. 137, рис. 46, табл. II, 37.

1973 *Gastrocopta (Albinul) ukrainica* Steklov. Присяжнюк: с. 63, табл. II, фиг. 3.

1977 *Gastrocopta (Kazachalbinula) ukrainica* Steklov. Присяжнюк: с. 40, фиг. 9.

1978 *Gastrocopta (Kazachalbinula) ukrainica* Steklov. Гожик, Присяжнюк: с. 91, табл. 1, фиг. 1-6.

Материал. Один экземпляр из слоя 5.

Для подвида характерна единая ангуляр-париетальная пластинка, у которой между ангулярной и париетальной ветвями часто наблюдается седловина. Следует заметить, что инфрапариетальная пластинка удлинена (у А.А. Стеклова [Стеклова, 1966] – бугорковидная).

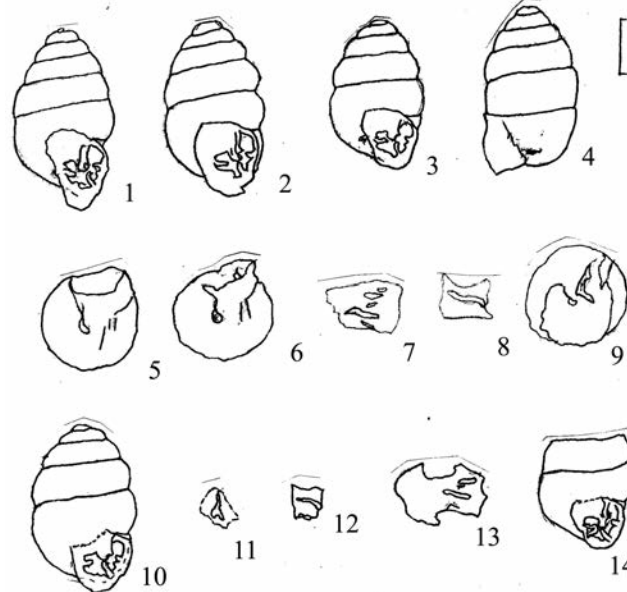
Размеры раковин (мм)

№ п/п	ВР	ШР	ВПО	ВУ	ШУ	Местонахождение	№ экземпляра
1	1,55	0,9	0,85	0,6	0,55	Богдановский карьер	428
2	1,55	0,85	0,9	0,5	0,5	Михайловский карьер	433

Gastrocopta (Kazachalbinula) ukrainica ssp. nov.
Табл. I, фиг. 7-9.

Материал. Верхи верхнего горизонта нижнего сармата Богдановского и Чкаловского карьеров – более 30 экземпляров, верхний сармат Михайловского карьера (слой 25) – семь экземпляров, карьер ИНГОКа – три экземпляра. Тип подвида – экз. 434, Богдановский карьер.

Таблица II



Описание. Новый подвид имеет форму и размеры, характерные для типичной *Gastrocopta ukrainica* Steklov, а также положение и строение колумелярной пластинки и палатальных складок. Единственное отличие – укороченная париетальная пластинка, переднее окончание которой выступает вперед от внутреннего окончания ангулярной, причем ангулярная и париетальная пластинки чаще всего разобщены. Экземпляры такого типа характерны для более молодых слоев Богдановского карьера и среднего сармата карьера ИНГОКа, комплексы которых имеют более высокую степень гетерогенности.

Подрод *Albinula* Sterki, 1892

Gastrocopta bugense Prsyjzahnjuk, 1978

1977 *Gastrocopta (Albinula) bugense* sp. nov.:

Присяжнюк, с. 39, фиг. 7.

1977 *Gastrocopta (Albinula) bugense*: Гожик, Присяжнюк, с. 89, табл. 12, 1, табл. 37, 7-9.

Материал. Четыре экземпляра из слоев 5, 6.

Gastrocopta acuminata acuminata Klein, s. l.

Табл. II, фиг. 1-9.

1846 *Pupa acuminata* sp. nov.: Klein, p. 75, pl. 1, fig. 19.

1923 *Gastrocopta acuminata acuminata* Klein. Wenz: с. 916.

Материал. Более 30 экземпляров из слоев 5 и 6.

Вид представлен так называемыми "типичными" раковинами, состоящими из 5,5 оборотов, редко шести. Пупок открытый, в плане – каплевидный. Угол изгиба париетальной ветви ангуляр-париетальной пластинки – более 90°. Колумелярная пластинка удлинена (внешнее ее окончание немного не доходит до колумелярного края устья), слабо ундулирует, а внутреннее ее окончание в различной степени изогнуто книзу. Наиболее изменчива высота раковины: варьирует от 2,65 до 3,25 мм. Наиболее постоянными являются ширина раковины (более 40% раковин имеет ширину 1,66-1,7 мм) и высота последнего оборота (у более 33% раковин она составляет 1,51-1,55 мм).

Gastrocopta acuminata lartetii Dupuy, s. l.

Табл. II, фиг. 10-14.

1850 *Pupa lartetii* sp. nov.: Dupuy: с. 307, pl. XV, fig. 5.

1923 *Gastrocopta acuminata lartetii* Dupuy. Wenz: с. 919.

Фиг. 1–9. *Gastrocopta acuminata acuminata* Klein s. l. Михайловский карьер, слой 5, экз. 461 а-е; 7 – палатальные складки; 8 – колумелярная пластинка; 9 – ангуляр-париетальная пластинка в плане.

Фиг. 10–14. *Gastrocopta acuminata lartetii* Dupuy s. l. Михайловский карьер, слой 25, экз. 462 а-д; 11 – ангуляр-париетальная пластинка в плане; 12 – колумелярная пластинка; 13 – палатальные складки

Материал: Один экземпляр и один обломок из слоя 25.

Размеры раковины (мм): ВР – 2,95; ШР – 1,8; ВПО – 1,7; ВУ – 2,07; ШУ – 1,02.

В отличие от формы *G. acuminata acuminata* Klein эта раковина крупнее и шире, имеет другое строение ангуляр-париетальной пластинки. В плане (табл. II, III, фиг. 14) она не имеет резкого изгиба, ее ангулярная ветвь лямбдовидная, образует два небольших выступа в стороны колумелярного и палатального краев устья, разделенные небольшой вмятиной. Такое строение ангуляр-париетальной пластинки характерно для вздутых и укороченных раковин из многих местонахождений наземных моллюсков сарматского возраста.

Подрод *Sinalbinula* Pilsbry, 1918

Gastrocopta nouletiana Dupuy, 1850, s. l.

Табл. II, III, фиг. 1-4, 9, 11.

1850 *Pupa nouletiana* sp. nov.: Dupuy, с. 309, pl. 15, fig. 6.

1923 *Gastrocopta (Sinalbinula) nouletiana nouletiana* Dupuy. Wenz: с. 930.

Материал. Более 1000 экземпляров из слоев 5 и 6, представленных практически всеми разновидностями, а из слоя 25 – одной раковиной, единичными обломками типичных форм (по Gottschick and Wenz, 1910) и крупными раковинами с интерпалатальным бугорком – 10 экземпляров.

Размеры раковин (мм)

№ п/п	ВР	ШР	ВПО	ВУ	ШУ	№ слоя	№ экз.
1	2,2	1,25	1,25	0,8	0,75	25	495
2	2,15	1,25	1,25	0,75	0,7	25	496
3	1,9	1,4	1,4	0,85	0,95	5	
4	2,55	1,4	1,4	0,85	0,85	5	493
5	2,35	1,6	1,4	0,9	0,9	5	494

Gastrocopta serotina Lozek, 1964

Табл. III, фиг. 5-8.

1964 *Gastrocopta serotina* sp. nov. Ložek: с. 194, figs. 1-4.

1978 *Gastrocopta nouletiana* Dupuy. Гожик, Присяжнюк: с. 94, табл. 12, фиг. 8, 10.

1977 *Gastrocopta nouletiana* Dupuy. Присяжнюк: с. 42, фиг. 14, 15.

2005 *Gastrocopta serotina* Ložek. Stworzewicz, Prisyazhnyuk: fig. 2G.

2013 *Gastrocopta serotina* Ložek. Stworzewicz, Prisyazhnyuk, Górka: с. 188, fig. 4C.

Материал. Более 50 экземпляров из слоев 5 и 6, 10 экземпляров и три обломка из слоя 25.

Раковины из слоев 5 и 6 отличаются от экземпляров В. Ложека более удлиненной колумелярной пластинкой, внутреннее окончание которой опущено книзу. Последнее характерно для нижне- и среднесарматских раковин Украины и Молдовы. Позднесарматские экземпляры из слоя 25 имеют почти горизонтальную колумелярную пластинку, более различны по размерам и часто несколько менее отогнутые в стороны висячие окончания ангулярной и парietальной ветвей ангуляр-парietальной пластинки.

Размеры раковин (мм)

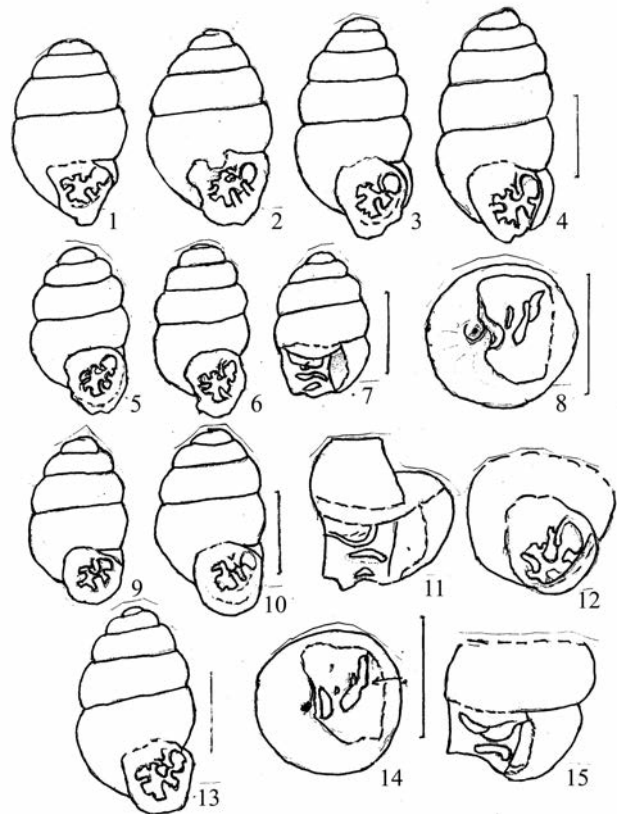
№ п/п	ВР	ШР	ВПО	ВУ	ШУ	№ слоя	№ экз.
1	2,05	1,15	1,2	0,8	0,7	5, 6	526
2	1,8	1,15	1,0	0,65	0,6	5, 6	527
3	1,9	1,05	1,1	0,65	0,7	5, 6	528
4	1,85	1,05	1,1	0,65	0,6	26	522
5	2,2	1,15	1,25	0,8	0,7	26	–

Gastrocopta sp. № 1.

Табл. III, фиг. 10, 12, 14, 15.

Материал. Пять экземпляров из слоя 5 Михайловского карьера.

Таблица III



Фиг. 1–4, 9. *Gastrocopta nouletiana* Dupuy. 1 – Михайловский карьер, слой 5, экз. 492; 2 – Австрия, Эйхкогель, понт, зона Н, экз. 491 (из коллекции доктора Р. Шликума); 3, 4 – Михайловский карьер, слой 5, экз. 493 и 494; 9, 11 – мелкий экземпляр с полностью слившимися ангулярной и парietальной пластинками, слой 5.

Фиг. 5–8. *Gastrocopta serotina* Lozek. Михайловский карьер. 5 и 6 – экз. 521, 522 из слоя 25; 7 – экз. 523 из слоя 5; 8 – ангуляр-парietальная и инфрапарietальная пластинки в плане.

Фиг. 10, 12, 14, 15. *Gastrocopta* sp. № 1. Михайловский карьер, слой 5, 6. 10 – экз. 529; 12, 14 – сочленение ангулярной и парietальной ветвей ангуляр-парietальной пластинки; 15 – ангуляр-парietальная и колумелярная пластинки.

Фиг. 13. *Gastrocopta* sp. № 2. Михайловский карьер, слой 5, экз. 532

Описание. Раковина маленькая, яйцевидная, состоящая из 5 и 5,25 выпуклых оборотов, разделенных достаточно глубоким швом. От некрупных видов *G. nouletiana* и *G. serotina* отличается типом сочленения ангулярной и парietальной ветвей ангуляр-парietальной пластинки, характерной для *G. borysthaenica* Prisyazhnyuk, т. е. ангулярная ветвь присоединена справа к началу парietальной, а начало последней отделено от ангулярной ветви небольшим желобком различной длины.

Размеры раковин (мм)

№ п/п	ВР	ШР	ВПО	ВУ	ШУ	№ слоя	№ экз.
1	2,2	1,25	1,15	0,75	0,72	5	530
2	1,95	1,25	1,2	0,75	0,8	5	529
3	2,5	1,35	1,4	0,95	0,85	5	531

Gastrocopta sp. № 2.

Табл. III, фиг. 13.

Единственный экземпляр (коллекционный № 532) из слоя 5 Михайловского карьера по форме раковины и количеству зубов практически идентичен более крупным и стройным раковинам *G. nouletiana*, от которой отличается поворотом внутреннего окончания париетальной ветви ангуляр-париетальной пластинки. Последний признак характерен для *G. calumniosa* Steklov из акчагыла Предкавказья. Однако акчагыльский вид, вероятнее всего, является прямым потомком некрупных *G. serotina* из среднего и позднего сармата Украины. Наша раковина либо входит в круг изменчивости *G. nouletiana*, либо является новым видом.

Размеры раковины (мм): ВР – 2,25; ШР – 1,25; ВПО – 1,75; ВУ – 0,95; ШУ – 9,75.

Gastrocopta fissidens Sandberger, 1863

1863 *Pupa fissidens* sp. nov. Sandberger: с. 57, tabl. 5, fig. 16a-c.

1914 *Leucochila fissidens* (Sandberger). Fischer, Wenz: с. 97, tabl. 6, Fig. 19.

1966 *Gastrocopta (Sinalbinula) fissidens* Sandberger. Стеклов: с. 138, рис. 47, табл. II, фиг. 43-46.

1978 *Gastrocopta (Sinalbinula) fissidens* Sandberger. Гожик, Присяжнюк: с. 93, табл. 13, фиг. 3.

Материал. Один экземпляр из слоя 6 и три экземпляра из слоя 25.

Определённые раковины не имеют отличий от типичного вида, широко распространенного в неогене Европы.

Размеры раковин (мм)

№ п/п	ВР	ШР	ВПО	ВУ	ШУ
1	1,95	0,95	1,15	0,7	0,65
2	1,95	0,95	1,2	9,7	0,65

Gastrocopta pseudotheeli Steklov, 1966

1966 *Gastrocopta (Sinalbinula) pseudotheeli* sp. nov. Стеклов: с. 140, табл. II, фиг. 67-48.

1978 *Gastrocopta (Sinalbinula) pseudotheeli* Steklov. Гожик, Присяжнюк: с. 95, табл. 13, фиг. 4.

Материал. Три экземпляра из слоя 25 идентичны раковинам, описанным А.А. Стекловым из верхнесарматских отложений Предкавказья и автором – из среднего сармата Украины и Молдовы.

Gastrocopta sp. № 3

1973 *Gastrocopta (Vertigopsis) magna* Steklov. Присяжнюк: с. 63, табл. 1, фиг. 12.

1978 *Gastrocopta (Vertigopsis) magna* Steklov. Гожик, Присяжнюк: с. 88, табл. 13, фиг. 1, 2.

Материал. Единственный экземпляр (два оборота с устьем) из слоя 25.

Размеры экземпляра (мм): ШР – 1,05; ВПО – 1,2; ВУ – 0,7; ШУ – 0,6.

Замечания. Раковина яйцевидно-цилиндрическая с заостренной вершинкой (по материалу из Богдановского карьера). От видов *G. sandbergeri* Stworzewicz et Prysazhnyuk из сармата Штейгейма (коллекция и определения Р. Шликума) отличается отсутствием инфрапариетального зубчика, изящной и отвесной ангуляр-париетальной пластинкой, где ангулярная и париетальная ветви сливаются практически полностью и, возможно, слабо изогнутой, с выпуклостью кверху, колумелярной пластинкой. А описанная А.А. Стекловым *G. (Vertigopsis) magna*, вероятнее всего, является разновидностью *G. nouletiana* Dupuy.

Подсемейство **Vertigininae** Pilsbry, 1918

Род **Vertigo** Müller, 1774

Подрод **Vertigo** s. str.

Vertigo pusilla mödlingensis Wenz and Edlauer, 1942

1942 *Vertigo pusilla mödlingensis* n.ssp. Wenz, Edlauer: с. 89, Taf. 4, фиг. 9.

1966 *Vertigo pusilla* Müller. Стеклов: с. 143, табл. III, фиг. 52.

1966 *Vertigo* aff. *pusilla* Müller. Стеклов: с. 144, табл. III, фиг. 53.

1978 *Vertigo* aff. *pusilla* O.F. Müller. Гожик, Присяжнюк: с. 96, табл. 13, фиг. 7.

Материал. Шесть экземпляров из слоев 5 и 6; шесть целых и две поврежденные раковины из слоя 25. Наши раковины практически идентичны экземплярам В. Венца и А. Эдлауэра.

Размеры раковин (мм)

№ п/п	ВР	ШР	ВПО	ВУ	ШУ	№ слоя
1	1,55	0,95	0,9	0,55	0,6	5, 6
2	1,6	0,9	0,95	0,5	0,6	5, 6
3	1,65	1,0	1,0	0,6	0,55	25
4	1,6	1,0	1,02	0,65	0,65	25

Vertigo callosa callosa Reuss, 1852

1852 *Pupa callosa* Reuss. Reuss: с. 30, Taf. III, фиг. 7.

Материал. Более 20 экземпляров из слоев 5 и 6 и два – из слоя 25.

Наши раковины несколько крупнее типовых экземпляров из Тугоржика (Чехия) и в большинстве более округлые.

Размеры раковин (мм)

№ п/п	ВР	ШР	ВПО	ВУ	ШУ	№ слоя
1	2,0	1,25	1,2	0,75	0,75	5, 6
2	1,95	1,4	1,4	0,6	0,75	5, 6
3	1,9	1,3	1,25	0,7	0,75	5, 6
4	1,85	1,3	1,15	0,6	0,65	26
5	–	1,3	1,4	0,65	0,75	26
6	1,9	1,2	1,15	0,65	0,75	Тугоржик (Чехия)
7	1,5	1,0	0,95	0,55	0,5	Тугоржик (Чехия)

Vertigo ovatula Sandberger, 1875

1875 *Pupa ovatula* Sandberger. Sandberger: с. 400.

1889 *Vertigo (Alaea) ovatula* Sandberger. Boettger: с. 320, Taf. VII, Fig. 6.

1978 *Vertigo (Vertigo) ovatula* Sandberger. Гожик, Присяжнюк: с. 96, табл. 14, фиг. 4-6.

Единственный поврежденный экземпляр из слоя 25 идентичен раковинам из неогеновых отложений Украины, Предкавказья и Западной Европы.

Vertigo protracta Sandberger, 1875

1870 1875 *Pupa protracta* Sandberger. Sandberger: с. 400.

1889 *Vertigo (Alaea) protracta* Sandberger. Boettger: с. 300, Taf. VII, Fig. 5.

1978 *Vertigo protracta* Sandberger. Гожик, Присяжнюк: с. 98, табл. 14, фиг. 1.

Материал. Восемь экземпляров из слоя 25.

Следует отметить, что у наиболее крупных раковин (два экземпляра) частично атрофирован ангулярный зубчик.

Размеры раковин (мм)

№ п/п	ВР	ШР	ВПО	ВУ	ШУ
1	1,6	1,0	1,45	0,75	0,55
2	1,45	0,9	1,4	0,7	0,5
3	1,45	0,95	1,45	0,75	0,55

Подрод *Vertilla* Moquin-Tandon, 1855

Vertigo angulifera O. Boettger, 1884

1884 *Vertigo (Alaea) angulifera* sp. nov. O. Boettger: с. 271, Taf. IV, Fig. 10a-c.

1978 *Vertigo (Vertilla) angulifera* O. Boettger. Гожик, Присяжнюк: с. 98, табл. 15, фиг. 1.

Полупрозрачная раковина единственного экземпляра (слой 25) этого широко распространенного в неогене Европы вида частично покрыта белым пелитоморфным карбонатом. Не исключено, что она переотложенная из размытого более древнего слоя пелитоморфного известняка.

Размеры раковины (мм): ВР – 1,45; ШР – 0,85; ВПО – 0,85; ВУ – 0,55; ШУ – 0,45.

Vertigo oescensis Halavats, 1903, s. 1.

1903 *Pupa oesensis* Halavats. Halavats: с. 60, Taf. 3, Fig. 10.

1978 *Vertigo (Vertilla) angustior* Jeffreys. Гожик, Присяжнюк: с. 99, табл. 15, фиг. 2.

Материал. Более 1500 экземпляров из слоев 5, 6, 25.

Наши раковины по размерам и величине колумелярной пластинки (основной признак) практически не отличаются от вида, описанного Д. Галавачём из паннона Венгрии. Ранее автором были кратко рассмотрены некоторые особенности морфологии раковины этого широкого вида [Присяжнюк, 1999] и выделены две группы раковин, отличающиеся одна от другой в основном строением ангулярной пластинки. К сожалению, описание и изображение Д. Галавача [Halavats, 1911] не дает возможности установить группу, к которой относится типовой экземпляр его нового вида. Имеющиеся в нашей коллекции экземпляры из паннона Словакии (материал К. Фординаля) – типичные представители первой группы, а два из четырех экземпляров из паннона зоны Н Венского бассейна (Ейхкогель, коллекция доктора Р. Шликума) уже имеют укороченную ангулярную пластинку и цельный затылочный валик.

Наши раковины из обеих уровней карьера, в отличие от типичных представителей первой группы, имеют укороченную ангулярную пластинку, но у многих экземпляров присутствуют ее реликты и затылочный валик уже не прорезан затылочной бороздой. Верхняя палатальная складка по длине обычно не достигает половины оборота раковины, она на всем протяжении равновеликая по высоте, и ее внутреннее окончание крючкообразно и резко не изогнуто книзу.

Размеры раковин (мм)

№ п/п	ВР	ШР	ВПО	ВУ	ШУ	№ слоя
1	1,6	0,85	0,85	0,5	0,5	5, 6
2	1,45	0,85	0,82	0,5	0,5	5, 6
3	1,45	0,85	0,85	0,5	0,55	25
4	1,35	0,8	0,8	0,5	0,5	25

Vertigo sp. (sp. nov.?)

1999 *Vertilla* sp. № 2. Присяжнюк: с. 72, рис. 2.

Материал. Пять экземпляров из слоя 25.

В отличие от типового экземпляра из Жданово (Мурафа) раковины из Михайловского карьера намного слабее скульптурированы, чаще всего гладкие.

Размеры раковины (мм): ВР – 1,4; ШР – 0,9; ВПО – 0,85; ВУ – 0,5; ШУ – 0,5.

Род *Truncatellina* Love, 1852

Truncatellina taurica Prysjazhnjuk, 1978

1978 *Truncatellina taurica* sp. nov. Гожик, Присяжнюк: с. 104, табл. 15, фиг. 10-11, табл. 39, фиг. 7, 8.

Единственный поврежденный экземпляр из слоя 5 не имеет отличий от голотипа.

Truncatellina sp. (ex gr. *cylindrica* sp. nov.?)

Материал. Два экземпляра (к сожалению, не удалось полностью очистить устье после проклеивания) и 10 обломков из слоя 25.

Размеры раковин (мм)

№ п/п	ВР	ШР	ВПО	ВУ	ШУ
1	1,4	0,9	0,85	0,5	0,5
2	1,7	1,3	0,8	0,5	0,4

Внешне наши раковины практически неотличимы от рецентной *T. cylindrica* Ferussac, но у них наблюдаются еле заметные колумелярная и париетальная пластинки. У одного обломка присутствовала палатальная складка. Подобное явление (наличие либо реликтовых, либо зачаточных зубчиков в устье, причем в различных сочетаниях) наблюдается у раковин из среднего сармата Жданово [Гожик, Присяжнюк, с. 104, табл. 15, фиг. 8, табл. 39, рис. 4]), верхнего сармата на р. Фарс (Предкавказье, сборы автора), мэотиса Крыма (Бабчикская балка и Заветное).

Семейство **Pupillidae** Turton, 1831

Род *Pupilla* Turton, 1831

Pupilla mutabilis mutabilis Steklov, 1966

1966 *Pupilla mutabilis* Steklov sp. nov. Стеклов: с. 156, рис. 55, табл. 14, фиг. 72-75.

1977 *Pupilla mutabilis* Steklov. Гожик, Присяжнюк: с. 105, табл. 15, фиг. 5.

Материал. Четыре экземпляра и обломки из слоев 5 и 6.

Pupilla bogdanovkaense

Prysjazhnjuk, 2017

2008 *Pupilla* sp. nov. Присяжнюк: с. 237, табл. II, фиг. 17-21, табл. III, фиг. 1, 2.

2017 *Pupilla bogdanovkaense* sp. n. Присяжнюк: с. 87, табл. I, фиг. 5, табл. II, фиг. 5

Материал. Единственный обломок раковины с устьем из слоя 5 не имеет отличий от вида, описанного автором ранее из караганских, конкских и нижнесарматских отложений.

Семейство **Valloniidae** Morse, 1864

Род *Vallonia* Risso, 1826

Vallonia lepida steinheimensis

Gottschick, 1920

1920 *Vallonia lepida steinheimensis* ssp. nov. Gottschick: с. 58.

1966 *Vallonia lepida steinheimensis* Gottschick. Стеклов: с. 167, табл. VI, фиг. 106-107.

1977 *Vallonia lepida steinheimensis* Gottschick. Гожик, Присяжнюк: с. 107, табл. 16, фиг. 9-11.

1996 *Vallonia lepida steinheimensis* Gottschick. Gerber: с. 88, abb. 31a.

Материал. Более 10 экземпляров из слоев 5 и 6, три частично выщелоченные раковины и более 10 обломков из слоя 25.

Наши раковины не имеют отличий от типичных форм этого вида.

Vallonia subcyclophorella

Gottschick, 1911

1911 *Helix (Vallonia) subcyclophorella* sp. nov. Gottschick: с. 533, Taf. VII, Fig. 2.

1966 *Vallonia subcyclophorella* Gottschick. Стеклов: с. 167, табл. VI, фиг. 108-109.

1978 *Vallonia subcyclophorella* Gottschick. Гожик, Присяжнюк: с. 107, табл. 18, фиг. 6-8.

1996 *Vallonia subcyclophorella* Gottschick. Gerber: с. 147, abb. 56b-c, 59; abb. 60, 61a-c.

2013 *Vallonia subcyclophorella* Gottschick. Stworzewicz, Prisyazhnyuk, Górka: 189, figs. 4H, 1.

Материал. Восемь раковин из слоев 5 и 6.

Наши раковины типичны для этого широко распространенного вида, но представлены двумя разновидностями, которые при равном количестве оборотов отличаются размерами. Более крупные имеют большой диаметр (ширину) раковины 2,05 мм, а более мелкие – соответственно 1,75–1,8 мм.

Семейство **Strobilopsidae**Род **Strobilops** Pilsbry, 1892Подрод *Strobilops* s. str.*Strobilops* ex gr. *costata* Clessin, 18771966 *Strobilops (Strobilops) costata* Clessin. Стеклов: с. 171, табл. V, фиг. 99-100.

Материал. Два целых экземпляра и более 10 обломков из слоя 25.

Наши раковины ближе всего к экземплярам, описанным А.А. Стекловым из песчано-охристой толщи р. Белая (Предкавказье) [Стеклов, 1966], от которых отличаются несколько большей высотой и глубже расположенными базальными складками.

Размеры раковин (мм)

№ п/п	ВР	ШР	ВПО	ВУ	ШУ	Кол-во оборотов	Кол-во ребер на последнем обороте
1	1,45	2,05	0,95	0,6	0,95	5	52
2	1,35	2,0	0,87	0,62	0,95	4,75	41

Семейство **Pristilomatidae**Род *Havaiia* Gude, 1911*Havaiia antiqua* Riedel, 19631963 *Havaiia antiqua* sp. nov. Riedel: с. 37, figs. 9-14.1966 *Havaiia antiqua* Riedel. Стеклов: 208, рис. 81, 82, табл. VIII, фиг. 161-162.

Список литературы

Гожик П.Ф., Присяжнюк В.А. Пресноводные и наземные моллюски миоцена правобережной Украины. Киев: Наук. думка, 1978. 172 с.

Присяжнюк В.А., Коваленко В.А., Люльева С.А., Сябряй С.В. Разрез сарматских отложений в Михайловском карьере – уникальная точка прямой корреляции морских и континентальных отложений. *Геол. журн.* 2006. № 1 (315). С. 64-75.

Присяжнюк В.А. Наземные моллюски из среднего сармата Молдавского Приднестровья. *Фауна позднего кайнозоя Молдавии*. Кишинев: Штиинца, 1973. С. 57-75.

Присяжнюк В.А. Міоценові гастрокопти України. *Матеріали до палеонтології кайнозою України*. Київ: Наук. думка, 1977. С. 36-46.

Присяжнюк В.А. Моллюски подрода *Kazachalbinula* Steklov, (Mollusca Pulmonata) в неогене Украины и Казахстана (систематика и стратиграфическое положение). *Доп. НАН України*. 2017. № 5. С. 59-63.

1978 *Havaiia antiqua* Riedel. Гожик, Присяжнюк: с. 113, табл. 18, фиг. 3-5.

2013 *Havaiia antiqua* Riedel. Stworzewicz, Prisyazhnyuk, Górka: с. 194, figs. 5H.

Материал. Три типичных экземпляра из слоев 5 и 6.

Семейство **Endodontidae**Род *Punctum* Morse, 1864*Punctum pygmaeum* Draparnaud, 1801

Материал. Два экземпляра из слоя 5.

Ранее эти моллюски были отнесены автором к *Punctum propygmaeum* Andreae. Однако проф. А. Ридель при просмотре нашего с Е. Ствожевич материала заявил, что не находит возможным отделить миоценовые раковины от современных.

Семейство **Helicidae**Род *Seraea* Held, 1837*Seraea* sp.

Неопределимые до вида обломки сепей, единично встречаются в слоях 5, 6, 16 и 25.

Семейство **Limacidae**Род *Limax* Linnaeus, 1857“*Limax*” sp.

Пластинки слизней, условно относимые автором к этому роду, изредка встречаются в слоях 5, 6, и 25.

Присяжнюк В.А. Группа *Vertilla angustior* (Jeffreys) (Mollusca, Vertiginidae) в неогене Европы. *Актуальні проблеми біостратиграфії фанерозою України*. Київ: Знання, 1999. С. 70-72.

Присяжнюк В.А. Моллюски рода *Pupilla* Turton, 1831 (Mollusca Pulmonata) в неогене Украины и сопредельных территорий. *Геол. журн.* 2017. № 3 (360). С. 81-92.

Сливинская Г.В. Результаты палеомагнитных исследований разреза сарматских отложений в Михайловском карьере. *Геоинформатика*. 2009. № 4. С. 87-92.

Стеклов А.А. Наземные моллюски неогена Предкавказья и их стратиграфическое значение. Москва: Наука, 1966. 262 с.

Топачевский В.А., Несин В.А., Присяжнюк В.А., Коваленко В.А., Пашков А.В. Верхнесарматская микротериофауна (Insectivora, Lagomorpha, Rodentia) из отложений Южного Побужья. *Докл. АН УССР*. 1992. № 9. С. 165-167.

Gerber J. Revision der Gattung *Vallonia* Risso, 1826 (Mollusca; Gastropoda; Valloniidae). *Schriften zur Malacozoologie*. 1996. Heft 8. S. 1-225.

Strauch F. Die Entwicklung der europäischen Vertreter der Gattung *Carychium* O.F. Müller seit dem Miozän. *Arch. für Molluskenkunde*. 1977. Bd. 7, № 4/6. S. 149-193.

Stworzewicz E., Prisyazhnyuk V.A., Górka M. Systematic and palaeoecological study of Miocene terrestrial

gastropods from Zwierzyniec (southern Poland). *Annales Societatis Geologorum Poloniae*. 2013. Vol. 83. P. 179-200.

Stworzewicz E., Prisyazhnyuk V.A. A new species of Miocene terrestrial gastropod *Gastrocopta* from Poland and the validity of “*Pupa (Vertigo) suevica*”. *Acta Paleontologica Polonica*. 2006. No 51 (1). P. 165-170.

Wenz W. Gastropoda extramarina tertiaria. *Fossilium Catalogus*. 1923. № 20. P. 737-1068.

References

Gozhik P.F., Prisyazhniuk V.A., 1978. Freshwater and terrestrial mollusks of Miocene of Ring-Bank Ukraine. Kiev: Naukova Dumka, 172 p. (in Russian).

Prisyazhniuk V.A., Kovalenko V.A., Liulieva S.A., Siabriy S.V., 2006. Section of the Sarmatian deposits in the Mikhailovsky quarry as an unique point of the direct correlation between marine and continental deposits. *Geologichnyy zhurnal*, № 1 (315), p. 64-75 (in Russian).

Prisyazhniuk V.A., 1973. Terrestrial mollusks from the middle Sarmatian of Moldavian Transdnistria. *Fauna of Late Cenozoic of Moldavia*. Kishinev: Shtiintsa, p. 57-75 (in Russian).

Prisyazhniuk V.A., 1977. Miocene gastropods of Ukraine. *Records to Cenozoic paleontology of Ukraine*. Kyiv: Naukova Dumka, p. 36-46 (in Ukrainian).

Prisyazhniuk V.A., 2017. Molluscs of subgenus *Kazachalbinula* Steklov (*Mollusca, Pulmonata*) in the Neogene of Ukraine and Kazakhstan (systematization and stratigraphic position). *Dopovidi NAN Ukrainy*, № 5, p. 59-63 (in Russian).

Prisyazhniuk V.A., 1999. Group *Vertilla angustior* (Jeffreys) (*Mollusca, Vertiginidae*) in Neogene of Europe. *Actual problems of the Phanerozoic Ukraine*. Kyiv: Znannja, p. 70-72 (in Russian).

Prisyazhniuk V.A., 2017. Molluscs of the Genus *Pupilla* Turton, 1821 (*Mollusca, Pulmonata*) from Neogene of Ukraine and cross-border Regions. *Geologichnyy zhurnal*, № 3 (360), p. 81-92 (in Russian).

Slivinskaia H.V., 2007. Result of paleomagnetic research of Sarmatian deposits profile in the Mikhailovsky quarry. *Geoinformatika*, № 4, p. 87-92 (in Russian).

Steklov A.A., 1966. Terrestrial Neogene mollusks of Ciscaucasia and their stratigraphic importance. Moscow: Nauka, 262 p. (in Russian).

Topachevsky V.A., Nesin V.A., Prisyazhniuk V.A., Kovalenko V.A., Pashkov A.V., 1992. Upper Sarmatian microteriofauna (*Insectivora, Lagomorpha, Rodentia*) from the deposits of Southern Bug River basin. *Doklady AN USSR*, № 9, p. 165-167 (in Russian).

Gerber J., 1996. Revision der Gattung *Vallonia* Risso, 1826 (Mollusca; Gastropoda; Valloniidae). *Schriften zur Malacozoologie*, Heft 8, s. 1-225 (in German).

Strauch F., 1977. Die Entwicklung der europäischen Vertreter der Gattung *Carychium* O.F. Müller seit dem Miozän. *Arch. für Molluskenkunde*, Bd. 7, № 4/6, s. 149-193 (in German).

Stworzewicz E., Prisyazhnyuk V.A., Górka M., 2013. Systematic and palaeoecological study of Miocene terrestrial gastropods from Zwierzyniec (southern Poland). *Annales Societatis Geologorum Poloniae*, vol. 83, p. 179-200 (in English).

Stworzewicz E., Prisyazhnyuk V.A., 2006. A new species of Miocene terrestrial gastropod *Gastrocopta* from Poland and the validity of “*Pupa (Vertigo) suevica*”. *Acta Paleontologica Polonica*, No 51 (1), p. 65-170 (in English).

Wenz W., 1923. Gastropoda extramarina tertiaria. *Fossilium Catalogus*, № 20, p. 737-1068 (in English).

Статья поступила
29.03.2018

ДО ПИТАННЯ ПРО ПЛЕЙСТОЦЕНОВУ ІСТОРІЮ ФОРМУВАННЯ ДОЛИННОГО РЕЛЬЄФУ НА ЛІВОБЕРЕЖЖІ СЕРЕДЬОГО ДНІПРА

Стаття 1. Системно-геоморфологічні пам'ятки двох льодовикових трансгресивних етапів

А.М. Карпенко

(Рекомендовано д-ром геол.-мінерал. наук В.Ю. Зосимовичем)

*Інститут геологічних наук НАН України, Київ, Україна, E-mail: karp-an@i.ua
Кандидат географічних наук, старший науковий співробітник.*

За особливостями геоморфологічної будови долини Середнього Дніпра реконструйовано деякі епізоди її неоплейстоценової історії. Показано наявність в цьому районі морфоседиментних ознак двох зледенінь.

Ключові слова: річкова тераса; бокова ерозія; зледеніння; камова тераса.

TO PROBLEM OF PLEISTOCENE HISTORY OF FORMING OF VALLEY RELIEF ON LEFT BANK OF THE MIDDLE DNEIPER

Paper 1. System-geomorphological sights of two glacial transgressive stages

A.M. Karpenko

(Recommended by doctor of geological-mineralogical sciences V.Yu. Zosymovych)

*Institute of Geological Sciences of NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine, E-mail: karp-an@i.ua
Candidate of geographical sciences, senior scientific worker.*

According to the features of the geomorphological structure of the valley of the Middle Dnieper River, some episodes of its Neo-Pleistocene history have been reconstructed.

The presence of morpho-sedimentological features of two glaciations at this area is shown.

Key words: river terrace; lateral erosion; glaciation; kame terrace.

К ВОПРОСУ О ПЛЕЙСТОЦЕНОВОЙ ИСТОРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ДОЛИННОГО РЕЛЬЕФА НА ЛЕВОБЕРЕЖЬЕ СРЕДНЕГО ДНЕПРА

Статья 1. Системно-геоморфологические памятники двух ледниковых трансгрессивных этапов

А.М. Карпенко

(Рекомендовано д-ром геол.-минерал. наук В.Ю. Зосимовичем)

*Інститут геологічних наук НАН України, Київ, Україна, E-mail: karp-an@i.ua
Кандидат географічних наук, старший науковий співробітник.*

По особенностям геоморфологического строения долины Среднего Днепра реконструированы некоторые эпизоды ее неоплейстоценовой истории. Показано наличие в этом районе морфоседиментных признаков двух оледенений.

Ключевые слова: речная терраса; боковая эрозия; оледенение; камовая терраса.

...долина Дніпра зафіксувала, можна сказати, всі нюанси льодовикових явищ.
Біленко Д.К. Матеріали до геологічної історії долини Верхнього і Середнього Дніпра.
Київ: Вид-во АН УРСР, 1939. С. 26.

Вступ

Вивченню четвертинних терас Лівобережжя р. Дніпро, їх морфології та віку було віддано багато сил і часу кількома поколіннями дослідників. Проте й до теперішнього дня багато важливих сторін процесів четвертинного терасоутворення залишаються дискусійними. Особливо це стосується вікових характеристик терас. Відсутність скільки-небудь надійних палеонтологічних критеріїв для стратифікації терасових відкладів змушувала оперувати їх літологічними особливостями та геоморфологічними співвідношеннями терасових рівнів.

Оскільки природною сутністю четвертинного періоду є чергування фаз материкових зледенінь і міжльодовиків'їв, то реперними відкладами для встановлення вікових співвідношень терас є утворення, формування яких пов'язане з вказаною кліматичною періодичністю. Ними є перш за все льодовиково-аккумулятивні утворення та викопні ґрунти. Проте дослідження ускладнювалися тим, що не до кінця вирішеними залишаються питання про кількість та вік як льодовикових трансгресій, що досягали території Лівобережжя, так і перигляціальних утворень в терасових товщах.

Дещо просунути процес вирішення зазначених питань дослідникам допомагав геоморфологічний аналіз. Однак, на нашу думку, певні можливості геоморфологічного методу не були використані повністю.

В цій статті представлені висновки, до яких нас привів аналіз будови рельєфу долини Дніпра та його співвідношень з геологічною будовою четвертинних відкладів, яка дуже повно охарактеризована в ґрунтовній роботі Г.І. Горецького [Горецкий, 1970].

Факти та їх інтерпретація

В процесі досліджень терасових рівнів Лівобережної рівнини нами була побудована (головним

чином за гіпсометричними даними) їх карто-схема (див. рисунок).

При цьому на лівобережжі Сейму-Десни Дніпра виокремилась широка тераса (територія між річками Супій (див. рисунок, II) та Удай (див. рисунок, III)), здебільшого відома в долині Дніпра як «моренна» (IV надзаплавна, «градизька», «висока», «яготинська») з абсолютними відмітками сучасної поверхні (на широті м. Київ) близько $+130 \div +135$ м, які поступово зменшуються на південний схід.

Далі на захід простягається ще одна широка тераса, що охоплює басейн р. Трубіж (див. рисунок, I) і пролягає далі на південь до широти м. Черкаси. Це «трубізька» (II надзаплавна) тераса Дніпра. Її сучасна поверхня в цілому відчутно нижча – близько $+100 \div +110$ м.

Ці дві тераси розділені не просто тилувим уступом нижчої (чи передовим – вищої), а ще й смугою, що пролягає вздовж цієї межі, підвищених останцевих форм рельєфу (горбів, валів), які височіють не тільки над трубізькою, а й над моренною терасою, досягаючи відміток $+145 \div +150$ м, а на південно-східному продовженні цієї смуги – $+168$ м (гора Пивиха біля м. Градизьк).

Визначним фактом є наявність подібної ж смуги підвищених форм рельєфу і вздовж передового краю трубізької тераси (див. рисунок), де вершини підвищень досягають відміток близько $+150$ м, піднімаючись над рівнем тераси до 50 м.

І характер рельєфу, і морфологічна позиція вказаних двох його комплексів (кожен на передовому краї вищої з двох суміжних терас) не залишають сумнівів щодо однакового їх походження.

Щодо механізму утворення цих комплексів рельєфу висловлювалися різні припущення, які зводяться до такого: це результат епейрогенічних рухів; навіювання матеріалу на передній край річкової тераси; це самостійні річкові тераси – I («борова»)¹ та III надзаплавні (не заглиблюючись

¹ «Гипсометрически борова терраса выше II надпойменной, местами это превышение составляет 8–10 м и более. Борова терраса сложена непосредственно с поверхности светло-желтыми, мелко- и среднезернистыми песками. Поверхность ее холмисто-западинная: песчаные бугры, дюны, кучугуры чередуются с понижениями типа староречий и заболоченных западин, местами озерных ванн. ... В долине Днепра терраса отделяется от более древних террасовых уровней (IV и III надпойменных террас) хорошо выраженным уступом, который в некоторых местах имеет относительную высоту до 20–25 м. Высота этой террасы составляет у Переяслав-Хмельницкого 106–128 м. У сел Озерище, Хоцки, Цыбли есть участки высотой до 140 м. Представляет интерес известный в литературе Хоцкий холм, расположенный возле сел Хоцки и Озерище. Его абсолютная высота 155 м, возвышается он над окружающей местностью на 52 м. Такая значительная высота, по-видимому, является следствием тектонических деформаций.» [Рослий, 1990, с. 121-122]. Отже, навіть такий корифей геоморфології, як І.М. Рослий, не завдав собі труда замислитися над тим, що

в причини їх незвичайного як для річкової тераси комплексу форм рельєфу); це перигляціальна річкова тераса [Горецкий, 1970]; Д.М. Соколов [Соколов, 1938] натякав на подібність такого утворення прирусловому валу тераси.

Перша версія – це відступ перед незрозумілим.

Друга версія спростовується великою потужністю і літологічними властивостями відкладів².

Останній версії суперечать масштаби явища.

Версія терасового (водного) походження цього рельєфу – це серйозніша спроба дійти до суті. На користь цієї версії свідчить згурпованість підвищень в пасмо, значна його ширина, орієнтованість цих смуг вздовж долини Дніпра, літологічні особливості відкладів, якими утворені ці форми. Суперечать цій версії останцевий характер підвищень, а також занадто великі відміни абсолютних висот їх вершин: вони лежать явно в набагато ширшому гіпсометричному діапазоні, ніж той, що мав би бути властивим фрагментам річкової тераси.

А головний аргумент, який дає підстави заперечити версію річково-терасового (класичного чи перигляціального) походження таких утворень, – це просторово-гіпсометричні співвідношення з суміжними терасами, розділеними цими смугами підвищень: не тільки денна поверхня цих смуг, а часто і похована поверхня субаквальних відкладів в їх межах лежать вище, ніж такі ж поверхні по обидва боки від смуг (на вищій, а тим більше на нижчій із суміжних дійсно річкових терас) – це добре простежується на детальних геологічних розрізах, що їх наводить Г.І. Горецкий [Горецкий, 1970].

Очевидно, що в силу законів гідродинаміки таке співвідношення саме річкових терас в долині однієї річки є неможливим (версію утворення моренної і трубізької терас пізнішою діяльністю річок Удай, Супій і Трубіж навряд чи варто розглядати всерйоз). Можна, звісно, припустити, що з якихось причин русло Дніпра могло переміщуватися із заходу на схід (всупереч закону Коріоліса) і сформувало при цьому нижчу (ніж та, що

представлена тепер смугою підвищень) терасу. Але воно не могло зміститися потім у протилежному напрямку (на захід) і опинитися по інший бік смуги підвищень, не еродувавши її повністю.

Ця невідповідність будови долинного рельєфу Дніпра законам річкового терасоутворення чомусь випала з уваги тих дослідників, які вважали дві смуги підвищених форм рельєфу між терасами (запlavною і трубізькою та трубізькою і моренною) також річковими терасами.

На наше переконання, існує реалістичніше пояснення походження комплексів рельєфу, про які йде мова. Це – відклади талих льодовикових вод, які на етапі стагнації [Матюшко, Чугунний, 1993] льодовика утворювали водойми в маргінальній зоні льодовикового язика, що танув. Можливо, що не останню роль в цих процесах відігравали і навантажені уламковим матеріалом талі води, що, збігаючи на схід вздовж краю танучого льодовика по долині Прип'яті та інших правих приток Дніпра, мали наштотуватися на деградуєчий льодовиковий язик в долині Дніпра і повертали вздовж нього на південь. Тільки так субаквальні відклади могли залягти вище дна річкової долини (бо воно на той час ще було зайнято льодовою масою); при цьому берегами таких водойм мали бути, з одного боку, бік льодовика, а з іншого – схил корінного берега долини річки, який на той час обмежував арену описуваних процесів із заходу, бо наступної (молодшої і нижчої) тераси ще не існувало. До цих відкладів могли долучатися і масиви бокової морени.

Тобто в цій зоні формувалася прибортова кама (чи оз).

Очевидно, процес формування камових відкладів надалі змінювався звичайним річковим русловим процесом з глибинною і боковою (зі зміщенням вправо, на захід) ерозією, наслідком чого ставало підрізання уступу тогочасного корінного берега та утворення звичайної річкової тераси нижчого рівня. Камова «тераса» уникла повного знищення ерозією саме завдяки тенденції новоутворюваного річкового русла до зміщення вправо – відповідно до закону Коріоліса.

молодша річкова тераса не може підвищуватися на 20-25 м над давнішою (не поховавши цю давнішу), бо це суперечить законам гідродинаміки; фактично він відмахнувся від проблеми, назвавши чинником тектоніку, яка дивним чином проявилася тільки на ділянці борової тераси, хоча вона знаходиться дуже далеко від зони купольних структур.

² «Перигляціальні піски Броварського масива мають потужність до 30-35 м. В їх складі преобладають мелкі і середні піски; різнозерністі і тонкозерністі піски займають підчинене положення. ... В пісках зустрічаються дуже рідкі і тонкі прослойи зв'язних порід. В скв. 190 обнаружена линза бурой и желто-бурой глины мощностью 3,5 м» [Горецкий, 1970, с. 249]. «Перигляціальна товща потужністю до 30-40 м складена горизонтальношаруватими пісками, тонкими, мелкими і різнозерністими с преобладанням мелких фракцій, місцями глинистими і гумусированими...» [Горецкий, 1970, с. 303].



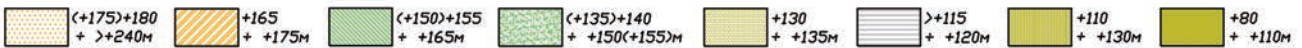
Фрагмент Схеми терасових рівнів Дніпровсько-Донецької западини
A fragment of the Scheme of terrace levels of the Dnieper-Donets depression

Варто звернути увагу на те, що обидві бокові ками орієнтовані щодо сучасного русла Дніпра (заплави) загалом кулісоподібно. Їх нижній кінець може приблизно відповідати положенню кінця танучого льодовикового язика в фазу активного формування ками. Далі вниз за течію від цього місця новоутворюване русло доєднувалося до того, яке було вироблене раніше.

Камових терас в долині Дніпра дві. Отже, ситуації, при яких вони утворилися, склалися двічі. З позицій запропонованої вище реконструкції механізму утворення прибортової камової тераси ці ситуації не могли бути одночасними, оскільки підготовка арени для формування другої камової тераси потребувала часу. Г.І. Горещкий, який вважав ці тераси перигляціальними, теж припускав їх різновіковість³. Проте

Умовні позначення до Схеми терасових рівнів Дніпровсько-Донецької западини
Legend to the Chart of terrace levels of Dnieper-Donets depression

Терасові рівні, що простежуються в сучасному рельєфі на абсолютних відмітках:
Terrace levels that can be traced in modern relief on absolute markings:



1 – межі геоструктурних районів (Геологія і корисні копалини України (атлас).

Масштаб 1:5 000 000. Київ, 2001. 168 с.):

- Українського щита (УЩ)
- схилів Українського щита (СУЩ) і Воронежського масиву (СВМ)
- Дніпровсько-Донецької западини:
- бортів (БДДЗ)
- центрального грабена (ЦГДДЗ)
- Донецької складчастої споруди (ДСС)

2 – свердловини та лінія геологічного розрізу за даними геологічної зйомки м-бу 1:200 000 різних років

3 – межа поширення дніпровського льодовика (Атлас України. Київ: Інститут географії НАН України. ТОВ «Інтелектуальні системи ГЕО», 2000)

4 – локальні структури, виражені в рельєфі (Атлас України. Київ: Інститут географії НАН України. ТОВ «Інтелектуальні системи ГЕО», 2000)

Розрізи, вивчені в процесі досліджень, та їх номери:

- 5 – відслонення
- 6 – свердловини

Розрізи, намічені як опорні:

- 7 – відслонення
- 8 – свердловини

9 – інтервал абсолютних відміток поверхні терасових рівнів

10 – підвищені форми рельєфу в поясі четвертинних терас та інтервали абсолютних відміток їх поверхні

11 – родовища неогенових глин або з їх шарами у розкривній товщі (за матеріалами серій «Строительные материалы ... области» (по областях України), 1963-1965 рр. та «Минерально-сырьевая база строительных материалов Украины. ... область» (по областях України), 1972-1974 рр.; нумерація родовищ оригінальна)

12 – річки: I – Трубіж; II – Супій; III – Удай

1 – boundaries of geostructural areas (Geology and mineral resources of Ukraine (atlas).

Scale 1:5 000 000. Kyiv, 2001, 168 p.):

- Ukrainian shield (УЩ)
- slopes of Ukrainian shield (СУЩ) and Voronezh massif (СВМ)
- Dnieper-Donets depression:
- sides (БДДЗ)
- central graben (ЦГДДЗ)
- Donets folded structure (ДСС)

2 – wells and line of geological section according to the geological survey of scale 1:200 000 of different years

3 – boundary of expansion of the Dnieper glacier (Atlas of Ukraine. Kyiv: Instytut heohrafii NAN Ukrainy. TOV «Intelektual'ni systemy GEO», 2000)

4 – local structures that are expressed in relief (Atlas of Ukraine. Kyiv: Instytut heohrafii NAN Ukrainy. TOV «Intelektual'ni systemy GEO», 2000)

Sections that were studied in the research and their numbers:

- 5 – exposures
- 6 – wells

Sections selected as support:

- 7 – exposures
- 8 – wells

9 – interval of absolute marks of surface of terraces levels

10 – elevated forms of relief in the zone of quaternary terraces and intervals of absolute marks of their surface

11 – deposits of Neogene clays or with their layers in overburden strata (after materials of series «Building materials of ... region» (in regions of Ukraine), 1963-1965 years and «Mineral-material base of building materials of Ukraine. ... region» (in regions of Ukraine), 1972-1974 years; numbering of deposits is original)

12 – rivers: I – Trubizh; II – Supiy; III – Uday

³ «Весьма вероятно, что на Левобережье Днепра существует, как на Волге и Каме, перигляциальная терраса высокого уровня (125-145 м), возможно днепровского возраста, и перигляциальная терраса низкого уровня (115-125 м), возможно сожского («московского») времени» [Горещкий, 1970, с. 314].

гіпотеза перигляціального походження не може пояснити існуючих гіпсометричних співвідношень таких терас зі звичайними річковими терасами Дніпра. Пояснення цих співвідношень, як показано вище, потребує припущення про заповненість долини тілом льодовика⁴.

Крім двох камових терас є ще одна ознака двох льодовикових трансгресій в долині Дніпра.

Якщо звернути увагу на тиловий шов моренної тераси, то впадає в око його майже прямолінійна форма (див. рисунок, лінія А-А). Для бокової ерозії річки таке підрівнювання не є природним; скоріше, її наслідки повинні надавати цій межі такого вигляду, який має тиловий шов сучасної заплавної тераси Дніпра (див. рисунок, вздовж лінії В-В) – дуже звивиста лінія, що утворює «затоки», «виступи» та інші нерівності в плані. Отже, скоріше за все, тиловий шов моренної тераси підрівняний боковою екзарцацією льодовика. Показово, що дуже схожу «спрямленість» має і тиловий шов трубизької тераси (див. рисунок, лінія Б-Б). Це може додатково свідчити про просування ще одного льодовикового язика, уже по трубизькій терасі, після її утворення.

Висновки

Версія походження двох смуг підвищених форм рельєфу (що пролягають вздовж передових уступів двох надзаплавних терас Лівобережжя Дніпра) як прибортових камових терас задовільно пояснює морфологію його долини. Разом з тим логіка такого пояснення невідворотно веде до визнання можливості ще однієї, крім дніпровської (дніпровський вік морени на моренній терасі є загальноновизнаним), фази льодовикової трансгресії по долині Середнього Дніпра, причому молодшої за дніпровську. Це суперечить загальноприйнятим поглядам [Горецкий, 1970; Гожик, Матошко, Чугунный, 1985]. Проте заперечення другої трансгресивної льодовикової фази в Середньому Придніпров'ї залишає нас в неспроможності запропонувати хоч якісь реальні пояснення тій будові долинного рельєфу Дніпра, яку заперечити неможливо. Особливості цієї будови, аксіоматичність потреби будь-якої

водойми в берегах невідворотно веде до висновків, викладених вище.

Торкаючись питання вікових співвідношень двох трансгресивних етапів зледеніння, сліди яких чітко простежуються в долині Дніпра, можна припускати, що другий з них міг бути пізньодніпровським, відділеним від першого інтерстадіалом. З іншого боку, потрібно враховувати те, що ці етапи розділені відносно тривалим відрізком часу, протягом якого відбулося утворення нової річкової тераси; і важливим тут є те, що для її формування фаза глибинної ерозії мала змінитися фазою бокової, тобто здійснився повний природний цикл річково-долинного морфогенезу, який в четвертинному періоді невідменно пов'язаний з циклом зледеніння – міжльодовиків'я.

Отже, на середньому Лівобережжі існують геоморфологічні ознаки двох, скоріше за все, самостійних зледенінь (у всякому разі – двох льодовикових трансгресій). На користь цього свідчать і спостережені нами відміни в стратиграфії субаерального покриву на двох вказаних терасах: на моренній терасі (див. рисунок, розрізи 24, 25, 41, 53, 57, 58, 89, 99, 188) в субаеральній частині розрізу, як правило, спостерігається кайдацький викопний ґрунт, а на трубизькій (див. рисунок, розрізи 37, 42) присутні лише молодші від кайдацького викопні ґрунти. Таким чином, камовий рельєф на моренній терасі є не молодшим від дніпровського, а на трубизькій він, очевидно, належить до часу пізнішого зледеніння.

Г.І. Горецький [Горецкий, 1970] ареал поширення морени цього молодшого зледеніння (сожського чи московського) в долині Дніпра встановив на північ від м. Любеч (150 км на північ від м. Київ). Проте на південь (правда, лише в одному геологічному профілі – Дарницько-Броварському) в товщі «перигляціальних» пісків на трубизькій терасі цей автор показує [Горецкий, 1970, рис. 78] лінзу морени (валунний грубий супісок), яку вважає айсберговою⁵. З одного боку, невстановленість звичної (з грубоуламковим матеріалом) донної і бокової морени на трубизькій терасі підтверджує її молодший, ніж моренної, вік, але з іншого – це є поки що слабкою

⁴ В дечому подібний перебіг процесів припускають і А.В. Матошко та Ю.Г. Чугунний [Матошко, Чугунный, 1993]. Проте вони бачать тільки одну «перигляціальну терасу» (молодшу) і пов'язують накопичення її відкладів з транзитним стоком по вузьких каналах в осьовій частині масиву мертвого льоду на етапі стагнації дніпровського льодовика.

⁵ Вбачається, що лінза морени потужністю 8 м (а може, вона й товща) потребувала б для свого транспортування айсберга, завеликого для річки.

ланкою в системі обґрунтування представленої тут реконструкції четвертинного геоморфолітогенезу в долині Дніпра. Ця обставина потребує довивчення.

До того ж:

1. Невиявленість об'єкта не означає його відсутності.

2. Згадана вище морена Г.І. Горецького може бути боковою.

3. В літературі [Гожик и др., 1985; Барщевский и др., 1989; Матошко, Чугунный, 1993] згадуються факти виявлення в розрізах околиць

м. Київ водно-льодовикових відкладів і навіть моренних (Б.Д. Возгріним), відділених від дніпровських льодовикових утворень викопним ґрунтом, що лежить на цих утвореннях.

4. Дніпровський вік морени в Шевченківській улоговині льодовикового виорювання і льодовикового розмиву, що похована в межах трубізької тераси, не є таким, що зовсім не підлягає сумніву. Достатньо в тілах Канівських дислокацій (чи під ними) знайти кайдацький (або молодший) викопний ґрунт – і все стане на свої місця.

Список літератури

Барщевский Н.Е., Купраш Р.П., Швыдкий Ю.Н. Геоморфология и рельефообразующие отложения района г. Киева. Киев: Наук. думка, 1989. 196 с.

Гожик П.Ф., Матошко А.В., Чугунный Ю.Г. Возраст ледниковых образований Среднего Приднепровья. Киев, 1985. 35 с. (Препринт / АН УССР, Институт геологических наук; 85-21).

Горецкий Г.И. Аллювиальная летопись великого пра-Днепра. Москва: Наука, 1970. 491 с.

Матошко А.В., Чугунный Ю.Г. Днепровское оледенение территории Украины. Киев: Наук. думка, 1993. 190 с.

Рослый И.М. Приднепровская низменность. Геоморфология Украинской ССР. Киев: Вища шк., 1990. С. 107-136.

Соболев Д.Н. К истории изучения террас Северноукраинского бассейна. Почвоведение. 1938. № 1. С. 1-23.

References

Barshchevskij N.E., Kuprash R.P., SHvydkij Yu.N., 1989. Geomorphology and relief forming sedimentations of district of Kiev. Kiev: Naukova Dumka, 196 p. (in Russian).

Gozhik P.F., Matoshko A.V., Chugunnyy Yu.G., 1985. Age of glacial formations of the Middle Dnieper. Kiev, 35 p. (Preprint / Academy of Sciences of the Ukrainian SSR, Institute of Geological Sciences; 85-21) (in Russian).

Goretskiy G.I., 1970. Alluvial chronicle of the great Pra-Dnieper. Moscow: Nauka, 491 p. (in Russian).

Matoshko A.V., Chugunnyy Yu.G., 1993. Dnieper glaciation of Ukraine. Kiev: Naukova Dumka, 190 p. (in Russian).

Roslyy I.M., 1990. Pridneprovskaia lowland. In: *Geomorphology of Ukrainian SSR.* Kiev: Vishcha Shkola, p. 107-136 (in Russian).

Sobolev D.N., 1938. To history of study of terraces of North-Ukraine basin. *Pochvovedenie*, № 1, p. 1-23 (in Russian).

Стаття надійшла
25.05.2018

ГІДРО-ГЕОБІОГЕННО-МАНТІЙНА ПАРАДИГМА ПОХОДЖЕННЯ ВУГЛЕВОДНІВ – ПІДГРУНТЯ ПРЯМОПОШУКОВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ СТРУКТУРНО-ТЕРМО-АТМО-ГІДРОЛОГО-ГЕОХІМІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

І.Д. Багрій

(Рекомендовано акад. НАН України П.Ф. Гожиком)

Інститут геологічних наук НАН України, Київ, Україна,

E-mail: bagrid@ukr.net

Доктор геологічних наук, старший науковий співробітник, заступник директора, завідувач відділу геоecології та пошукових досліджень.

У сукупності двох взаємодоповнюючих ідей та єдності біогенно-мантійних процесів пропонуємо розглядати гідро-геосинергетичну біогенно-мантійну теорію як єдину формуючу парадигму походження вуглеводнів. На цій основі прийняти нову прямопошукову структурно-термо-атмо-гідролого-геохімічну технологію, що враховує практично весь генетичний комплекс глобального кругообігу і дозволяє аргументовано використовувати об'єднуючі генетичні основи діючих парадигм, які не суперечать, а доповнюють одна одну. Головним механізмом генезису вуглеводнів виступає глобальний кругообіг речовини в природі – вода, біота і геологічні процеси (геодинаміка, геохімія, геотерміка), що відповідає прогнозно-пошуковій технології на нафтогазоносних площах суші, приморських схилів, шельфових зон, вуглепородних басейнів.

Ключові слова: кругообіг; гідро-геосинергетична біогенно-мантійна теорія; вуглеводні; структурно-термо-атмо-гідролого-геохімічна технологія.

HYDRO-GEOBIOGENIC-MANTLE PARADIGM OF HYDROCARBON ORIGIN – BASIS OF DIRECT STUDY TECHNOLOGY OF STRUCTURAL-THERMO-ATMO-HYDROLOGICAL-GEOCHEMICAL RESEARCHES

I.D. Bagriy

(Recommended by academician of NAS of Ukraine P.F. Gozhik)

Institute of Geological Sciences of NAS of Ukraine, Kiev, Ukraine,

E-mail: bagrid@ukr.net

Doctor of geological sciences, senior research worker, deputy director, head of the department of geoecology and searching.

In a set of two mutually complementary ideas and the unity of biogenic-mantle processes it is proposed to consider the hydro-geosynergic biogenic mantle theory as a unified forming paradigm of the origin of hydrocarbons. On this basis, it is proposed to adopt a new direct-search structural-thermo-atmo-hydrological-geochemical technology, which takes into account practically the entire genetic complex of the global cycle and allows reasonable use the unifying genetic bases of the operating paradigms that complement each other. The main mechanism of the hydrocarbon genesis is the global circulation of matter in nature – water, biota and geological processes (geodynamics, geochemistry, geothermics), which corresponds to predictive-search technology in oil and gas bearing areas of land, coastal slopes, shelf zones, coal-rock pools.

Key words: global circulation, hydro-geosynergic biogenic mantle theory, hydrocarbons, structural-thermo-atmo-hydrological-geochemical technology.

ГИДРО-ГЕОБИОГЕННО-МАНТИЙНАЯ ПАРАДИГМА ПРОИСХОЖДЕНИЯ УГЛЕВОДОРОДОВ – ОСНОВА ПРЯМОПОИСКОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ СТРУКТУРНО-ТЕРМО-АТМО-ГИДРОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

И.Д. Багрый

(Рекомендовано акад. НАН Украины П.Ф. Гожиком)

Институт геологических наук НАН Украины, Киев, Украина,

E-mail: bagrid@ukr.net

Доктор геологических наук, старший научный сотрудник, заместитель директора, заведующий отделом геоэкологии и поисковых исследований.

В совокупности двух взаимодополняющих идей и единства биогенно-мантйных процессов предлагаем рассматривать гидро-геосинергетическую биогенно-мантйную теорию как единую формирующую парадигму происхождения углеводородов. На этой основе принять новую прямопоисковую структурно-термо-атмо-гидролого-геохимическую технологию, которая учитывает практически весь генетический комплекс глобального круговорота и позволяет аргументировано использовать объединяющие генетические основы действующих парадигм, не противоречащих, а дополняющих друг друга. Главным механизмом генезиса углеводородов выступает глобальный круговорот вещества в природе – вода, биота и геологические процессы (геодинамика, геохимия, геотермика), что соответствует прогнозно-поисковой технологии на нефтегазоносных площадях суши, приморских склонов, шельфовых зон, углепородных бассейнов.

Ключевые слова: круговорот; гидро-геосинергетическая биогенно-мантйная теория; углеводороды; структурно-термо-атмо-гидролого-геохимическая технология.

Практична необхідність найближчого майбутнього України вимагає нових підходів і нетрадиційних напрямів пошуково-розвідувальних робіт на нафту і газ, які ґрунтуються на аналізі широкого спектра фактичних гідрологічних, геолого-структурних, а також геолого-промислових, геофізичних матеріалів проблемних питань нафтогазової геології.

Необхідним стає обґрунтування напрямів подальших пошуково-розвідувальних робіт на підставі об'єднання фундаментальних напрацювань. На цій основі варто проводити практичні дослідження і розробити нові пошукові технології для обчислення приросту традиційних і нетрадиційних вуглеводневих запасів на об'єктах не тільки державного підпорядкування, а й окремих інвесторів. Особливо важливим це стало у зв'язку з освоєнням неантиклінальних, а тим більше нетрадиційних об'єктів (кристалічних порід, астроблем, морських акваторій, в тому числі глибоко занурених горизонтів осадових басейнів, зон континентальних прогинів) через різке скорочення кількості антиклінальних структур.

Потрібен критичний аналіз, перегляд і переінтерпретація результатів проведеного раніше фундаментального доробку та результатів прикладних досліджень на основі визначення перспектив нафтогазоносності продуктивних і

перспективних комплексів у зонах концентрації родовищ вуглеводнів (ВВ), нафтогазоперспективних і прогнозно-перспективних об'єктів у зонах нафтогазонакопичення, недостатньо вивчених, малоперспективних і перспективних районів і площ. Необхідне швидке й ефективно освоєння великих і малих глибин залягання продуктивних структур або продуктивних і перспективних горизонтів на антиклінальних, неантиклінальних і нетрадиційних об'єктах. Основною об'єднуючою метою є отримання нафти і газу з порід насамперед морського шельфу, нетрадиційних об'єктів фундаменту, осадового чохла, вуглепородних басейнів, астроблем.

Сьогодні походження нафти і вуглецевого газу – фундаментальна наукова проблема, яка не отримала загальноприйнятого продовження в створенні технологічних і методичних засад. Однак, як показала практика, вона має формує значення у створенні нових пошукових методик і технологій.

За 200 років з моменту постановки проблеми сформувалися два протилежних підходи до її вирішення на основі органічних і неорганічних концепцій генезису нафти і газу.

Такий суто поверхневий підхід, що генерує широкий спектр геологічних закономірностей формування ВВ і їх відображаючих сигналів,

створений на основі однобічних трактувань протидіючих гіпотез походження ВВ, призвів, зрештою, до катастрофічних результатів у галузі створення високоефективних пошукових технологій.

У процесі гострих дискусій через відсутність єдиної концепції була втрачена головна мета – створення високоефективної пошукової технології, заручником якої став авторитет академічної нафтогазової геологічної науки. Це породило, зрештою, величезну кількість сумнівних дослідно-методичних розробок, котрі претендують на впровадження як ефективні методи.

Як яскравий негативний приклад можна навести «прямопошукову газохімічну зйомку» на основі біогенної парадигми, ініціаторами якої виступали І.М. Губкін і В.А. Соколов [Соколов, 1999]. Розрекламована академічною наукою без достатнього обґрунтування і практичних експериментів газова зйомка не тільки не привела до істотного підвищення ефективності пошуків і розвідки нафтових і газових родовищ, а й завдала значних матеріальних збитків державі (сотні або навіть тисячі непродуктивних свердловин). Крім того, впродовж тривалого часу морально деградував науковий авторитет академічної фундаментальної науки.

За дивним збігом обставин практично після 100-річного ювілею даний метод прямопошукової геохімічної зйомки прогнозного картування скупчень ВВ, від якого відмовився сам В.А. Соколов через відсутність позитивних результатів, широко застосовується і сьогодні, причому з тим же негативним успіхом.

Розробка концепцій вуглеводневої дегазації Землі тісно пов'язана з парадигмами походження ВВ. Із цих ідей випливають найважливіші теоретичні та практичні наслідки, пов'язані з прогнозними оцінками нафтогазоносності, з вибором нових напрямів діючої неефективної пошукової нафтогазоносною стратегії.

Такий незадовільний стан справ, за відсутності єдиної концепції походження ВВ, на наш погляд, є вимушеною передумовою змін парадигм на основі існуючих фундаментальних протидіючих доробок двох наукових концепцій та шкіл.

У своєму розвитку всі науки (парадигми) переживають кризові стани. Їх подолання в рамках впровадження нових ідей – найважливіше завдання фундаментальних наук сьогодення.

Відсутність загальноновизнаної парадигми, за Т. Куном [Кун, 2009], ставить під сумніви не

тільки методично-технологічні напрацювання та ефективність їх впровадження, але і саме існування даної науки. Інколи суперечливий результат впровадження навряд чи має схожість з наукою взагалі. Тому при створенні нової концепції – парадигми походження ВВ – ми чітко дотримувались таких двох вимог. По-перше, вона повинна вирішувати спірну і в цілому усвідомлену проблему, а по-друге – зберігати найкращі ідеї, накопичені в попередніх фундаментальних наукових досягненнях.

Будь-яка загальна теорія нафтогазоносності надр природно повинна мати об'єктивні критерії оцінки правильності її положень. По суті, питання вибору і застосування таких критеріїв, за відсутності єдиної концепції походження ВВ, досі замовчувалося.

Задасмося запитаннями: в чому ж проблема і складність прийняття нової концепції-парадигми, чи можна навіть дуже популярну наукову гіпотезу нафтогазоутворення апіорі вважати вірною? На якому підґрунті та з яких чинників повинна складатись достовірність і популярність нових гіпотез, що приходять на зміну старим?

Перший фактор – гіпотеза повинна бути логічною, зовні не суперечливою, спиратися на деяку сукупність достовірних фактів, доступних безпосередньому спостереженню, і вирішувати деякі суперечності попередніх, близьких за змістом гіпотез.

Другий фактор – практичні дії, на які націлює висунута гіпотеза, мають бути відносно прості і технологічні, що відкриває шлях до широкого їх застосування, включаючи створення спеціальних наукових методик, технологій і спеціальних приладів.

Третій, найбільш парадоксальний фактор – творець або популяризатор гіпотези, вступаючи в дискусію з «непорушними» академічними авторитетами, які, як правило, зневажливо ставляться не тільки до нових ідей, але й до їх авторів, повинен мати вагомий ресурс в адміністративній або науковій ієрархії. Такий ресурс нових теорій не дозволить перш за все безпідставно висвітлювати протиріччя нової гіпотези.

Докази своїх концепцій прихильники різних точок зору бачать у можливості пояснити встановлені практикою факти і закономірності. Але біогенна та абіогенна концепції нафтогазоутворення тому і співіснують довгі роки, що можуть універсально зі своїх позицій пояснити факти, одержувані в процесі розвідки і розробки

нафтових і газових родовищ (щоправда, не завжди відповідаючи законам природи), і як показала практика, неспроможністю створення ефективної науково-обґрунтованої пошукової технології. Але, як відомо, пояснення – це ще не доказ, тим більше не прогноз.

Увесь накопичений науковий матеріал згідно з вченням геніального вченого України В.І. Вернадського свідчить про те, що утворення ВВ – це внутрішня властивість усіх земних оболонок: від ґрунтового шару до мантії включно, які перебувають у тісній взаємодії. ВВ та більш складні вуглеводневі речовини утворюються в широкому діапазоні умов з біогенних та абіогенних джерел у результаті біохімічних і звичайних хімічних реакцій, завершуючи природний цикл кругообігу речовини по розломах, що трапляються від стратосфери до мантії та відповідають, за П.М. Кропоткіним [Кропоткин, 1986], у рамках дегазації Землі (труби дегазації) генетичним особливостям нафтогазових родовищ.

Таким чином, роздільна постановка питання: біогенне чи абіогенне походження має речовина нафтових і газових покладів, виходячи з викладеного, – некоректна по своїй суті і, як підтверджує майже вікова практика, за відсутності достатнього обґрунтування, не має наукового вирішення. Відпадає необхідність наукової дискусії про джерело речовини в родовищах нафти і газу. Пошуки не вийдуть не тільки за межі осадових басейнів, але пошукові критерії та орієнтири стануть більш чіткими в зв'язку з їх прив'язкою до головного нафтовірного елементу – річкової долини, річкового каньйону, морської акваторії, а вибір ділянок для буріння буде більш надійним.

Запропонована зміна парадигми нафтогазоутворення, як показала практика при впровадженні нової пошукової технології структурно-термо-атмо-гідролого-геохімічних досліджень (СТАГГД), докорінно змінить характер досліджень проблеми генезису нафти і газу. Засоби захисту тієї чи іншої точки зору стануть, нарешті, інструментом підвищення ефективності пошуків і розвідки.

Прогрес науки невіддільний від запитів практики. Багатий науковий потенціал, накопичений з проблеми генезису нафти і газу [Кун, 2009], був використаний нами і на цій основі створена нова високоефективна пошукова технологія. Відпадає необхідність величезних витрат на дорогі геофізичні та бурові «килимові»

дослідження зі «стабільним» коефіцієнтом успішності 0,2-0,3 в осадовому чохла та < 0,01 в кристалічних породах.

Найбільш вдалим об'єднуючим кроком, який фактично наблизив дві діючі парадигми до спільного знаменника, як було наведено вище, слугувала ідея В.І. Вернадського про глобальний геохімічний кругообіг речовини, що формує первинні генеруючі водогазові сполуки в межах континентальних прогинів. До останніх приурочені річкові басейни, що виступають носіями й акумуляторами водометаногенеруючих сполук, «мігруючих менделєєвськими тріщинами» до мантії в прямому і зворотному напрямках (фільтраційні та інфільтраційні процеси) по розломних зонах.

Запропонована нова парадигма визначає і нове, більш чітке визначення області дослідження, а також значну кількість формуючих критеріїв.

Не вдаючись у деталі, можна говорити, що необхідність зміни парадигми геологічних досліджень відчувається багатьма дослідниками на різних рівнях геологічних знань, особливо суміжних наук [Баренбаум, 2013; Карцев, 1992; Конторович, 1998]. Передусім це стосується прогнозу і пошуку нових нафтогазоперспективних об'єктів як традиційних у глибоко занурених горизонтах, так і майже повного спектра нетрадиційних об'єктів. За сучасних умов і значного зростання вимог до якості прогнозу щодо надійного виявлення та картування нових нафтогазових об'єктів ідеальним варіантом може бути відкриття покладу першою свердловиною, закладеною за технологією СТАГГД. Досягнення такого результату потребує відпрацювання великої кількості складних питань усього комплексу широкого спектра критеріально-прогнозних гідрогеолого-біохімічних, геотермічних та інших знак, що, як доведено практикою, на сьогодні дають змогу надійно вирішувати проблеми прогнозування пошуку ВВ у геологічних умовах традиційних та нетрадиційних об'єктів.

Одна з найцікавіших гіпотез, яка могла б слугувати об'єднуючою гіпотезою двох протилежних парадигм, висловлена видатним вченим, яскравим прихильником органічної теорії М.Б. Вассоевичем [Вассоевич, 1955, с. 364]: «...Накапливающиеся в илах жидкие гидрофобные продукты распада представляют собой первичную дисперсную микронепфть, которая существенно отличается собственно от нефти и

поэтому может называться зачаточной. Затем она постепенно под влиянием факторов катагенеза претерпевает дальнейшую трансформацию». Тому ми вважаємо, що зародкова фаза утворення вуглецю відбувається в донних відкладах річкових і артезіанських басейнів, розташованих у зонах континентальних прогинів на всій площі водозбору, та являє собою тип початкових ВВ у вигляді водорозчинного метану.

На наш погляд, видатний вчений В.Б. Порфір'єв, як переконаний прихильник у різний час двох парадигм, не зміг об'єднати біогенне походження ВВ з материнськими мантійними умовами їх зародження.

Сміливий і неоднозначний висновок В.Б. Порфір'єва про можливий кругообіг між гідросферою і глибинними зонами Землі і поповнення гідросфери ювенільними водами не може не викликати подиву, оскільки в періоди тектонічних процесів у ложах океанів разом з ювенільними водами, транспортерами нафт у процесах підводних змін ювенільних вод, повинні були б вилитися і величезні кількості нафти. Однак протягом багатьох років таких явищ не спостерігалось.

Розробка ідей прогнозно-пошукових методик-технологій тісно пов'язана з парадигмами походження ВВ. З цих ідей випливають найважливіші теоретичні і практичні висновки, пов'язані з прогнозними оцінками нафтогазоносності, з вибором нових напрямів і зміною діючої неэффективної на сьогоднішній день пошукової стратегії нафтогазоносних структур.

Сучасна нафтогазоносна пошукова наука постійно стикається з необхідністю більш ефективного вирішення надзвичайно витратних практичних завдань.

Постійна суперечливість геологічних і геохімічних досліджень при наявності різновекторних парадигм у питанні генезису ВВ призвела до виникнення різних гіпотез, а з ними і до протистояння ідей і технологій, зіштовхуючи фундаментальні праці на роздоріжжя, повертаючи нафтогазову науку до розброду і хаосу.

Такий стан справ, при відсутності єдиної концепції походження ВВ, на наш погляд, є вимушеною причиною зміни парадигм на підставі існуючих фундаментальних протидіючих напрацювань двох наукових концепцій і шкіл.

За Т. Куном, в основі кожної зрілої парадигми лежить сукупність знань, котрі протягом досить тривалого часу визнаються співтовариством

наукових шкіл, які об'єднуються на спільних теоретичних і технічних засобах, що дає можливість впроваджувати дані науково-практичні розробки в практику [Кун, 2009].

У своєму розвитку всі науки (парадигми) переживають кризові стани. Їх подолання в рамках впровадження – найважливіше завдання кожної з цих гіпотез.

Відсутність загально визнаної парадигми, за Т. Куном, ставить під сумнів не тільки методичні та технологічні розробки і ефективність їх впровадження, а й саме існування даної науки.

При створенні концепції нової парадигми походження ВВ ми сумлінно дотримувалися двох наступних вимог. По-перше, концепція повинна вирішувати спірну і в цілому усвідомлену проблему, по-друге – зберігати кращі ідеї, накопичені в попередніх фундаментальних наукових досягненнях.

Спираючись на відповідні вимоги, на незаперечні аргументи біогенної та абіогенної теорій походження ВВ, як буде наведено нижче, ми керувалися відкриттями про глобальний геохімічний кругообіг речовини представників хімічних і гідробіологічних теорій В.І. Вернадського, які побудували надійний фундамент під явище газового обміну в земній корі, носіями яких слугувала вода [Вернадский, 1994, 2003].

Основним геохімічним критерієм, який постійно відтворюється в часі і просторі, двигуном і транзитером у системі кругообігу виступає вода і біолого-геохімічні процеси (газоводорозчинені складові). Згідно із законом біогенної міграції природного кругообігу В.І. Вернадського – «...Миграция химических элементов на земной поверхности и в биосфере в целом проходит при непосредственном участии органического вещества (водно-биогенной миграции как тех, что в настоящее время населяют биосферу, так и тех, что действовали на Земле на протяжении всей геологической истории)...» [Вернадский, 2001, с. 76], поповнення родовищ ВВ відбувається не за мільйони років, а постійно, формуючи родовища в геологічному часовому розрізі. При цьому самі пастки розміщуються в межах осадових басейнів і безпосередньо приурочені до річкових долин, що формують осадові відклади в процесі газоперетворення біоти – головного акумулятора первинних водометаногенеруваних і розчинених субстратів, «мігруючих менделєєвськими тріщинами» розломних зон, які січуть земну кору до мантіїних

материнських порід, де зароджуються ВВ, в прямому і зворотному напрямках.

Методологічне визначення початку вирішення цих проблем було зроблено на підставі виділення сублокального рівня контролю нафтогазонакопичення і розробки окремих питань сублокального прогнозу нафтогазоперспективних об'єктів. Але ті чи інші пропозиції щодо вирішення проблеми зміни парадигми прогнозних досліджень в остаточному підсумку останнім часом не знаходять широку підтримку у геологів з причин досить різних поглядів на постановку теоретичних проблем для вирішення конкретних питань геологорозвідки з нарощування сировинної бази держави, а головне, впровадження успішних прогнозів. Здебільшого міркування з приводу використання теоретичних здобутків геології в практиці геологорозвідувальних робіт за відсутності єдиної парадигми і низького рівня академічного авторитету не знаходили достатньої підтримки і не стали необхідною складовою їх проведення. Проте, з нашої точки зору, виконання великого комплексу наукових, польових натурних досліджень спеціальними апаратурними комплексами дало можливість на сьогодні практично створити динамічну систему пошуків і розвідки покладів нафти і газу, що має характерну рису – наявність управління зв'язку між результатами пошукової стадії та підґрунтям ефективних критеріїв прогнозування скупчень нафти і газу.

Виходячи з викладеного, можна зробити висновки, що перспективними пошуки нафтогазоносних районів в області значних депресій насамперед можуть бути в зонах осадових товщ, виконаних гідрофобними продуктами розпаду, які транспортуються водними потоками в зонах інфільтрації річкових систем у верхні частини катагенних зон (мантії) по розломних тріщинах у періоди активізації геодинамічних процесів. Останні формують транспорт гідробіогенних газових розчинів у контактні мантіїні області, які відіграють роль материнського середовища і процесів зародження складних вуглеводневих компонентів, про що свідчить фактичний набір геохімічних елементів ВВ. Набір мікроелементів в нафтах успадкований не від нафтоматеринських порід (осадового чохла). Це дає всі підстави стверджувати, що їх джерелом виступають мантія і мантіїні процеси. Практично для всіх нафт світових нафтогазоносних регіонів можна виділити однорідні групи елементів: V, Na, Mg,

Ca, Al, Ni, Fe, J, Br, Si, Zn, U, Ra, а з газів – He, H. Крім того, є численні геологічні свідчення мантіїного нафтоутворення, які характеризуються такими мантіїними відношеннями $^3\text{He}/^4\text{He}$, що і вказує на участь складного абіогенного синтезу в єдиному процесі кругообігу речовини в природі [Баренбаум, 2013].

Спираючись на арсенал доказової бази гідрологічних, гідрогіологічних, кількісних характеристик біогенно-газорозчинених субстратів, вперше на основі гідро-геосинергетичної біогенно-мантіїної теорії (ГСБМТ) вирішена проблема формування різнорангових за обсягами родовищ ВВ і географії їх розміщення в залежності від водозбірних площ річкових систем, розташованих у зонах континентальних прогинів.

Наведений аналіз формування розмірів різнорангових родовищ (від малих до гігантських) відображає зв'язок з особливостями зазначених вище факторів у світлі ГСБМТ походження ВВ.

Гігантські родовища ВВ розташовані в дельтах найбільших річок та прилеглих морських акваторіях, які замикають площі артезіанських гідрологічних басейнів Амазонки, Мексиканської затоки, північно- і південноамериканських річкових басейнів, річок Ніл, Ганг, Тигр, Євфрат, Нігер, Хуанхе, Меконг, а також острівних басейнів Тихого океану, що відзначаються формуючими умовами нафтогазоносності. Особливий інтерес становлять нафтогазові гіганти Перської затоки (див. рисунок).

Таким чином, виконаний аналіз розташування і розмірів родовищ ВВ у річкових басейнах, дельтах річок, їх каньйонах аж до підніжжя континентального схилу, розташованих в авлакогенних прогинах, дає всі підстави стверджувати про пряму залежність нафтогазоносності від розмірів площ водозбору, водності, кількісних характеристик, наявності біогенно-гумусових субстратів. Ці процеси і підходи необхідно висвітлювати в аспекті геологічного часу, змін клімату, біоландшафтів, геологічних епох і їх процесів.

У сукупності двох взаємодоповнюючих ідей та єдності біогенно-мантіїних процесів ми пропонуємо розглядати ГСБМТ як єдину формуючу парадигму походження ВВ. На цій підставі створити нову прямопошукову СТАГГТ, що в остаточному підсумку враховує практично весь генетичний комплекс глобального кругообігу і, як було описано вище, дозволяє аргументовано використовувати об'єднуючі генетичні



а



б



в



г



д

Розташування родовищ ВВ у дельтах річок: а – Нігер; б – Ніл; в – Меконг; г – Перській затоці; д – Мексиканській затоці

The location of hydrocarbon deposits in the river deltas: а – the Niger; б – the Nile; в – the Mekong; г – the Persian Gulf; д – the Gulf of Mexico

основи діючих парадигм, які не суперечать, а доповнюють одна одну. Головним механізмом генезису ВВ виступає глобальний кругообіг речовини в природі – вода, біота і геологічні процеси (геодинаміка, геохімія, геотерміка), що відповідає прогнозно-пошуковій технології на нафтогазоносних площах суші, приморських схилів, шельфових зон, вуглепородних басейнів [Багрій, 2013, 2016, 2017].

За результатами комплексних досліджень СТАГГТ, створеної на основі ГСБМТ, були розроблені і впроваджені пропозиції і рекомендації за прогнозними оцінками нафтогазоперспективності і подальшого освоєння окремих об'єктів. З огляду на отримані результати реалізації досліджень СТАГГТ, їх експресності і маловитратності, ми вважаємо за необхідне наголосити на важливості обов'язкового комплексного використання нетрадиційних приповерхневих струк-

турно-термо-атмо-геохімічних, гідрологічних методів з геофізичними роботами і наявними результатами глибокого параметричного буріння [Гожик та ін., 2010].

Результати проведених прогнозно-пошукових робіт на ВВ більш ніж на 120 об'єктах України (суша, море) підтвердили правомірність концепції та ефективність традиційних і нетрадиційних родовищ континентальних прогинів, морських акваторій, а також вуглепородних масивів з коефіцієнтом успішності майже 100%.

Таким чином, обґрунтування напрямів подальших прогнозно-пошукових робіт на єдиній генетичній основі походження ВВ за прямопошуковою СТАГГТ і вирішення завдань нарощування приросту запасів ВВ стало особливо важливим в даний час для відновлення енергетичної незалежності України.

Впровадження нової високоефективної маловитратної СТАГГТ, створеної на основі ГСБМТ походження ВВ, дає можливість переінтерпретації результатів проведених раніше робіт і досліджень у зонах не тільки розвіданих структур, перспективних комплексів концентрацій родовищ ВВ, а й дозволяє доцільно науково обґрунтувати освоєння нових прогнозно-продуктивних структур у зонах континентальних прогинів, річкових басейнів, їх дельт і каньйонів морських акваторій, вуглепородних масивів.

Основною метою створення нової концепції-парадигми походження ВВ автор статті вважав розробку нової високоефективної пошукової технології на нафту і газ із порід осадового чохла (морських акваторій) і фундаменту на площах, що відповідають їх науковому обґрунтуванню згідно з ГСБМТ [Багрій, 2016].

Вперше в історії нафтової геології реально намітився процес створення єдиної універсальної концепції походження ВВ на основі кругообігу речовини, геоструктурних умов, екзогенно-гідробіологічних субстратів і мантійних процесів.

Саме такий шлях, запропонований нами, дозволяє, нарешті, відповісти на питання про походження, формування і розміщення родовищ ВВ у світлі кругообігу водометанових субстратів. На цій підставі розробити і створити нову прямопошукову маловитратну високоефективну СТАГГТ з метою прогнозування перспективних зон і об'єктів на пошуки традиційних і нетрадиційних родовищ ВВ у зонах континентальних прогинів, морських акваторій, астроблем, вуглепородних масивів на основі ГСБМТ походження ВВ.

Висновки

При розробці і впровадженні комплексної прямопошукової СТАГГТ ми керувалися таким правилом В.І. Вернадського і П.Н. Кропоткіна: якщо формуючі умови в гідрогеологічному (стратиграфічному) розрізі знаходяться на поверхні, то вони обов'язково будуть і на глибині – в кристалічному фундаменті (труби дегазації) [Вернадский, 2001; Кропоткин, 1986].

Методологічно – це розробка узагальнюючої концепції прогнозу із застосуванням ряду методів: гідролого-гідрогеологічного, тектонічного, стратиграфічного, літологічного, геофізичного, геохімічного, аерокосмогеологічного, геотемпературного.

Методологічні розробки СТАГГТ з питань прогнозування і пошуків підземних вод і ВВ включають детальний аналіз таких критеріальних ознак: гідрологічних, гідрогеологічних, гідробіологічних, структурно-тектонічних, геохімічних, геотермічних, літолого-стратиграфічних, фаціальних, кореляційних. Визначальним у роботі є аналіз структурно-тектонічних критеріальних ознак. Особливий акцент зроблено на уточненні розломно-блокового каркасу, який обумовлює структурний план розміщення перспективних ділянок і активно впливає на формування пасток ВВ.

Розроблена СТАГГТ орієнтована на системний аналіз з уточненням геологічної будови, моделі розломно-блокового каркасу перспективних площ, виявлення флюїдопроникних неотектонічно активних зон підвищеної проникності, які зумовлюють сучасне приповерхнєве розвантаження флюїдів – газових потоків і шляхи найбільш активної міграції ВВ – прямих індикаторів їх покладів.

Запропоновані комплекси досліджень є оптимальними для визначення геолого-структурно-термо-атмо-геохімічних критеріїв прогнозного районування перспективних ділянок та оцінки їх перспектив на підземні води і ВВ. Найбільш інформативним є інтегрування геолого-структурних досліджень з газово-еманаційною і термометричною зйомками.

Наступним напрямом використання СТАГГТ з метою отримання рекомендацій щодо виявлення флюїдопроникних зон на континентальному схилі і в глибоководних улоговинах є картування гідродинамічних типів родовищ ВВ, які можуть бути пов'язані з руслами прарік і морських каньйонів.

Вперше автором пропонується нова гідро-геобіогенно-мантійна парадигма, що закладає підвалини нової високоефективної прогнозно-пошукової технології для обґрунтування нафтогазоносних об'єктів.

Таке прийняття зміни парадигми походження ВВ створить більш аргументований інструмент для виробничників, в чому ми вбачаємо головну ідею нової розробки, чим те, що було відомо до цього часу.

Автор пропонує провести на сторінках «Геологічного журналу» науково-виробничу дискусію із залученням вчених та практиків.

Список літератури

Багрій І.Д. Розробка геолого-структурно-термоатмогеохімічної технології прогнозування пошуків корисних копалин та оцінки геоecологічного стану довкілля. Київ: Логос, 2013. 512 с.

Багрій І.Д. Гидро-геосинергетическая биогенно-мантійная гіпотеза образования углеводородов и ее роль при обосновании прямопоисковой технологии. *Геол. журн.* 2016. № 2 (355). С. 107-133.

Багрій І.Д. Фундаментальні розробки – підгрунтя нових концепцій та високоефективних пошукових технологій (підземні води, вуглеводні). Київ: ПП «Фоліант», 2017. 561 с.

Баренбаум А.А. Решение проблемы происхождения нефти и газа на основе биосферной концепции нефтегазообразования. *Урал. геол. журн.* 2013. № 2 (92). С. 3-27.

Вассоевич Н.Б. Происхождение нефти. Ленинград: Гостехиздат, 1955. 186 с. (Тр. ВНИГРИ; Вып. 83).

Вернадский В.И. Труды по геохимии. Москва: Наука, 1994. С. 69-89.

Вернадский В.И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. Москва: Наука, 2001. 376 с.

References

Bagriy I.D., 2013. Development of geological-structural-thermal-atmogeochemical technology of forecasting of search of minerals and assessment of geocological environmental state. Kyiv: Logos, 512 p. (in Ukrainian).

Bagriy I.D., 2016. Hydro-geosynergetic biogenic-mantle hypothesis of hydrocarbons origin and its role in direct search technology substantiation. *Geologichnyy zhurnal*, № 2 (355), p. 107-133 (in Russian).

Bagriy I.D., 2017. Fundamental developments – basis of new concepts and highly effective search technologies (underground waters, hydrocarbons). Kyiv: PP «Foliant», 561 p. (in Ukrainian).

Barenbaum A.A., 2013. Solving the problem of the origin of oil and gas on the basis of biosphere concept of oil and gas formation. *Ural. geol. zhurnal*, № 2 (92), p. 3-27 (in Russian).

Vassoyevich N.B., 1955. Petroleum origin. Leningrad: Gostekhizdat, 186 p. (Trudy VNIGRI; Iss. 83) (in Russian).

Vernadskiy V.I., 1994. Proceedings on geochemistry. Moscow: Nauka, p. 69-89 (in Russian).

Vernadskiy V.I., 2001. The chemical structure of the Earth's biosphere and its environment. Moscow: Nauka, 376 p. (in Russian).

Vernadskiy V.I., 2003. The history of natural waters. (Eds. S.L. Shvartsev, F.T. Yanshina). Moscow: Nauka, 750 p. (in Russian).

Вернадский В.И. История природных вод: Шварцев С.Л., Яншина Ф.Т. (отв. ред.). Москва: Наука, 2003. 750 с.

Гожик П.Ф., Багрій І.Д., Войцицький З.Я., Гладун В.В., Маслун Н.В., Знаменська Т.О., Аксьом С.Д., Ключина Г.В., Іванік О.М., Ключко В.П., Мельничук П.М., Палій В.М., Цьоха О.Г. Геолого-структурно-термоатмогеохімічне обґрунтування нафтогазоносності Азово-Чорноморської акваторії. Київ: Логос, 2010. 420 с.

Карцев А.А., Вагин С.Б., Шугрин В.П. Нефтегазовая гидрогеология. Москва: Недра, 1992. 206 с.

Конторович А.Э. Осадочно-миграционная теория нафтидогенеза: состояние на рубеже XX и XXI вв., пути дальнейшего развития. *Геология нефти и газа.* 1998. № 10. С. 8-16.

Кропоткин П.Н. Дегазация земли и генерация углеводородов. *Журн. Всесоюз. хим. о-ва им. Д.И. Менделеева.* 1986. Т. 31, № 5. С. 540-547.

Кун Т. Структура научных революций. Москва, 2009. 310 с.

Соколов Б.А., Абя Э.А. Флюидодинамическая модель нефтегазообразования. Москва: ГЕОС, 1999. 76 с.

Gozhik P.F., Bahriy I.D., Voytsytskyy Z.YA., Gladun V.V., Masloun N.V., Znamenskaya T.O., Aksyom S.D., Klyushina G.V., Ivanik O.M., Klochko V.P., Melnychuk P.M., Paliy V.M., Tsyoha O.G., 2010. Geological and structural-thermal-atmo-geochemical substantiation of oil and gas potential of Azov-Black Sea waters. Kyiv: Logos, 420 p. (in Ukrainian).

Kartsev A.A., Vagin S.B., Shugrin V.P., 1992. Oil and gas hydrogeology. Moscow: Nedra, 206 p. (in Russian).

Kontorovich A.E., 1998. The sedimentary-migration theory of naftidogenesis: State at the turn of XX and XXI centuries, the further development. *Geologiya nefi i gaza*, № 10, p. 8-16 (in Russian).

Kropotkin P.N., 1986. Degassing of the earth and the generation of hydrocarbons. *Zhurnal Vsesoyuznogo khimicheskogo obshchestva D.I. Mendeleeva*, vol. 31, № 5, p. 540-547 (in Russian).

Kuhn T., 2009. The Structure of Scientific Revolutions. Moscow, 310 p. (in Russian).

Sokolov B.A., Ablya E.A., 1999. Fluid dynamic model of oil and gas. Moscow: GEOS, 76 p. (in Russian).

Стаття надійшла
27.02.2018

ПАВЛО ТУТКОВСЬКИЙ – ЗІРКА УКРАЇНСЬКОЇ НАУКИ

(До 160-річчя від дня народження та 100-річчя заснування НАН України)

К.В. Дикань

(Рекомендовано акад. НАН України П.Ф. Гожиком)

*Інститут геологічних наук НАН України, Київ, Україна, E-mail: kostdyk@gmail.com
Кандидат геолого-мінералогічних наук, старший науковий співробітник.*

*Institute of Geological Sciences of NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine, E-mail: kostdyk@gmail.com
PhD (Geology and Mineralogy), Senior Researcher.*

*Институт геологических наук НАН Украины, Киев, Украина, E-mail: kostdyk@gmail.com
Кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник.*

Кращий знавець неорганічної природи України – Павло Тутковський.
Володимир Вернадський

Павло Аполлонович Тутковський – справжній український патріот, безмежно відданий рідному краю, його народові, видатний геолог і географ, етнограф і краєзнавець, вчений-енциклопедист, організатор і подвижник науки та культури – гідний син української нації.

Павло Тутковський народився 1 березня (17 лютого ст. ст.) 1858 року в м. Липовець Київської губернії (наразі Вінницька область) у родині мирового судді, котрий закінчив службу достроково з половинною пенсією. Тож статки родини були незavidні. Прапрадід Павла Аполлоновича на прізвище Корчак-Тутко належав до запорізьких козаків. Прізвище прадіда Луки ще за часів Речі Посполитої було змінено на Тутковський.

Мама Павла – Юлія Антонівна – жінка непересічна, наділена музичним талантом і знанням декількох іноземних мов, присвятила життя дітям і родині. Діти зростали в сім'ї, осяяній турботою й любов'ю матері, котра й дала їм початкову домашню освіту. Тож, коли сім'я переїхала до Житомира, Павло одразу пішов до третього класу Першої восьмикласної класичної гімназії (брат Микола – до четвертого) й закінчив її зі срібною медаллю у 1877 р. Навчання зосереджувалося на вивченні «мертвих» мов і творів античних авторів, тоді як Павло захоплювався природознавством, історичними та

соціальними науками, читав підцензурних авторів (Бокля, Спенсера, Пісарєва, Чернишевського), через що, попри успіхи у навчанні, отримав лише срібну медаль і негативну характеристику до Київського університету [Тутковський, 1929].



Ювілейне засідання з нагоди 70-річчя П.А. Тутковського 19 травня 1929 р.
Останній публічний виступ П.А. Тутковського

Природниче відділення фізико-математичного факультету Імператорського університету ім. Св. Володимира в Києві (1877–1882) обумовило життєвий шлях Павла Тутковського, стало для нього справжньою alma mater, яка дала Україні природознавця світового рівня, котрий по праву посідає один щабель із іншим великим українцем – всесвітньовідомим засновником Української академії наук Володимиром Вернадським.

Щойно поступивши до університету, Павло, як уся тогочасна молодь, охоплений вільнодумством, у березні 1878 р. узяв участь у студентській колотнечі й був виключений на один рік із університету «під нагляд батьків». У цей час він зустрів сироту О.Д. Багалій, яка тієї ж весни стала його дружиною. В подальшому в сім'ї

народилося п'ятеро дітей: син Вадим (1879), донька Ольга – майбутня письменниця Сно, прототип Анни Снегіної, науковий співробітник кабінету геології ВУАН, один із перших упорядників бібліотеки Інституту геології (8.05.1881–6.07.1929), а також Зінаїда (1883–1930), Юлія (1885–?), син Павло (1889–1914) [Макаренко, 2008].

Студентом Павло захоплювався хімією, мінералогією, на третьому курсі видав свою першу наукову працю з кристалографії «К вопросу о соотношении чисел элементов ограничения кристаллических форм», а також переклав «Мінералогію К.Ф. Наумана», котрі щедро прикрасив власними малюнками [Тутковський, 1929].

Його науковий наставник – відомий геолог Костянтин Матвійович Феоділактів – рекомендував свого найкращого вихованця по закінченні ним університету стипендіатом на кафедрі геології та мінералогії з метою підготовки до професорського звання. Через рік П.А. Тутковського призначають консерватором мінералогічного і геологічного кабінету Київського університету, де він працював із 1884 до 1895 р. Молода сім'я переживала матеріальну скруту, й Павло постійно шукав можливості для приробітку, зокрема трудився коректором у редакціях газет («Киевское слово») і журналів. Упродовж усього часу він невтомно працює в університетській лабораторії, разом із К.М. Феоділактовим часто виїжджає на геологічні екскурсії в околиці Києва, набуваючи навички польової роботи.

У 1889 р. за роботи в галузі мінералогії та геології Павла Тутковського нагородили золотою медаллю імені проф. І.І. Рахманінова. Медаллю нагороджувалася виключно молодь за видатні успіхи в природознавстві [Лівенцева, 2011].

Водночас молодий учений на кошти Київського товариства дослідників природи самостійно збирає й досліджує під мікроскопом граніти Житомирщини, пісковики Овруча, мармури Козіївки, мікрофауну з крейдових, палеогенових і неогенових відкладів. Упродовж 1880-1890 рр. він детально вивчив геологічну будову Правобережної України (особливо територію Волині, Полісся).

Паралельно П.А. Тутковський цікавиться підземними водами і можливістю забезпечення водою великих міст, передовсім Києва, позаяк містяни страждали від шлункових захворювань.

На той час артезіанська вода глибокого залягання була невідома. Вирішуючи проблему водопостачання, Павло Аполлонович об'єднав дані, здобуті при закладці колодязів і бурінні свердловин у межах Київщини, Чернігівщини, Полтавщини, й передбачив наявність артезіанських вод у пісках юрських відкладів. Учений розрахував приблизну глибину залягання артезіанського горизонту в Києві. В спеціальній доповідній записці, поданій у 1895 р. до Київського товариства водопостачання, він, поряд із проектом свердловин на доюрську воду глибоких горизонтів, запропонував план спорудження київського водогону. Київ став одним із перших міст в Європі, що почав користуватися артезіанськими водами – епідемії черевного тифу припинилися. На Волинському Поліссі він описав декілька природних джерел артезіанських вод – «вікон», які фонтанують, а також розвиток карсту [Макаренко, 2008].

Утримувати велику родину, крім п'яти дітей він допомагав батькові, за злиденну зарплатню в університеті було доволі важко, до того ж у нього не склалися взаємини з деякими професорами. Тож у 1896 р. Павло Тутковський залишає університет, але 13 років, проведені в ньому, не були змарновані марно: за цей час він сформувався як зрілий учений.

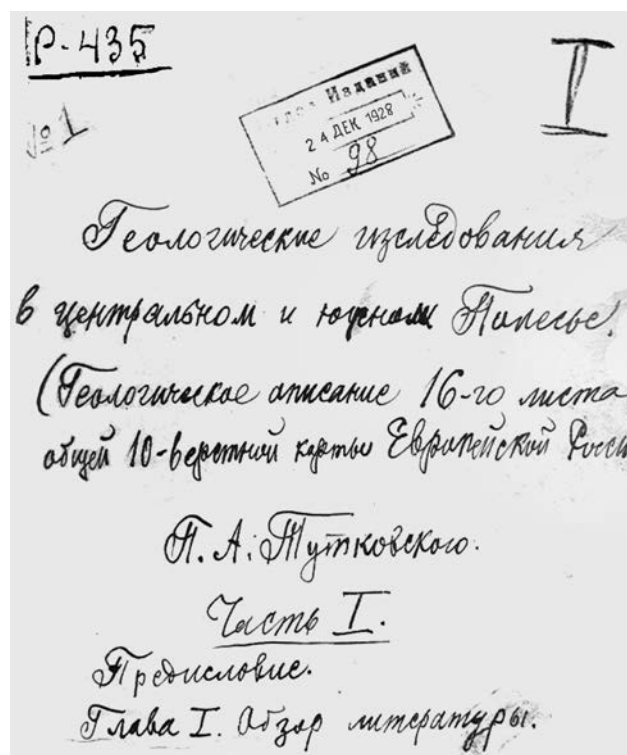
У 1896–1904 рр. П.А. Тутковський викладає географію та фізику в середніх навчальних закладах, працює інспектором народних училищ Луцького повіту Волинської губернії (мешкає в Луцьку), директором народних шкіл у Житомирі (1904–1909), директором народних училищ Волинської губернії. З усією родиною (з другою дружиною – Марією Юхимівною (1865–1937) – він побрався у 1897 р.; з нею мав трьох дітей: Сергія (1898–1937), Ірину (1899–1985) і Олександра (1900–1936)) переїздить до Житомира (1909–1915)). Тут П.А. Тутковський заснував, розробив статут і два роки був директором Центрального волинського музею (1910–1912). За цей короткий час музей став самостійною науковою установою, переїхав у нове приміщення. Чільне місце в експозиції музею посіли геологічні матеріали, зібрані Павлом Тутковським.

З легкої руки академіка О.П. Карпінського Павло Аполлонович у 1900 р. починає працювати позаштатним співробітником Геологічного комітету (Геолкому): він проводить геологічну зйомку 16-го аркуша 10-верстової карти Євро-

пейської Росії. Аркуш охоплює чималеньку й геть невивчену територію України і Білорусі: південна рамка аркуша проходила північною околицею м. Рівне; західна – через м. Ковель; східна – дещо на захід від м. Мозир; північна – вздовж широти м. Брест. Північна частина аркуша включає р. Прип'ять, м. Пінськ. У межах аркуша будувалася Києво-Ковельська залізниця, велися значні земляні роботи. П'ятсоткілометрова траса стала для вченого справжнім Клондайком геологічного матеріалу.

Геологічне картування вздовж залізничного будівництва виявило межі виходів на поверхню порід Українського щита, відслонення палеогенових пісковиків, мергелів, крейдових порід, численні інтрузивні та ефузивні тіла, Пелчанські дислокації в девоні. Регіональній геології Волині, українського й білоруського Полісся П.А. Тутковський присвятив 33 праці. Серед них такі фундаментальні роботи, як «Краткий географический очерк истории центрального и южного Полесья» (1910), «Зональность ландшафтов и почв в Волынской губернии» («Почвоведение», 1910, ч. 3), «Геологический очерк Минской губернии» (1916), «Словечано-Овруцкий кряж та узбережжя ріки Словечни» (1923), «Геологические исследования на территории бывшей Минской губернии» (1925) та ін. На жаль, найбільша праця – «Геологическое описание территории 16-го листа 10-верстной карты Европейской России», обсягом понад 150 авторських аркушів не опублікована, зберігається в архіві Інституту геологічних наук (ІГН) НАН України. Про корисні копалини краю йдеться в 11 наукових статтях. У них досліджено полошківський каолін, берил із гранітів Київщини, анамезит Волині, мармур, бурштин, торфи, овруцькі пісковики, пірофілітові сланці, будівельні матеріали Київщини, Волині [Каптаренко-Черноусова, 1958]. Піонерні роботи П.А. Тутковського в галузі болото- і ґрунтознавства стали підмурівком розробки схем осушення районів Полісся, формування наукових основ меліорації збитково-зволожених земель.

Непересічний внесок П.А. Тутковського у вивчення четвертинних відкладів зробив його основоположником геології антропогену України. До нього ці відклади розглядалися як «наосні», такі, що заважають вивченню давніших утворень. Учений довів, що їм належить особливе місце в історії Землі. Вивчаючи дольодови-



кові, льодовикові, післяльодовикові відклади, лесову товщу, дослідник надрукував 37 праць, висунувши гіпотези еолового походження лесів, існування пустель Північної півкулі, великого плейстоценового зледеніння, неолітичної культури [Каптаренко-Черноусова, 1958]. Питання палеогеографії четвертинного періоду, материкового зледеніння, з'ясування залежності походження лесових порід від стадій зледеніння висвітлені в роботах «К вопросу о способе образования лесса» («Землеведение», 1899, кн. 1–2), «До питань про вік поверхів лесу та похованих ґрунтів України» («Праці Українського науково-дослідного геологічного інституту», 1931, т. 4) та ін.

Вивчення льодовикових форм рельєфу і слідів існування пустель уможливило побудову гіпотези утворення лесів у підняттях льодовика, що відступав. Такі сліди П.А. Тутковський убачав у наявності барханів, поширенні пірамідальних валунів, «пустельній засмазі» на гальках, існуванні барометричного максимуму, від якого постійно дули вітри-фени тощо. Плейстоценові геологічні й фізико-географічні події висвітлені в книзі «Ископаемые пустыни Северного полушария» («Землеведение», 1909, кн. 1–4). Того ж року Московське товариство любителів природознавства, антропології та етнографії нагородило його золотою медаллю [Лівенцева, 2011].

На пропозицію професорів Д.М. Анучина і О.П. Павлова у 1911 р. П.А. Тутковський блискуче захистив докторську дисертацію на тему «Ископаемые пустыни Северного полушария». Московський університет одногласно присудив йому науковий ступінь доктора географії. П.А. Тутковський став першим дипломованим доктором географії в Україні. Того ж року Казанський університет без захисту роботи надав йому науковий ступінь доктора мінералогії і геогнозії (*honoris causa* – «заради пошани»). Як зазначав сам Павло Аполлонович, отримати докторський ступінь, не маючи ступеня магістра, – випадок унікальний [Тутковський, 1929].

Вочевидь, уже в той час П.А. Тутковський сформував власну концепцію біосферного мислення. Використовуючи засади системного аналізу, він докладно проаналізував взаємозв'язок рельєфу, ґрунтів, клімату, гідрографії та розвиток і поширення флори і фауни, неолітичних культур, чим ув'язав географію, геологію, біологію та антропологію. Пізніше у книзі «Природна районізація України» (1922) П.А. Тутковський обґрунтував генетичну класифікацію й розподіл фізико-географічних краєвидів України на основі їх геологічної еволюції, класифікував ландшафти України, виділяючи основні морени, передові морени, зандрові відклади, леси, котрі впливають на орографію, гідрографію, ґрунти території, господарчі умови життя людини («Краєвиди України в зв'язку з її природою і людністю», 1924)

Хоча у П.А. Тутковського є чотири статті про третинні й неогенові молюски, а також три статті з вивчення хребетних, справжнім новатором він став у напрямі вивчення мікрофауни, позаяк уперше в Російській імперії розробив і запропонував мікропалеонтологічний метод дослідження морських осадових порід. Аналізуючи третинні та четвертинні відклади Київщини, Чернігівщини, Волині, Полтавщини, Таврії, Подніпров'я, вчений наголошує на значному поширенні мікрофауни в них. Цьому питанню він присвятив 25 статей і монографію «Копальні мікрофауни України, їх геологічна вага і методи їх дослідження» (1925) [Каптаренко-Черноусова, 1958]. Повний перелік праць, присвячених мікропалеонтології, наведено в статті П.Ф. Гожика із співавторами [Гожик та ін., 2016]. Його праці здобули визнання вітчизняних і зарубіжних фахівців. Цей метод до сьогодні є найточнішим у стратиграфії. Потужна школа українських

мікрофауністів, започаткована П.А. Тутковським, плідно працює в нашій державі століття потому.

У 1913 р. Павло Тутковський повертається до Київського університету на посаду приватдоцента, а з 1914 р. – ординарного професора кафедри географії; веде лекційний курс із фізичної географії. Спочатку Велика війна, а потім Жовтневий переворот порушили нормальний перебіг життя й плани вченого (певний час він перебуває в евакуації), та це не завадило йому в 1917 р. заснувати Інститут географії при Київському університеті.

Одночасно зі створенням Української Центральної Ради (4(17).03.1917–29.04.1918) у березні 1917 р. Українське наукове товариство (УНТ) порушує питання про започаткування в Києві Українського народного університету – наріжного каменю національної вищої освіти. П.А. Тутковський був професором створеної у листопаді 1917 р. Української педагогічної академії, Українського народного університету [Лівенцева, 2011]. У квітні 1918 р. його обирають головою Природничої секції УНТ. З ініціативи П.А. Тутковського виникає низка нових секцій товариства, видається журнал «Вісник природознавства».

Як голова Природничої секції УНТ Павло Тутковський разом із Володимиром Вернадським, Агатангелом Кримським, Володимиром Косинським, Дмитром Багалієм, Миколою Василенком, Михайлом Туган-Барановським бере активну участь у роботі Комісії з підготовки та заснування Української академії наук (УАН). У Комісії з вироблення законопроекту про заснування УАН (9.07–17.09.1918) він готує детальну «Записку для вироблення законопроекту про утворення кафедри географії при УАН». Саме вчені-природознавці відіграли вирішальну роль у заснуванні УАН, хоча й домінувала думка про гуманітарний напрям її роботи [Лівенцева, 2011].

14 листопада 1918 р. вийшов наказ Гетьмана всієї України Павла Скоропадського «Про призначення дійсних членів УАН». Ним призначено 12 перших українських академіків (по три на відділ), а саме: історики Дмитро Багалій і Орест Левицький, економісти Михайло Туган-Барановський і Володимир Косинський, сходознавці Агатангел Кримський і Микола Петров, лінгвіст Степан Смаль-Стоцький, геологи Володимир Вернадський і Павло Тутковський

(«заслужений ординарний професор Київського університету Св. Володимира»), біолог Микола Кащенко, механік Степан Тимошенко, правознавець Федір Тарановський. На президента Академії Гетьман запросив Михайла Грушевського, але той відмовився. Установче спільне зібрання 27 листопада 1918 р. обрало президентом УАН професора Володимира Вернадського, а неодмінним секретарем – Агатангела Кримського. П.А. Тутковський стає головою правління УАН, першим головою фізико-математичного відділу УАН (1919–1930): на його плечі лягли організаційні й господарські питання, створення кафедри геології, геологічного кабінету, геологічного музею.

Попри російську агресію та матеріальну скруту, українська наука переживає бурхливу структурну розбудову: створюється низка наукових і науково-дослідних установ, розвиток яких був би неможливим без активної участі П.А. Тутковського. Він очолює Комісію з вивчення природних багатств України, створену на пропозицію В.І. Вернадського, є головою Природничої секції УНТ і геологічної секції Інституту української наукової мови (до 1921 р.), відіграє провідну роль в організації Бібліотеки УАН, пізніше (з 1919 р.) – Всенародна бібліотека України (наразі ЦНБ імені В.І. Вернадського). Це не заважає йому продовжувати наукову діяльність: у 1918 р. за загальною науковою редакцією П.А. Тутковського побачила світ «Шкільна мапа України» мірила 1:1 680 000; він один із редакторів «Географічного атласу України» (1928) – першого комплексного атласу в Україні.

Наступного 1919 року П.А. Тутковський очолив Сільськогосподарський комітет України, котрий чимало зробив для природоохорони, зокрема для охорони заповідників Асканія-Нова, Канівського та Конча-Заспа; у 1920-му – краєзнавчу комісію при УАН; у травні 1920 р. – секцію науки Українського громадського комітету (керівник В. Прокопович). Саме тоді й завдяки зусиллям насамперед П.А. Тутковського починається формування школи українських геологів: у 1924 р. створюється науково-дослідна кафедра геології (Павло Аполлонович – її голова); 1 квітня 1926-го її та кафедру гідрогеології реорганізовано в Науково-дослідний інститут геології, директором якого Павло Тутковський був до кінця життя. Відтоді (нині ІГН НАН України) – це головна наукова геологічна установа в Ук-

раїні. Геологічний музей, започаткований при науково-дослідній кафедрі геології, стане Національним геологічним музеєм при НДІ геології у 1927-му. Гордістю вченого було те, що вже у 1929 р. у Києві діяло 22 дослідницькі кафедри та інститути.

Водночас Павло Аполлонович головує в геологічній секції Інституту української наукової мови, бере активну участь у складанні словників наукової термінології в галузі геології, географії, ботаніки, зоології. Він уклав перший україномовний довідник «Загальне землезнавство» (1927), ініціює видання «Матеріалів до української природничої термінології та номенклатури», першого «Словника геологічної термінології» (1923), що містив понад 5 тис. термінів, є автором статей про географію як науку та з дидактики географії; з економіки, зокрема сільського господарства України тощо. При П.А. Тутковському весь документообіг в УАН вівся виключно українською. Він наголошував: «Визнаючи величезну могутність Слова як знаряддя людської мислі, ми почуваємо пекучу потребу у розробленні української природничої термінології» [Лівенцева, 2011]. Зазначу, що багато статей із географії України в «Енциклопедичному словнику Брокгауза і Єфрона» також належать його перу. Як бібліограф П.А. Тутковський підготував і видав численні покажчики літератури з геології та фізичної географії центрального і південного Полісся, медицини, гігієни, санітарії, бальнеології курортів та народної медицини, української картографії, гідрогеології і сільського господарства.

У 1929 р. геологічна громадськість за ініціативою М.С. Грушевського відзначала 70-ліття вченого і 40-ліття наукової діяльності П.А. Тутковського. Урочисте засідання відображено в короткометражному фільмі. На жаль, на той час Павло Аполлонович був тяжко хворий після перенесеної операції: він майже цілком утратив зір; останні праці задиктовував.

Комуно-московська політика визначила долю кращих представників Академії загалом і П.А. Тутковського зокрема: все українське мало бути знищене, незалежно від конкретних дій людини. А Павло Тутковський ніколи не приховував свого українства! У березні 1924 р. М.С. Грушевський із сім'єю повернувся до Києва з еміграції. 3 жовтня 1926 р. в актовій залі університету за активної участі Павла Тутковського (чільник ювілейного комітету) українська

громадськість, особливо студентська та учнівська молодь, урочисто відзначили 60-річчя від дня народження й 40-річчя наукової діяльності М.С. Грушевського. П.А. Тутковський відкривав урочисту академію. Варто зазначити, що Сергій Єфремов (історик літератури, академік Української академії наук (з 1919 р.), віце-президент ВУАН (1922–1928 рр.), голова Управи УАН (1924–1928 рр.)) нарікав, що це святкування П.А. Тутковський ініціював в обхід президента ВУАН (В.І. Липський), віце-президента, неодмінного секретаря; без відома й санкції загальних зборів або президії Академії [Пристайко, 1996, с. 150, 151].

З осені 1929 р. розпочався погром наукових установ, створених М.С. Грушевським. У листопаді–грудні 1929-го сесія Ради ВУАН почала ліквідовувати комісії, що ними керував М.С. Грушевський (остаточно знищені в 1933-му). Процес Спілки визволення України (9.03.–19.04.1930) започаткував вирішальну фазу терору комуністичної влади проти українців загалом і української еліти зокрема. Загалом, звинувачено 474 особи, з яких 15 розстріляно, 192 – відправлено на Соловки, 87 – вислано за межі України. Це був цвіт української нації. Напередодні Голодомору влада знищувала українську інтелігенцію, позбавляючи селянство можливостей апелювати до світової гуманістичної громадськості. Зрозуміло, що репресивні органи не оминули й академіка Павла Тутковського, котрого записали в «націоналісти»: ГПУ неодноразово викликали його на допит [Вікіпедія]. Ситуацію розв'язала важка хвороба й підступна смерть ученого.

3 червня 1930 р. академік відійшов у заповість. Його поховали з відповідними почестями як члена Всеукраїнського центрального виконавчого комітету, депутата Київського міського та окружного виконкомів на Лук'янівському меморіальному кладовищі (ділянка № 15, ряд 1, місце 14). Ще перед операцією, зібравши всю родину, Павло Аполлонович заповів поховати себе за козацьким обрядом: на возі, запряженим волами. Саме так і провели в останню дорогу Академіка.

Трагічно склалася доля сина Сергія (псевдо «Львович», «Орел») – активіста Спілки воєнних безвірників, який викладав діалектичний матеріалізм у Київському університеті, педагогічному інституті, співпрацював із газетою «Воєнничий безвірник». Лівий есер (із 1917),

боротьбист (із 1919), член КП(б)У (з 1920). Орієнтовно з 1930 р. працював заступником директора з наукової частини у Музейному містечку. З 1935 р. – таємний співробітник НКВД. Арештований у вересні 1937-го, розстріляний 18.11.1937 [Білокінь, 2017, с. 630].

П.А. Тутковському тричі пропонували посади посади Президента АН України, та він завжди відмовлявся, цінуючи в собі науковця, а не адміністратора. Був скромний у побуті, дуже простий і чуйний у стосунках із людьми, багато уваги приділяв власним дітям. Вільно володів англійською, французькою, німецькою, італійською мовами, мав абсолютний музичний слух, на дозвіллі любив грати на роялі. Створивши Геологічний музей, Павло Аполлонович не гребував особисто проводити екскурсії.

Почавши наукову діяльність студентом, академік Павло Тутковський надзвичайну увагу приділяв вихованню молодих наукових кадрів, їх навчанню під керівництвом і увагою досвідчених професорів. Причому навчання має бути різнопланове й, крім теоретичних і лабораторних робіт, необхідно виконувати роботи, потрібні економіці. Надбання ж науки мають популяризуватися серед «широких кіл робітників та селян» [Тутковський, 1929]. Сам особисто підготував безліч статей і дописів у газетах і журналах, в Україні та за кордоном. Постійно перебував у пошуку, багато читав, самостійно вибирав об'єкти і методи дослідження.

Наукова спадщина П.А. Тутковського розкішна й нараховує понад тисячу статей і монографій, які стосуються найширшого кола питань із історичної, загальної, четвертинної, регіональної та динамічної геології, гідрогеології, петрографії, мінералогії, біостратиграфії, палеонтології, а також географії, геоморфології, крає- і ландшафтознавства, картографії, ґрунтознавства, етнографії та етнології, вивчення мінеральних ресурсів, розвитку музейної справи та розбудови української науки. Левову її частку присвячено Україні.

Як природодослідник із глибоким, органічним інтересом до вивчення природи, П.А. Тутковський послідовно й самовіддано пропагував красу рідного краю, відзначав її особливості, пояснював причини виникнення тих чи інших ландшафтів і природних явищ, визначав шляхи використання природних багатств. У результаті опрацювання проблем четвертинної геології та палеогеографії створив класифікацію ландшафтів

України – оригінальну концепцію природного районування, що заклала теоретичні підвалини українського краєзнавства.

Заслуги П.А. Тутковського перед наукою загалом і геологією та географією зокрема невмирущі й були оцінені ще за його життя: крім академіка УАН (1918) він також мав звання академіка Білоруської академії наук (1928), був Віце-головою Товариства дослідників Волині (2.10.1910), Головою фізико-математичного відділу УАН (1918), Головою природничого відділу та геологічної секції Інституту української наукової мови (1918), Почесним членом Київського товариства дослідників природи (1883), Товариства любителів природознавства, антропології та етнографії при Московському університеті (1889), Товариства дослідників Волині (1900), Наукового товариства імені Шевченка у Львові (1926), дійсним членом Петербурзького мінералогічного товариства (1886), Сибірського мінералогічного товариства, Бельгійського товариства геології, гідрогеології і палеонтології в Брюсселі (1888), Російського географічного товариства в Петербурзі (1910), Наукового товариства імені Шевченка у Львові (1923).

12 вересня 1921 р. РНК УСРР ухвалила постанову «Про соціальне забезпечення заслужених працівників науки», котрою П.А. Тутковському (а також математикам В.П. Єрмакову і Д.О. Граве, мовознавцю А.Ю. Кримському, історикові Д.І. Багалієві) було дозволено видання за державний кошт наукових праць; їх звільнено від сплати податків; заборонено реквізиції та

ущільнення їхніх помешкань; їх матеріально забезпечено, а у випадку смерті – члени родини забезпечувалися позакатегоріальною довічною ставкою заробітку.

На засіданні Фізико-математичного відділу ВУАН 6 червня 1930 р. (протокол № 7) ухвалили: скликати у жовтні жалібне урочисте засідання, присвячене пам'яті П.А. Тутковського; просити Народний комісаріат освіти (НКО) надати ім'я П.А. Тутковського НДІ геології та Геологічному музеєві; просити НКО встановити дві стипендії імені П.А. Тутковського для молодших геологів; просити НКО призначити премію академіка П.А. Тутковського в галузі геології; порушити клопотання про особливу пенсію родині небіжчика; видати ювілейний збірник на пошану П.А. Тутковського.

У 2007 р. Національною академією наук України була заснована Премія НАН України імені П.А. Тутковського, що вручається Відділенням наук про Землю НАН України за видатні наукові роботи в галузі геології, географії, океанології, геоєкології, кліматології та метеорології.

Ім'ям Павла Тутковського у Києві в районі Караваєвих дач названо вулицю; багато викопних організмів різних груп фауни мають видові назви на його честь.

Настав час увічнити ім'я Павла Аполлоновича Тутковського меморіальною чи хоча б анотаційною дошкою на будинку ІГН НАН України в Києві, а також із метою реалізації закону про декомунізацію перейменувати «Інститут геологічних наук» на «Інститут геології імені П.А. Тутковського».

Список літератури

Білокінь С.І. Масовий терор як засіб державного управління в СРСР. 1917–1941 рр.: джерелознавче дослідження. І.М. Дзюба, передне слово. Київ: Пенмен, 2017. 768 с.

Гожик П.Ф., Макаренко Д.Є., Маслун Н.В., Ключина Г.В. Павло Аполлонович Тутковський – засновник і перший директор Інституту геологічних наук НАН України, фундатор мікропалеонтологічної школи. *Геол. журн.* 2016. № 2 (355). С. 7–16.

Каптаренко-Черноусова О.К. Академік Павло Аполлонович Тутковський. *Геол. журн.* 1958. Т. 18, вип. 1 (58). С. 100–101.

Лівенцева Г. Павло Тутковський – фундатор геологічної наукової школи в Україні. *Дзеркало тижня.* 16 грудня 2011. URL: https://dt.ua/SOCIETY/pavlo_tutkovskiy_fundator_geologichnoyi_naukovoyi_shkoli_v_ukrayini.html. (Дата звернення: 10.04.2018).

Макаренко Д.Є. Академік Павло Тутковський. *Геол. журн.* 2008, № 1 (322). С. 115–116.

Пристайко В.І., Шаповал Ю.І. Михайло Грушевський і ГПУ–НКВД. Трагічне десятиліття: 1924–1934. Київ: Україна, 1996. 335 с.

Тутковський П.А. Академік Павло Тутковський (Автобіографія). Київ: Вид-во Академії наук, 1929. 20 с.

Тутковський Павло Аполлонович. Вікіпедія. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%83%D1%82%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%9F%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%BE%D0%90%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%BB%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87. (Дата звернення: 10.04.2018).

References

- Bilokin S.I.**, 2017. Mass Terror as a Means of Public Administration in the USSR. 1917–1941 years: source study research. I.M. Dziuba, the front word. Kyiv: Penman, 768 p. (in Ukrainian).
- Gozhik P.F., Makarenko D.E., Maslun N.V., Klyushina G.V.**, 2016. Pavlo Apollonovych Tutkovsky is the founder and first director of the Institute of Geological Sciences of the National Academy of Sciences of Ukraine, the founder of the Micropaleontology School. *Geologichnyy zhurnal*, No. 2 (355), p. 7–16 (in Ukrainian).
- Kaptarenko-Chernousova O.K.**, 1958. Academician Pavlo Apollonovych Tutkovsky. *Geologichnyy zhurnal*, vol. 18, № 1 (58), p. 100–101 (in Ukrainian).
- Liventseva G.**, 2011. Pavlo Tutkovsky is the founder of the geological science school in Ukraine. *Dzerkalo tyzhnya*. December 16, URL: https://dt.ua/SOCIETY/pavlo_tutkovskiy_fundator_geologichnoyi_naukovoyi_shkoli_v_ukrayini.html. (Application date: 10.04.2018) (in Ukrainian).
- Makarenko D.E.**, 2008. Academician Pavlo Tutkovsky. *Geologichnyy zhurnal*, No. 1 (322), p. 115–116 (in Ukrainian).
- Pristayako V.I., Shapoval Y.I.**, 1996. Mykhaylo Hrushevsky and GPU-NKVD. Tragic decade: 1924–1934. Kyiv: Ukraine, 335 p. (in Ukrainian).
- Tutkovsky P.A.**, 1929. Academician Pavlo Tutkovsky (Autobiography). Kyiv: Publishing house of the Academy of Sciences, 20 p. (in Ukrainian).
- Tutkovsky Pavlo Apollonovych.** Wikipedia URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%83%D1%82%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%9F%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%BE_%D0%90%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%BB%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87. (Application date: 10.04.2018) (in Ukrainian).

Стаття надійшла
12.04.2018

ПОЛЕТАЕВ ВЛАДИСЛАВ ИННОКЕНТЬЕВИЧ

(К 80-летию со дня рождения)



• Нам хочется, чтобы этот материал не напоминал сухой листок автобиографии или приказ по отделу кадров: они никогда не передадут столько граней человеческого характера и интеллекта, как есть на самом деле.

В.И. Полетаев родился 6 мая 1938 г. в Забайкалье. Люди постарше еще помнят тот сложный и трагический период в жизни бывшего Союза. 1938 год... После Великой Отечественной войны семья Полетаевых переезжает в Поволжье, а в 1944-м – в Киев. Здесь было раздолье для мальчишек – руины Печерска и Бессарабки, бесхозные фруктовые сады. Началась школа, в которой тогда были сложные и насыщенные программы обучения. Школу Владислав закончил с золотой медалью. Серьезная школьная подготовка, трудолюбие, усидчивость, целеустремленность, спорт, любовь к науке, плюс хорошее воспитание и талант – все это позволило юноше сразу после школы поступить в Киевский государственный университет (КГУ) им. Т.Г. Шевченко. Свою лепту в формирование цельной и многогранной фигуры, видимо, внесли и крепкие сибирские гены дедов-прадедов. С блестящими показателями он закончил геологический факультет КГУ. В те годы и уровень преподавания, и требования к студентам, и программы, и профессорский состав университета были на высоком – мировом уровне! Достаточно вспомнить О.Л. Эйнора, А.П. Ротая и многих других всеми любимых преподавателей. Вероятно, они и склонили В.И. Полетаева сделать важный выбор на всю жизнь – полюбить палеонтологию и стратиграфию. Способствовали такому выбору также и

производственные практики для студентов по всей территории бывшего СССР. И это были настоящие экспедиции.

С тех далеких 1950-х, с багажом теоретических и практических знаний формировался настоящий молодой ученый палеонтолог-стратиграф. Сейчас трудно сказать, чему отдавалось предпочтение. По-видимому, к моменту защиты кандидатской диссертации в 1972 г. преваляло палеонтолог, а вот после докторской (1995 г.) ученый в большей степени стал увлекаться теорией стратиграфии. Не ограничиваясь монографическим изучением ископаемых брахиопод карбона, в его трудах все большее внимание стало уделяться проблемам стратификации каменноугольных отложений Донбасса, Днепровско-Донецкой впадины, юго-запада Восточно-Европейской платформы, Урала, межрегиональной стратиграфии и корреляции, зональному расчленению карбона по брахиоподам, составлению и обоснованию местных и региональных стратиграфических схем. При этом В.И. Полетаев не стал кабинетным ученым. За плечами – экспедиции по регионам Украины, бывшего Союза, десятки ящиков с тяжелым керном из сотен скважин, километры каменистых троп, накомарники, палатки, шурфы, канавы, балки, карьеры. Под руководством Д.Е. Айзенверга, который был его шефом и учителем на протяжении десятилетий, Владислав Иннокентьевич состоялся как специалист по карбону с мировым именем. Почти 20 лет он руководит отделом палеонтологии и стратиграфии палеозоя Института геологических наук НАН Украины.

Из-под пера ученого вышли и были опубликованы сотни статей, десятки коллективных монографий, путеводители геологических экскурсий, Международного геологического конгресса (Москва, Донбасс, 1975 г.), Стратиграфический кодекс Украины, коллективные труды по стратиграфии фанерозоя. Следует отметить, что, будучи по жизни мягким, интеллигентным и толерантным человеком, ученый твердо отстаивает свои позиции в дискуссиях с отечественными (*sensu lato*) и зарубежными специалистами

по теории стратиграфии, био- и хроностратиграфии, палеогеографии, причинно-следственным связям между региональными и местными стратиграфическими схемами, их обоснованием, критериям и принципам их сопоставления и т.д. Вклад его в решение этих проблем оценен по достоинству, отражен в зарубежных грантах, в отзывах и ссылках представительных изданий, в интересных докладах на сессиях и коллоквиумах Всесоюзного и Украинского палеонтологических обществ, в уважительном отношении профильных геологических и производственных организаций. Речь идет о бывшем Мингеологии, Артемовском, Донецком, Черниговском, Полтавском производственных объединениях, УкрНИГРИ, о Донецком, Днепропетровском, Киевском, Львовском и Харьковском университетах, о тесных контактах со ВСЕГЕИ, ГИН, ПИН РАН и др.

Приходится, к сожалению, констатировать, что нет уже многих однокашников, нет упомянутых трестов, приватизированы скважины и карьеры, милые сердцу топонимы Донбасса стали недоступными. Кто-то бы сник, ушел в тень, выбился из колеи, как многие в далеком 1986 г., но не В.И. Полетаев. Он и тогда нашел в

себе силы и несколько лет работал в зоне отчуждения по ликвидации последствий Чернобыльской аварии. Да, сейчас годы дают о себе знать. С таким багажом за плечами можно было бы и передохнуть. Но это не о нем. Закалка, труд, работа молотком, лопатой, зубилом дали о себе знать – «Mente et maleo»: вот это о нем!

Апогеем полувекового изучения каменноугольных брахиопод стала монография «Атлас-определитель каменноугольных брахиопод Восточной Европы» (Киев, 2018 г.) – настоящая энциклопедия для палеонтологов всего мира. Думается, что это лучший подарок самому себе, который увидел свет аккурат к его юбилейной 80-й весне.

Коллеги и друзья сердечно поздравляют Владислава Иннокентьевича Полетаева и, учитывая давно подтвержденное чувство юмора юбиляра, добавляют к этому пару веселых нот:

Мудрый шеф Спириферид, в ИГНе он сидит,
Приходи к нему учиться и Москва, и Заграница,
Четко все определит мудрый шеф Спириферид!
Здоровья, счастья, новых творческих успехов!

*Редколлегия
«Геологічного журналу»*

ПРО ДІЯЛЬНІСТЬ НАЦІОНАЛЬНОГО СТРАТИГРАФІЧНОГО КОМІТЕТУ УКРАЇНИ

Національний стратиграфічний комітет України (НСКУ) через його постійні комісії та Бюро забезпечує науково-методичне керівництво щодо постійного удосконалення стратиграфічної основи для геологічного картування, геолого-пошукових, геолого-розвідувальних та експлуатаційних робіт (розгляд та затвердження місцевих, регіональних та кореляційних стратиграфічних схем, матеріали для підготовки легенд до серії різномасштабних геологічних карт, результати детальної стратифікації на окремих локальних структурах у різних структурно-фаціальних зонах докембрію та фанерозою України тощо). НСКУ здійснює координацію щодо вивчення та картування осадових комплексів складчастих та платформних областей України, виступає як організатор і співорганізатор робочих нарад та виконавець проєктів (установи Геологічної служби України), всеукраїнських та міжнародних наукових конференцій.

На засіданнях НСКУ обговорюються проблемні питання стратиграфії докембрію і фанерозою України. Для вільного наукового обговорення членами НСКУ подаються матеріали на міжнародних та українських конференціях, нарадах, які публікуються у вітчизняних та закордонних геологічних виданнях і висвітлюються у звітах з бюджетної та позабюджетної тематики. Члени НСКУ є також організаторами, координаторами та учасниками українських та міжнародних конференцій, симпозіумів та нарад.

Структура та персональний склад Національного стратиграфічного комітету України

НСКУ складається з таких структурних підрозділів: докембрійської секції, що включає архейську, протерозойську (ранньо- та пізньопротерозойську підкомісії) комісії та комісію з геохронології, термінології та номенклатури докембрію; фанерозойську секцію, до якої входять палеозойська, мезозойська, кайнозойська комісії та комісія з класифікації, термінології та номенклатури фанерозою. У складі кайнозойської комісії традиційно працюють палеоген-неогенова підкомісія та підкомісія четвертинного періоду. Підкомісія четвертинного періоду є українським підрозділом міжнародного комітету INQUA. Робота всіх підрозділів координується Бюро НСКУ.

На засіданні 18 травня 2018 р. було затверджено структуру та персональний склад Бюро, секцій і комісій НСКУ.

Бюро Національного стратиграфічного комітету України: Гожик Петро Феодосійович, акад. НАН України (співголова НСКУ); Пономаренко Олександр Миколайович, акад. НАН України (співголова НСКУ); Гейченко Михайло Валентинович, канд. геол. наук (заступник співголови Бюро НСКУ); Степанюк Леонід Михайлович, чл.-кор. НАН України (заступник співголови Бюро НСКУ); Бобров Олександр Борисович, д-р геол.-мінерал. наук (заступник співголови Бюро НСКУ); Зосимович Володимир Юрійович, д-р геол.-мінерал. наук (заступник співголови Бюро НСКУ); Іванік Михайло Михайлович, д-р геол.-мінерал. наук (заступник співголови Бюро НСКУ); Полетаєв Владислав Інокентійович, д-р геол.-мінерал. наук (заступник співголови Бюро НСКУ); Гінтов Олег Борисович, чл.-кор. НАН України (заступник співголови Бюро НСКУ); Маслун Нінель Володимирівна, канд. геол.-мінерал. наук (секретар фанерозойської секції); Сукач Віталій Васильович, д-р геол. наук (секретар докембрійської секції); Артеменко Геннадій Володимирович, д-р геол. наук; Андреева-Григорович Аїда Сергіївна, д-р геол.-мінерал. наук; Веліканов В'ячеслав Якимович, канд. геол.-мінерал. наук; Гриценко Володимир Петрович, канд. геол.-мінерал. наук; Дикань Наталія Іванівна, д-р геол. наук; Жабіна Наталія Миколаївна, д-р геол. наук; Загнітко Василь Миколайович, д-р геол.-мінерал. наук; Костенко Микола Михайлович, д-р геол. наук; Лукін Олександр Юхимович, акад. НАН України; Матвіїшина Жанна Миколаївна, д-р географ. наук; Огар Віктор Володимирович, д-р геол. наук; Приходько Василь Леонтійович, канд. геол. наук; Шехунова Стелла Борисівна, чл.-кор. НАН України; Якушин Леонід Миколайович, д-р геол. наук.

Докембрійська секція: Пономаренко Олександр Миколайович, акад. НАН України (голова секції); Сукач Віталій Васильович, д-р геол. наук (секретар секції).

Архейська комісія: Артеменко Геннадій Володимирович, д-р геол. наук (голова комісії); Шпильчак Василь Олексійович (заступник голови комісії); Лісна Ірина Михайлівна, канд. геол.-мінерал. наук (секретар комісії); Безвинний Володимир Петрович, канд. геол. наук; Бобров Олександр Борисович, д-р геол.-мінерал. наук; Грінченко Олександр Вікторович канд. геол. наук; Гінтов Олег Борисович д-р чл.-кор. НАН України; Зюльцле Веніамін Вікторович, канд. геол.-мінерал. наук; Кирилюк Віктор Павлович, д-р геол.-мінерал. наук; Клочков Валерій Михайлович; Степанюк Леонід Михайлович, чл.-кор. НАН України; Сукач Віталій Васильович, д-р геол. наук.

Протерозойська комісія складається з двох підкомісій – ранньопротерозойської та пізньопротерозойської.

Ранньопротерозойська підкомісія: Степанюк Леонід Михайлович, чл.-кор. НАН України (голова комісії); Костенко Микола Михайлович, д-р геол. наук (заступник голови комісії); Шумлянський Леонід Владиславович, д-р геол. наук (секретар комісії); Бородиня Борис Володимирович; Гейченко Михайло Валентинович, канд. геол. наук; Гінтов Олег Борисович, д-р, чл.-кор. НАН України; Ісаков Леонід Васильович, д-р геол. наук; Курило Сергій Ігоревич, канд. геол. наук; Лисак Анатолій Миронович, канд. геол.-мінерал. наук; Лисенко Олександр Анатолійович, канд. геол. наук; Митрохін Олександр Валерійович, д-р геол. наук; Покалюк Володимир Васильович, д-р геол. наук; Пономаренко Олександр Миколайович, акад. НАН України; Приходько Василь Леонтійович, канд. геол. наук; Шевченко Олександр Миколайович.

Пізньопротерозойська підкомісія (рифей-венд): Веліканов В'ячеслав Якимович, канд. геол.-мінерал. наук (голова комісії); Гриценко Володимир Петрович, канд. геол.-мінерал. наук (заступник голови комісії); Іванченко Катерина Володимирівна, канд. геол. наук (секретар комісії); Виноградов Георгій Георгійович; Деревська Катерина Ігорівна, д-р геол. наук; Іщенко Алла Антонівна, канд. геол.-мінерал. наук; Мартишин Андрій Іванович; Мельничук Віктор Григорович, д-р геол. наук; Менасова Анжеліна Шевкетівна, канд. геол. наук; Палій Володимир Михайлович, канд. геол.-мінерал. наук; Приходько Василь Леонтійович, канд. геол. наук; Шумлянський Леонід Владиславович, д-р геол. наук.

Комісія з геохронології, класифікації, термінології та номенклатури докембрію: Загнітко Василь Миколайович, д-р геол.-мінерал. наук (голова комісії); Клочков Валерій Михайлович (секретар комісії); Бобров Олександр Борисович, д-р геол.-мінерал. наук; Кирилюк Віктор Павлович, д-р геол.-мінерал. наук; Кривдик Степан Григорович, д-р геол.-мінерал. наук; Митрохін Олександр Валерійович, д-р геол. наук; Степанюк Леонід Михайлович, чл.-кор. НАН України; Сукач Віталій Васильович, д-р геол. наук.

Фанерозойська секція: Гожик Петро Феодосійович, акад. НАН України (голова секції); Маслун Нінель Володимирівна, канд. геол.-мінерал. наук (секретар секції).

Палеозойська комісія: Полетаєв Владислав Інокентійович, д-р геол.-мінерал. наук (голова комісії); Котляр Олег Юхимович, канд. геол.-мінерал. наук (заступник голови); Бояріна Наталія Іванівна, канд. геол.-мінерал. наук (секретар комісії); Бабко Ірина Миколаївна, канд. геол.-мінерал. наук; Бондар Олександр Павлович; Голуб Ольга Григорівна; Гриценко Володимир Петрович, канд. геол.-мінерал. наук; Дригант Данило Михайлович, д-р геол.-мінерал. наук; Жикаляк Микола Василійович, канд. геол.-мінерал. наук; Єфіменко Валентина Іванівна, канд. геол. наук; Іваніна Антоніна Валентинівна, канд. геол.-мінерал. наук; Іванов Віталій Костянтинівич, д-р геол.-мінерал. наук; Козар Микола Антонович, канд. геол.-мінерал. наук; Кривошеєв Вадим Тимофійович, канд. геол.-мінерал. наук; Немировська Тамара Іллівна, д-р геол. наук; Огар Віктор Володимирович, д-р геол. наук; Онуфришин Світлана В'ячеславівна; Панов Дмитро Генадійович, канд. геол.-мінерал. наук.

Мезозойська комісія: Іванік Михайло Михайлович, д-р геол.-мінерал. наук (голова комісії), Лещух Роман Йосипович, д-р геол.-мінерал. наук (заступник голови); Шевчук Олена Андріївна, канд. геол.-мінерал. наук (секретар комісії); Анікеєва Олена Володимирівна, канд. геол. наук; Виноградов Георгій Георгійович; Гоцанюк Галина Іванівна, канд. геол. наук; Дикань Костянтин Володимирович, канд. геол.-мінерал. наук; Доротяк Юлія Борисівна; Жабіна Наталія Миколаївна, д-р геол. наук; Мачальський Дмитро Вікторович, канд. геол. наук; Матвеев Андрій В'ячеславович, д-р геол. наук; Мокряк Іван Миколайович; Приходько Михайло Георгійович, канд. геол.-мінерал. наук; П'яткова Діна Маркіянівна, канд. геол.-мінерал. наук; Якушин Леонід Миколайович, д-р геол. наук.

Кайнозойська комісія: Гожик Петро Феодосійович, акад. НАН України (голова комісії). Кайнозойська комісія складається з двох підкомісій: палеоген-неогенової та четвертинного періоду.

Палеоген-неогенова підкомісія: Зосимович Володимир Юрійович, д-р геол.-мінерал. наук (голова підкомісії); Зернецький Борис Федорович, д-р геол.-мінерал. наук (заступник голови підкомісії); Рябоконт Тамара Савівна, канд. геол.-мінерал. наук (секретар підкомісії); Андрєєва-Григорович Аїда Сергіївна, д-р геол.-мінерал. наук; Березовський Анатолій Анатолійович, д-р геол. наук; Ващенко Віталій Опанасович; Вернигорова Юлія Валентинівна, канд. геол. наук; Гнилко Світлана Ритомирівна, канд. геол. наук; Іванік Михайло Михайлович, д-р геол.-мінерал. наук; Манюк Володимир Васильович, канд. геол. наук; Маслун Нінель Володимирівна, канд. геол.-мінерал. наук; Мачальський Дмитро Вікторовим, канд. геол. наук; Ольштинська Олеся Петрівна, д-р геол. наук; Присяжнюк Валентин Арсенійович, канд. геол. наук; Сіренко Олена Ананіївна, д-р геол. наук; Стефан-ська (Іванова) Тетяна Арнольдівна, канд. геол.-мінерал. наук; Ступіна Лада Володимирівна, канд. геол. наук; Удовиченко Микола Іванович, канд. геол.-мінерал. наук; Циба Микола Миколайович; Шевченко Тетяна Володимирівна, канд. геол. наук.

Підкомісія четвертинного періоду: Гожик Петро Феодосійович, акад. НАН України (голова підкомісії); Дикань Наталія Іванівна, д-р геол. наук (співголова підкомісії); Сіренко Олена Ананіївна, д-р геол. наук (співголова підкомісії); Веклич Юрій Максимович (секретар підкомісії); Адаменко Олег Максимович, д-р геол.-мінерал. наук; Бахмутов Володимир Гергійович, д-р геол. наук; Безусько Людмила Герасимівна, канд. біол. наук; Богуцький Андрій Боніфатійович, д-р географ. наук; Бондар Ксенія Михайлівна, канд. геол.-мінерал. наук; Бондар Олександр Петрович; Герасименко Наталія Петрівна, д-р географ. наук; Главацький Дмитро Вікторович, канд. геол. наук; Гладишевська Марина Борисівна; Дорошкевич Сергій Петрович, канд. географ. наук; Залеський Іван Іванович; Іванік Олена Михайлівна, д-р геол. наук; Кармазиненко Сергій Петрович, канд. географ. наук; Климчук Олександр Борисович, д-р геол.-мінерал. наук; Комар Марина Семенівна, д-р геол. наук; Крохмаль Олексій Іванович, канд. геол.-мінерал. наук; Кулаковська Лариса Віталіївна, канд. істор. наук; Кравчук Ганна Олегівна, канд. геол. наук; Матвіїшина Жанна Миколаївна, д-р географ. наук; Попова Лілія Вікторівна, канд. геол. наук; Прилипко Сергій Кирилович, канд. геол. наук; Рідуш Богдан Тарасович, д-р географ. наук; Степанчук Вадим Миколайович, д-р істор. наук; Чабай Віктор Петрович, чл.-кор. НАН України; Шовкопляс Володимир Миколайович, д-р геол. наук.

Комісія з класифікації, термінології та номенклатури фанерозою: Полетаєв Владислав Інокентійович, д-р геол.-мінерал. наук (голова комісії); Дикань Костянтин Володимирович, канд. геол.-мінерал. наук (заступник голови комісії); Рябоконт Тамара Савівна, канд. геол.-мінерал. наук (секретар комісії); Андрєєва-Григорович Аїда Сергіївна, д-р геол.-мінерал. наук.; Вакарчук Сергій Григорович, канд. геол. наук; Веліканов В'ячеслав Якимович, канд. геол.-мінерал. наук; Войцицький Зіновій Ярославович; Гожик Петро Феодосійович, акад. НАН України; Гейченко Михайло Валентинович, канд. геол. наук; Іванов Віталій Костянтинівич, д-р геол.-мінерал. наук; Ключина Ганна-Христина Володимирівна, канд. геол. наук; Маслун Нінель Володимирівна, канд. геол.-мінерал. наук; Огар Віктор Володимирович, д-р геол. наук; Сіренко Олена Ананіївна, д-р геол. наук; Тузяк Ярина Мирославівна, канд. геол. наук; Шехунова Стелла Борисівна, чл.-кор. НАН України.

Український підрозділ Міжнародного комітету INQUA: Герасименко Наталія Петрівна, д-р географ. наук (голова підрозділу); Главацький Дмитро Вікторович, канд. геол. наук (секретар підрозділу); Адаменко Олег Максимович, д-р геол.-мінерал. наук; Бахмутов Володимир Георгійович, д-р геол. наук; Безусько Людмила. Герасимівна, канд. біол. наук; Богуцький Андрій Боніфатійович, д-р географ. наук; Веклич Юрій Максимович; Гожик Петро Феодосійович, акад. НАН України; Дикань Наталія Іванівна, д-р геол. наук; Дорошкевич Сергій Петрович, канд. географ. наук; Залеський Іван Іванович; Іноземцев Юрій Іванович, д-р геол. наук; Климчук Олександр Борисович, д-р геол.-мінерал. наук; Комар Марина Семенівна, д-р геол. наук; Кармазиненко Сергій Петрович, канд. географ. наук; Крохмаль Олексій Іванович, канд. геол. наук; Кулаковська Лариса Віталіївна, канд. істор. наук; Матвіїшина Жанна Миколаївна, д-р географ. наук; Прилипко Сергій Кирилович, канд. геол. наук; Рідуш Богдан Тарасович, д-р географ. наук; Сіренко Олена Ананіївна, д-р геол. наук; Чабай Віктор Петрович, чл.-кор. НАН України; Шовкопляс Володимир Миколайович, д-р геол. наук.

Посекційна діяльність

Докембрійська секція

Архейською і протерозойською комісіями розглянуто пропозиції щодо змін та доповнень до чинної Кореляційної хроностратиграфічної схеми раннього докембрію Українського щита (КХС УЩ), які були прийняті на засіданні нижньодокембрійської секції НСК України 19.11.2015 р.:

- вилучити з КХС УЩ ставищанський комплекс у Росинсько-Тикицькому мегаблоці. Граніти, які виділялися у складі ставищанського комплексу, віднести до складу уманського комплексу;
- нижню частину розрізу криворізької серії, а саме, латівський горизонт і новокриворізьку світу вилучити зі складу криворізької серії і в ранзі самостійних світ розмістити в мезоархеї;
- гданцівську світу також вилучити зі складу криворізької серії в ранзі самостійної світи і розмістити її нижче глеюватської світи.
- обсяг криворізької серії обмежити скелюватською і саксаганською світами.
- розташувати плагіогранітоїдний шереметівський комплекс у Волинському мегаблоці на рівні 2,1-2,08 млрд років;
- в тексті записки до оновленої КХС УЩ висвітлити особливості поструктурної стратифікації зеленокам'яних утворень Середньопридніпровського мегаблоку;
- для розгляду питань стратиграфічного положення і розчленування післякоростенських відкладів Волинського мегаблоку (топільнянська, овруцька серії) створити робочу групу за участю представників протерозойської та палеозойської комісії НСКУ.

Ухвалили:

1. Зміни та доповнення до КХС УЩ затвердити.
2. Організувати та провести обговорення проекту "Стратиграфічної схеми", запропонованої В.П. Кирилюком, та прийняти рішення про можливість її використання при підготовці нової стратиграфічної схеми нижнього докембрію УЩ.

Пізнопротерозойською підкомісією (рифей-венд) розглянуто стратиграфічну схему рифейських відкладів, розроблену за результатами вивчення викопних органічних решток, геолого-структурними даними та оцінками радіологічного датування. Принципові зміни внесено до модернізованої схеми венду. В її основу покладено нове палеотектонічне і палеогеографічне районування, що базуються на уявленнях про різний тектонічний режим розвитку ранньо- і пізньовендських структур. Враховано особливості еволюції басейнів осадконакопичення та розподіл зон розвитку магматизму, поширення різних за складом і віком трапових комплексів. Виділено низку палеотектонічних і структурно-формаційних зон, що були відсутні в попередніх схемах. Скасовано регіональну шкалу, розроблену в 60-70-ті роки ХХ ст. для Московської синеклизи, яка не відображала структурно-фаціальні та структурно-тектонічні особливості венду України (Веліканов В.Я., Гриценко В.П., Міхницька Т.П., Приходько В.Л., Шумлянський Л.В.).

Фанерозойська секція

Палеозойською комісією виконано роботи, пов'язані з удосконаленням палеонтологічної характеристики регіональних стратиграфічних підрозділів палеозою, розробкою критеріїв біостратиграфічного розчленування та кореляції відкладів верхнього палеозою як у межах України, так і з сусідніми територіями та з МСШ. Значну увагу приділено написанню та публікації монографій і атласів, що демонструють останні досягнення з палеонтології і біостратиграфії палеозою для подальшого користування фахівцями з геологічної зйомки, стратиграфії і палеонтології (Полетаєв В.І., Щоголев О.К., Вдовенко М.В., Єфіменко В.І., Бояріна Н.І., Берченко О.І., Сухов О.А.). Затверджено регіональні стратиграфічні схеми палеозойських відкладів України.

В рамках міжнародних програм з визначення критеріїв та уточнення положення границь підрозділів МСШ (зокрема, встановлення GSSP на нижній границі московського ярусу карбону МСШ) встановлено стратиграфічне поширення та еволюційні тренди конодонтів у опорних розрізах московського ярусу Донбасу (Немировська Т.І.).

Мезозойська комісія координує дослідження зі стратиграфії та палеонтології за різними групами фауни і флори з метою максимального наближення до об'єктивного визначення віку окремих стратонів, залучення до стратифікації відкладів нових груп мікрофосилій, кореляції різнорангових стратонів у різних структурно-фаціальних зонах і регіонах, уніфікації висновків щодо обсягу і віку стратонів за різними

групами. Обґрунтування границь тріасової, юрської та крейдової систем, ярусів, регіональних і місцевих підрозділів виконано за орто- та парастратиграфічними групами фауни і флори, впроваджено також і нові групи мікрофосилій, які до цього не застосовувались для стратифікації відкладів (Іванік М.М., Плотнікова Л.Ф., П'яткова Д.Н., Лещух Р.Й., Якушин Л.М., Андрєєва-Григорович А.С., Жабіна Н.М., Шевчук О.А., Дикань К.В., Доротяк Ю.Б., Клименко Ю.В., Веклич О.Д., Матлай Л.М., Супрун І.С.). Затверджено регіональну стратиграфічну схему мезо-кайнозойських відкладів Внутрішніх Карпат (Ужгород-Солотвинська та Припанонська зони фундаменту Закарпатського прогину) (Жабіна Н.М., Приходько М.Г.).

Побудовано стратиграфічні та седиментаційні моделі мезо-кайнозою Західного (Карпатського) та Південного (Причорномор'я, Крим, Азово-Чорноморська акваторія) нафтогазоносних регіонів України. В рамках цільової комплексної програми фундаментальних досліджень НАН України «Комплексний моніторинг, оцінка та прогнозування динаміки стану морського середовища та ресурсної бази Азово-Чорноморського басейну в умовах зростаючого антропогенного навантаження та кліматичних змін» побудовано стратиграфічну модель і розроблено місцеві, регіональні та кореляційні стратиграфічні схеми мезо-кайнозойських відкладів українського сектору Чорного та Азовського морів (Гожик П.Ф., Іванік М.М., Маслун Н.В., Войцицький З.Я., Іванік О.М., Ключина Г.В., Цихоцька Н.Н.).

На розширеному засіданні мезозойської комісії НСКУ розглянуто стратиграфічні схеми мезозойських відкладів України, які затверджено НСКУ (протокол №1 від 18 квітня 2018 р.) як обов'язкові для використання в усіх наукових, науково-виробничих і виробничих установах України. Схеми опубліковано в монографії «*Стратиграфія верхнього протерозою і фанерозою України. т.1. Стратиграфія верхнього протерозою, палеозою та мезозою України*» під редакцією П.Ф. Гожика.

Кайнозойська комісія координує дослідження з проблемних питань стратиграфії кайнозойських відкладів, хроно-біостратиграфічного розчленування та міжрегіональної кореляції кайнозойських відкладів у межах України, з суміжними територіями та МСШ.

В рамках діяльності палеоген-неогенової та четвертинної підкомісії обґрунтовано регіональну шкалу палеогенової та неогенової систем Північноатлантичного бореального поясу та Карпато-Кримсько-Чорноморського сегменту Тетису (Гожик П.Ф., Зосимович В.Ю., Зернецький Б.Ф., Іванік М.М., Андрєєва-Григорович А.С., Маслун Н.В., Рябоконт Т.С., Люльєва С.А., Шевченко Т.В.).

За розробленою методологією системного стратиграфічного аналізу з використання методів: біо-, літо-, цикло-, сейсмо-, хемо-, магніто-стратиграфічного, фаціального, седиментологічного, структурно-тектонічного, палеоекологічного, палеогеографічного побудовано стратиграфічні та седиментаційні моделі, розроблено детальні стратиграфічні регіональні, місцеві схеми кайнозою Карпат, Переддобруджжя, Причорномор'я, Криму, Азово-Чорноморського басейну України. Розроблено міжрегіональні кореляційні схеми, зокрема олігоцен-міоценових майкопських відкладів і їх аналогів у Центральному і Східному Паратетисі, виконано кореляцію регіонарусів неогену в Центральному і Східному Паратетисі (України, Росії, Азербайджану, Грузії) та з МСШ. Доведено, що суттєвою критеріальною ознакою значних перспектив нафтогазоносності Азово-Чорноморського регіону є кореляційна — стратиграфічна, формаційна, седиментологічна, геодинамічна, ідентифікація, в тому числі еволюції крайових прогинів в межах Альпійського нафтогазового поясу, зокрема Карпатського, Азово-Чорноморського, Кавказького, Каспійського регіонів. Розроблено стратиграфічні критерії прогнозування, пошуків, розвідки та видобутку вуглеводнів та інших рудних і нерудних корисних копалин (Гожик П.Ф., Семененко В.М., Іванік М.М., Андрєєва-Григорович А.С., Маслун Н.В., Жабіна Н.М., Люльєва С.А., Ключина Г.В., Супрун І.С., Войцицький З.Я., Гнилко О.М., Гнилко С.Р., Мінтузова Л.Г., Мачальський Д.В., Ващенко В.А., Іванік О.М., Вага Д.Д.).

Значний обсяг робіт виконано з розробки за характерними групами фосилій біостратиграфічних шкал на зональному рівні, що слугують основою для обґрунтування, кореляції різнофаціальних товщ як на локальних структурах в межах окремих регіонів так і для міжрегіональних кореляцій. Розроблено планктонну біостратиграфічну шкалу (форамініфери, нанопланктон, диноцисти) палеогенових відкладів Карпато-Кримсько-Чорноморського сегменту Тетису України (Андрєєва-Григорович А.С., Маслун Н.В., Іванік М.М., Вага Д.Д., Жабіна Н.М., Гнилко С.Р., Супрун І.С., Мінтузова Л.Г.). Також проводиться значна робота з обґрунтування регіональних і місцевих стратонів за різними групами викопної фауни та флори: Гожик П.Ф., Андрєєва-Григорович А.С., Аністратенко О.Ю., Березовський А.А., Бондар О.В.,

Вернигорова Ю.В., Гнилко С.Р., Дикань Н.І., Зернецький Б.Ф., Коваленко В.А., Комар М.С., Крохмаль О.І., Люльєва С.А., Маслун Н.В., Ольштинська О.П., Очаковський В.Ю., Присяжнюк В.А., Рябоконт Т.С., Сіренко О.А., Стефанська (Іванова) Т.А., Супрун І.С., Удовиченко М.І., Шевченко Т.В., Шовкопляс В.М. та ін.

Підкомісією четвертинного періоду розглянуто стратиграфічну схему четвертинних (морських, континентальних) відкладів, в якій вперше регіональні біостратиграфічні підрозділи доповнено ортостратиграфічними групами молюсків (Гожик П.Ф.), остракод (Дикань Н.І., Коваленко А.В.), дрібних ссавців (Крохмаль О.І., Попова Л.В.), рослинних угруповань (Комар М.С.), форамініфер (Маслун Н.В., Кравчук О.Г., Ступіна Л.В., Янко В.В.), нанопланктону (Шумник А.В., Люльєва С.А.), діатомей (Ольштинська О.П., Тимченко Ю.А.). Відтворено філогенетичні, палеогеографічні тренди розвитку біоти в антропогені. Основою стратиграфічного розчленування морських та континентальних (лесово-грунтових, алювіальних, льодовикових) четвертинних відкладів, їх регіональної та місцевої кореляції слугувало вивчення опорних та стратотипових розрізів четвертинних відкладів по всій території України із залученням нових палеонтологічних даних з обґрунтуванням принципів та критеріїв виділення цих груп, а також створення кадастру опорних і стратотипових розрізів регіональних стратиграфічних підрозділів кватеру України, доповненого палеонтологічними, мінералогічними, гранулометричними, палеопедологічними, археологічними даними, радіовуглецевими, термолюмінесцентними та торій-урановими датуваннями. Затверджено україномовну та англійськомовну назви кліматолітів континентальної шкали стратиграфічної схеми четвертинних та пліоценових відкладів України.

В рамках цільових комплексних програм фундаментальних досліджень НАН України «Глибинна будова і динаміка земної поверхні екологічно напружених регіонів України» та «Комплексний моніторинг, оцінка та прогнозування динаміки стану морського середовища та ресурсної бази Азово-Чорноморського басейну в умовах зростаючого антропогенного навантаження та кліматичних змін» створено стратиграфічні схеми четвертинних відкладів Азово-Чорноморського басейну. Регіональна стратиграфічна схема побудована на нових концептуальних засадах, що полягають у використанні комплексу палеонтологічних і непалеонтологічних методів для виділення системи подійно-стратиграфічних критеріїв, які відображають відповідні часові проміжки геологічних подій. Для аналізу детальної стратиграфічної будови регіону використано комплекс ортостратиграфічних груп фауни (молюски, форамініфери, нанопланктон, остракоди, діатомей). Біостратиграфічне розчленування за різними групами фауни і флори скорельовано за палеоекологічними, клімато-, літо-, цикло-, сейсмостратиграфічними, морфоструктурними, гідродинамічними, тектоно-структурними чинниками. Охарактеризовано геоморфологічні, структурно-тектонічні, геодинамічні, евстатичні, кліматичні, біотичні, літологічні, седиментологічні та сейсмостратиграфічні регулятивні чинники впливу на структуру різнорангових стратиграфічних підрозділів. Проведено пряму кореляцію за біо-, клімато-, магніто-стратиграфічними даними зі стратонами Міжнародної стратиграфічної шкали, а також, опосередковано, зі Середземноморською шкалою (Гожик П.Ф., Іванік О.М., Маслун Н.В., Ключина Г.В.).

Спільним рішенням палеоген-неогенової та четвертинної підкомісії прийнято, згідно нормативних положень Міжнародної стратиграфічної комісії (ICS, 2009), границю четвертинної системи на рівні 2,588 млн років, що є необхідною умовою для подальшої міжнародної співпраці українських геологів. Наразі проаналізовано низку проблем, які пов'язані з перенесенням границі пліоцену–кватеру як у практичній геології (геологічне картування), так і в фундаментальних дослідженнях (історична геологія, тектоніка, геодинаміка, біостратиграфія, еволюція викопних організмів тощо). Матеріали висвітлено на численних нарадах та конференціях в Україні, на міжнародних форумах (Міжнародних геологічних конгресах, зокрема Неогеновому конгресі, КГБА, AAPG, INQUA та ін).

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРІВ

У «Геологічному журналі» висвітлюються нові дані геологічної науки і практики, теоретичні розробки, наукові узагальнення, результати досліджень корисних копалин, дискусійні питання, нові концепції, гіпотези тощо. Розглядаються об'єкти України та інших країн, якщо вони становлять загальнонауковий інтерес. Статті друкуються українською, англійською та російською мовами за бажанням авторів.

Матеріали, що надсилаються до «Геологічного журналу», мають бути оформлені відповідно до вимог і стандартів зарубіжної аналітичної бази даних SCOPUS (<http://www:nbov.gov.ua/node/869>).

До редакції подавати паперову копію статті та рисунків (два примірники), шрифт 11 pt через 1,5 інтервала. Роздрукована має бути підписана всіма авторами. Крім того, слід надавати електронну версію статті, оформлену в редакторі Microsoft Word у форматі DOC, шрифт Times New Roman (розмір 11 pt, а для таблиць – 9 pt). Текст не архівувати. Рисунки представляти у форматі TIF.

Статті супроводжувати листом з місця роботи авторів (в якому надана гарантія оплати витрат по виданню публікації та повідомляється розрахунковий рахунок), витягом із засідання відділу з рекомендацією статті до друку, актом експертної комісії.

Структура статті така: вступ, теоретично-методична частина, обговорення результатів, висновки. Обсяг статті повинен не перевищувати 15 сторінок через 1,5 інтервала (разом з таблицями, списком літератури / references, підтекстовками до рисунків, українським, англійським і російським резюме). Рисунків – не більше 4. Таблиці, рисунки, підтекстовки, список літератури / references друкувати на окремих сторінках. Назви таблиць, рисунків і підтекстовок до них набирати мовою оригіналу, а також англійською. У статтях використовувати тільки одиниці системи СІ.

Цитовану літературу подавати двома блоками. Спочатку **Список літератури**, після нього **References**. Обидва блоки літератури складаються в алфавітному порядку без нумерації. Джерела **Списку літератури** описуються відповідно до ДСТУ 8302: 2015 «Бібліографічне посилання, загальні положення та правила складання». Джерела **References** подаються за вимогами зарубіжної бази даних SCOPUS. Вказуюти всіх авторів, не скорочуючи до трьох (в обох блоках). В тексті посилання на літературні джерела набирати в квадратних дужках, подаючи прізвище автора і через кому – рік видання (якщо два автора, то набирати обох; якщо три і більше, то вказувати першого та ін. і через кому – рік видання). Кількість джерел – 10-25. Вказувати індекс doi (за наявності).

Стаття має бути оформлена за такою схемою:

Індекс УДК статті – у верхній частині сторінки від лівого поля (нежирним прямим).

Назва статті мовою оригіналу – у верхній частині сторінки по центру (великими літерами прямим жирним).

Ініціали та прізвища авторів – по центру (прямим жирним).

Нижче – ким рекомендовано (10 pt курсив нежирний).

Ще нижче – повна назва організацій та їх знаходження (місто, країна) – 11 pt курсив нежирний, E-mail (11 pt прямим нежирним).

Ще нижче – вчений ступінь, вчене звання, посада всіх авторів (11 pt курсив нежирний).

Через 1 інтервал по ширині:

Резюме та ключові слова мовою оригіналу (10 pt прямим нежирним).

Через 1 інтервал по ширині:

Англійською мовою – та сама інформація в тій самій послідовності: заголовок; автори; ким рекомендовано; назва організацій та їх адреса (всі значущі слова набирати з великої літери), E-mail; вчений ступінь, вчене звання, посада; резюме (за обсягом може бути більше, ніж резюме національною мовою – 100-250 слів; оптимальний варіант – стисле повторення структури статті) та ключові слова.

Через 1 інтервал по ширині:

Російською мовою (або українською, якщо стаття російською мовою) – та сама інформація в тій самій послідовності: заголовок; автори; ким рекомендовано; назва організацій та їх адреса, E-mail; вчений ступінь, вчене звання, посада.

Авторський знак © – останній рядок на першій сторінці (10 pt прямим нежирним).

З нової сторінки від лівого поля:

Повний текст статті мовою оригіналу (11 pt через 1,5 інтервала прямим нежирним).

Наприкінці тексту статті – подяки.

З нової сторінки від лівого поля:

Список літератури, а після нього References (10 pt через 1,5 інтервала).

Після літератури до правого поля набрати дату надходження статті (10 pt через 1,5 інтервала прямим нежирним).

Автори відповідають за точність викладених фактів, цитат, бібліографічних довідок, написання географічних назв, власних імен.

Статті, оформлені не за вказаними правилами, прийматися до розгляду не будуть.

Крім того, на окремій сторінці набрати метадані кожного автора статті за такою формою (для ідентифікатора **doi**):

ФОРМА ПОДАННЯ МЕТАДАНИХ

Сторінки (у форматі x – xx)		
Розділ		
Мова статті		
Автор 1	ПІБ (англ.)	
	E-mail	
	Країна	
	Місце роботи (укр.)	
	Вчений ступінь, вчене звання, посада (укр.)	
	Місце роботи (англ.)	
	Вчений ступінь, вчене звання, посада (англ.)	
	Місце роботи (рос.)	
	Вчений ступінь, вчене звання, посада (рос.)	
Автор 2	ПІБ (англ.)	
	E-mail	
	Країна	
	Місце роботи (укр.)	
	Вчений ступінь, вчене звання, посада (укр.)	
	Місце роботи (англ.)	
	Вчений ступінь, вчене звання, посада (англ.)	
	Місце роботи (рос.)	
	Вчений ступінь, вчене звання, посада (рос.)	
Автор 3	ПІБ (англ.)	
	E-mail	
	Країна	
	Місце роботи (укр.)	
	Вчений ступінь, вчене звання, посада (укр.)	
	Місце роботи (англ.)	
	Вчений ступінь, вчене звання, посада (англ.)	
	Місце роботи (рос.)	
	Вчений ступінь, вчене звання, посада (рос.)	
УДК		
Заголовок (укр.)		
Анотація (укр.)		
Ключові слова (укр.) через ;		
Заголовок (англ.)		
Анотація (англ.)		
Ключові слова (англ.)		
Заголовок (рос.)		
Анотація (рос.)		
Ключові слова (рос.)		
References (Будь ласка, відокремлюйте посилання одне від одного пустими рядками)		
Список літератури (Будь ласка, відокремлюйте посилання одне від одного пустими рядками)		