

ISSN 2078-6425

ВІСНИК
ЛЬВІВСЬКОГО
УНІВЕРСИТЕТУ

СЕРІЯ ГЕОЛОГІЧНА

Випуск 32

2018

VISNYK | **ВІСНИК**
OF THE LVIV | **ЛЬВІВСЬКОГО**
UNIVERSITY | **УНІВЕРСИТЕТУ**

Geology Series | **Серія геологічна**

Issue 32 | **Випуск 32**

Scientific journal | Збірник наукових праць

Published 1 issue per year | Виходить 1 раз у рік

Published since 1962 | *Виходить з 1962 р.*

Ivan Franko | Львівський національний
National University of Lviv | університет імені Івана Франка

2018

Друкується за ухвалою Вченої ради
Львівського національного університету
імені Івана Франка.
Протокол № від .12.2018 р.

Свідоцтво про державну реєстрацію
друкованого засобу масової інформації.
Серія КВ №14609-3580Р від 28.10.2008 р.

Опубліковано матеріали з актуальних питань нафтогазоносності, структурної геології, літології, палеогеології, пам'яток геологічних утворень. Наведено розділ "Хроніка".

Visnyk of the Lviv University publishes papers on the actual questions of structural geology, lithology, paleogeology. Shows the "Chronicle".

Редакційна колегія:

д-р геол. наук, проф. *М. М. Павлунь* (головний редактор); канд. геол.-мін. наук, доц. *П. М. Білоніжска* (відповідальний секретар); д-р геол.-мін. наук, проф. *О. Б. Бобров*; проф. *М. Бомбель* (Польща); проф. *І. Буйнєвич* (США); д-р геол. наук, проф. *В. М. Гулій*; д-р геол.-мін. наук, проф. *В. П. Кирилук*; д-р геол.-мін. наук, проф. *Ю. З. Крупський*; проф. *П. Кишвець* (Польща); д-р геол.-мін. наук, проф. *Р. Й. Лецих*; д-р фіз.-мат. наук, проф. *В. Ю. Максимчук*; д-р геол.-мін. наук, проф. *О. І. Матковський*; д-р геол.-мін. наук, проф. *М. І. Павлюк*; д-р геол.-мін. наук, проф. *В. М. Ковалевич*; д-р геол.-мін. наук, проф. *М. С. Ковальчук*; канд. геол.-мін. наук, доц. *П. К. Волошин*; канд. геол.-мін. наук, доц. *Л. З. Скакун*; д-р геол.-мін. наук, проф. *О. С. Ступка*; д-р геол.-мін. наук, проф. *В. І. Узіюк*; д-р геол. наук *В. О. Федішин*; д-р геол. наук *Ю. І. Федоришин*; канд. фіз.-мат. наук, доц. *В. В. Фурман*; д-р геол.-мін. наук *Г. М. Яценко*.

Editorial Board:

Professor *M. Pavlun* – Editor-in-Chief,
Assistant Professor *P. Bilonizhka* – Managing Editor.

Відповідальний за випуск д-р геол.-мін. наук, проф. *Микола Павлунь*
Упорядники: *П. Білоніжска, О. Полубічко*

Адреса редколегії: Львівський національний університет імені Івана Франка, вул. Грушевського, 4, Львів, Україна, 79005 тел.: (38) (032) 272-80-56 www.lnu.edu.ua/faculty/geology/Science/visnyk_geol.htm	Editorial office address: Ivan Franko National University of Lviv, 4, Hrushevskiy Str., Lviv, Ukraine, 79005 tel.: (38) (032)272-80-56
---	--

Редактор Р. СПРИНЬ

Адреса редакції, видавця і виготовлювача:

Львівський національний університет
імені Івана Франка.
вул. Університетська, 1, Львів, Україна, 79000
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців, виготівників
і розповсюджувачів видавничої продукції.
Серія ДК № 3059 від 13.12.2007 р.

Формат 70×100/16.
Умовн. друк. арк.
Тираж 100 прим. Зам.

© Львівський національний університет
імені Івана Франка, 2018

УДК 528+550+553.042

ЗАХІДНИЙ НАФТОГАЗОНОСНИЙ РЕГІОН УКРАЇНИ. МИНУЛЕ, СУЧАСНІСТЬ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Юрій Крупський

*Львівський національний університет імені Івана Франка,
вул. Грушевського, 4, 79005 Львів, Україна
j.krupskij@i.ua*

Висвітлено геологічне і нафтогазогеологічне районування Західного нафтогазоносного регіону (НГР). В геологічному районуванні Західний НГР розташований у межах Євразійської плити, яка в процесі її дроблення розділилася на східно- та західноєвропейські мікроплити. Межа між цими мікроплитами – це зона ТТЗ, зона розломів. У нафтогазогеологічному відношенні виділено нафтогазоносну провінцію, чимало областей і районів. Показано кількість родовищ і глибини їх залягання. Станом на 2018 р., у НГР відомі 124 нафтогазові родовища. Більшість з них дрібні і дуже дрібні. Головними причинами падіння видобутку вуглеводнів є різке зменшення після 70-х років минулого століття метражу буріння пошуково-розвідувальних свердловин і, як наслідок, зниження приросту запасів вуглеводнів. Негативно вплинула відсутність інвестицій і затримки з видачею спецдозволів. Детально проаналізовано стан нафтогазовидобутку, починаючи з середини минулого століття й до сьогодні, названо причини падіння основних показників геологорозвідувальних робіт і видобутку вуглеводнів. Ці перспективи насамперед пов'язують зі значними наявними в НГР, запасами вуглеводнів, у тім числі з їх нетрадиційними джерелами, а також з новими напрямками робіт. Розглянуто подальші перспективи нафтогазоносності.

Ключові слова: Західний НГР, геологічне і нафтогазогеологічне районування, стан нафтогазовидобутку, перспективи.

Вступ. Тепер у Західному нафтогазоносному регіоні (НГР) доцільно проводити геологічне і нафтогазогеологічне районування (рис.1). Тут виділяють: Євразійську плиту з її Східно- і Західноєвропейською мікроплитами. В складі плит виділяють платформову область Волино-Поділля. В Передкарпатському прогині виділяють: Зовнішню зону, Зону насунутих молас (попередня назва – Самбірська зона або Стебницький насув), Зону насунутих структур з моласами і флішом, (попередня назва – Внутрішня зона). В нафтогазогеологічному районуванні в Західному НГР потрібно виділяти: Волино-Подільську нафтогазоносну область (НГО), Карпатську нафтогазоносну провінцію (НГП) з Передкарпатською НГО, в якій є Більче-Волицький і

Бориславсько-Покутський райони нафтогазоносності (РНГ), а також НГО Складчастих Карпат з РНГ Скибового і Кросненського покрівів і Закарпатську газоносну область (ГО). Окремо виділяють нафтогазоносну область піднасуву (автохтону) Карпат (Лопушнянська НГО).

Мета досліджень. Мета цього дослідження – визначити сучасне розуміння геологічного і нафтогазогеологічного районування Західного НГР, коротко охарактеризувати основні геологічні й нафтогазогеологічні елементи та родовища, а також проаналізувати основні показники нафтогазовидобутку, виявити причини їх падіння та подальші можливі перспективи нафтогазоносності.

Методика досліджень. Використано наявний опублікований і фондний геолого-геофізичний матеріал, проведено його детальний аналіз, ураховано власні дослідження.

Результати досліджень. Західний НГР входить у склад великої Євразійської плити. В цій плиті виділяють Східно- і Західноєвропейські мікроплити, межа між якими трасується по зоні Тейссейра-Торнквіста (зона ТТЗ), які відрізняються більш давнім архей-протерозойським фундаментом на сході і молодшим палеозойським фундаментом на заході. В сучасному розумінні зона ТТЗ є результатом дроблення західної окраїни Євразійської плити на поздовжні тектонічні блоки. Вона має ширину від 100 км поблизу кордону з Польщею і до 10 км біля кордону з Румунією, де вона ховається під покрив Покутських складок і Карпат [3].

Тепер в Західному нафтогазоносному регіоні (НГР) доцільно проводити геологічне і нафтогазогеологічне районування (рис.1). Тут виділяють: Євразійську плиту з її Східно- і Західноєвропейською мікроплитами, межа між якими трасується по зоні Тейссейра-Торнквіста (зона ТТ). В складі плит виділяють платформову область Волино-Поділля. На сході Волино-Подільський регіон межує з Українським кристалічним щитом, на південному заході – з Рава-Руською зоною і Передкарпатським прогином, на півночі разом з Ковельським виступом переходить у Берестейське підняття, на півдні межує з районом Добруджі. В геологічній будові регіону переважають породи, починаючи з венду і протерозою, відклади палеозою (кембрій, силур, ордовік, девон, карбон), мезозою (тріас, юра, крейда) і відклади палеоген-неогену. В межах регіону зі сходу на захід розрізняють моноклінальний схил платформи та Львівський палеозойський прогин, з його зовнішньою і внутрішньою зонами [4]. Цей прогин виділяють по межі поширення відкладів середнього девону і є частиною Балтійсько-Дністерського перикратону.

У Передкарпатському прогині виділяють: Зовнішню зону, Зону насунутих молас (попередня назва – Самбірська зона або Стебницький насув), Зону насунутих структур з моласами і флішом, (попередня назва – Внутрішня зона).

У Зовнішній зоні в поперечному поділі розрізняють Коломийську (баденську) западину, Івано-Франківське мезозойське підняття та Рудківську (сарматську) западину.

Завдяки новим дослідженням з'ясовано, що велике значення в розумінні геологічної будови і нафтогазоносності Зовнішньої зони мали давні постпалеогенові субсиквентні і консиквентні палеоріки, найбільші з яких Коломийська на південному сході і Ходорівська на північному заході [5, 7].

У Складчастих Карпатах виділено чимало відомих зон-покрівів: Скибовий, Сілезький (Кросненський), Дуклянський, Магурський, Поркулецький, Рахівський, Чорногорський. По зоні Пенінських скель, які є продовженням Татрид, на українській території проводять межу між Зовнішніми та Внутрішніми Карпатами.

Вищеназвані покрови утворились унаслідок підсуву платформової основи Карпат під Панонську та Трансільванську западини. На південному сході виділяють Чорногорську зону зі специфічним набором кристалічних порід і складною геологічною будовою (Мармароський кристалічний масив).

На підставі досліджень ми доходимо висновку, що сучасне розташування Мармароського кристалічного масиву алохтонне й пов'язане з його переміщенням із Закарпатського прогину (район колізії та пологої субдукції Євразійської плити під Панно-Трансільванську мікроплиту) у південну частину Східних Карпат [6].

Південно-західніше Складчастих Карпат є загірський Закарпатський прогин, у якому виділяють Мукачівську та Солотвинську западини і Вигорлат-Гутинську грядку – зону молодих неогенових вулканів.

Під насувом Покутсько-Буковинських та Складчастих Карпат і зони насунутих молас (Стебницький насув) виділяють Лопушнянську зону (автохтон Карпат), складену платформовими відкладами палеогену, крейди і юри [4].

У нафтогазогеологічному районуванні в Західному НГР потрібно виділяти: Волино-Подільську нафтогазоносну область (НГО), Карпатську нафтогазоносну провінцію (НПП) з Передкарпатською НГО, в якій є Більче-Волицький і Бориславсько-Покутський райони нафтогазоносності (РНГ), а також НГО Складчастих Карпат з РНГ Скибового і Кросненського покровів і Закарпатську газоносну область (ГО).

Окремо виділяють нафтогазоносну область піднасуву (автохтону) Карпат (Лопушнянська НГО) [8].

Станом на початок 2018 р., у Волино-Подільській НГО відомо два газові родовища з покладами у відкладах середнього девону на глибинах 910–2 400 м. У Більче-Волицькому РНГ відомо 67 газових і газоконденсатних родовищ та три родовища важкої нафти у відкладах юри, крейди, неогену. Глибини залягання покладів від 75 м (Струпківсько-Черемхівське) до 3 700 м (Залужанське). У Бориславсько-Покутському РНГ відомо 43 родовища у відкладах флішу крейди і палеогену, з них 32 нафтові і нафтогазові і 11 нафтогазоконденсатні. Глибини залягання покладів від поверхні (Битківське родовище) до 5 800 м (Соколовецьке родовище).

У Карпатській НГО відомо чимало старих родовищ на невеликих глибинах у відкладах флішу палеогену і крейди та Гринявське родовище на глибині 4 602–4 410 м, однак сьогодні видобуток вуглеводнів проводять тільки на Лютнянському родовищі із кросненських відкладів під насувом Дуклянської зони та з відкладів менілітової і стрийської світ на Верхньомасловецькому родовищі з глибинами залягання покладів 800–1 500 м, на Лютнянському з глибини 1 000–2 200 м.

У Закарпатській ГО відомі п'ять родовищ газу, з них три в Мукачівському районі нафтогазоносності (Русько-Комарівське, Станівське, Королівське) та два в Солотвинському РНГ (Солотвинське і Дібровське). Відомо також Мартівське родовище вуглекислого газу (CO₂ – 98 %). Поклади приурочені до туфів, туфітів і туфопісковиків баденію та пісковиків сармату і панону. Глибини залягання покладів від 310 м (Станівське родовище) до 2 000 м на Дібровському родовищі [4].

У НГО Піднасуву (автохтону) Карпат відкрито Лопушнянське нафтове родовище на глибинах 4 180–4 316 м у платформових відкладах палеогену, крейди і юри [4].

Усього в Західному НГР, станом на 2018 р., відомо 124 родовища, з них 34 – нафтові, 66 – газові і 24 – нафтогазові і нафтогазоконденсатні. За запасами є шість

великих, 16 середніх і невеликих та 101 родовище дрібні і дуже дрібні. Більшість родовищ перебуває на завершальних стадіях розробки.

Найбільш важливі показники, які характеризують видобування нафти і газу: метраж пошуково-розвідувального буріння, приріст запасів умовного палива, приріст запасів газу, нафти і конденсату, видобуток газу і нафти проаналізовано, починаючи з середини 50-х років минулого століття і донині [4, 2]. Графіки, що характеризують ці дані, показано на рис. 2, а детальні дані пошуково-розвідувальних робіт на нафту й газ у 1998–2017 рр. наведено в табл. 1 [1]. Згідно з цими даними, видобуток нафти й газового конденсату зменшився від 2,68 млн т 1967 р. до 0,473 млн т у 2017 р., тобто в 5,7 раза. Видобуток вільного газу зменшився від 14,0 млрд м³ у 1968 р. до 0,909 млрд м³ в 2017 р., тобто в 15,4 раза. Річний приріст видобувних запасів вільного газу категорій А+В+С1 зменшився від 22,5 млрд м³ в 1960 р. до 1,74 млрд м³ у 2017 р., тобто майже в 13 разів. Річний приріст видобувних запасів нафти і конденсату зменшився від 17,4 млн т у 1966 р. до 0,41 млн т в 2017 р., тобто в 42 раз. Проходка пошуково-розвідувальних свердловин зменшилась від 240 000 м в 1966 р. до 20,33 тис. м в 2016 р., тобто майже у 12 разів. Підтверджено давно відомий факт залежності приросту запасів ВВ, а в подальшому і їх видобутку від об'ємів пошуково-розвідувального буріння і відкриття нових родовищ, а згодом і від об'ємів експлуатаційного буріння.

Ураховуючи непрозорість і бюрократичну тяганину з отриманням і продовженням дії ліцензій на геологічне вивчення і розробку родовищ, особливо на нових площах, відсутність інвестицій стає зрозумілим катастрофічний стан з видобутку вуглеводнів у Західному НГР.

За даними державного балансу запасів (ДБЗ) у Західному НГР, станом на 2017 р.: накопичений видобуток вільного газу становив 264,103 млрд м³, розчиненого – 45,406 млрд м³, нафти – 114 млн т, конденсату – 3,053 млн т.

Станом на 2018 р., балансові запаси класу 111+121+122 становили: нафти 37,4 млн т, конденсату – 2,63 млн т, вільного газу – 85,947 млрд м³, розчиненого газу – 22,6 млрд м³. Перспективні ресурси оцінюють: для вільного газу в 67,4 млрд м³, нафти і конденсату – в 99,7 млн т. Ці цифри показують значний потенціал нафтогазовидобутку в Західному НГР [1].

Основні напрями робіт в нафтогазоносних областях і районах Західного НГР викладено нижче.

Волино-Подільська НГО

Ця велика територія сьогодні, головню, є на етапі регіонального вивчення. В межах Ковельського виступу перспективною є Літинсько-Озерянська площа, де сейсморозвідкою підготовлено до пошукового буріння Літинську структуру. Нафтогазоносними тут можуть бути відклади кембрію, силуру, венду та рифею. Глибина буріння першочергової параметричної свердловини 2 050 м. На Озернянській структурі варто провести сейсморозвідувальні роботи для підготовки паспорта.

На Локачинському валу перспективними є відклади девону, силуру і кембрію, передусім на північному сході і південному заході в межах цього валу. На північному сході – це Семеринська і Тихотинська структури в межах Доросинської площі, на південному заході – Павлівська структура. У межах Локачинського родовища – це рифи силуру, де можливі припливи легкої нафти. Глибини буріння до 2 000 м.

На південному сході перспективна Олесько-Золочівська площа з можливими покладами в карбоні і девоні. Глибини до 850 м. Крім того, як першочергові об'єкта

пошуків ВВ, за даними виконаних геологічних досліджень, є Бережницька і Бучацька площі з можливими покладами в рифових відкладах силуру та пісковиках кембрію та девону. Глибини до 2 000–3 000 м. Дуже важливим під час буріння свердловин у Волино-Подільської НГО є недопущення густини промивних рідин понад 1 000 кг/м³.

У Більче-Волицькому НГР у районі Дашави потрібно виконати переінтерпретацію матеріалів сейсміки ЗД зробити побудови по горизонтах GA, MZ і J₃ для підготовки паспортів. За позитивних даних пробурити пошукові свердловини. Глибини до 1 900 м.

У північно-західній частині цього НГР на Волянській структурі потрібно пробурити пошукову свердловину глибиною 2 600 м. На південному сході НГР перспективною є Сегівська ділянка.

У Бориславсько-Покутському НГР перспективними є район південно-східніше і південно-західніше Битківської глибинної складки: Меришорська та Зеленицька структури з глибинами буріння свердловин до 4 000 м.

Особливо важливими для цього НГР є площова сейсморозвідка. Краще застосовувати сейсміку ЗД на виявлену Нижньобитківську структуру з подальшим бурінням свердловини глибиною 6 200 м.

В НГО Складчастих Карпат відомо багато виявлених сейсморозвідкою перспективних структур з малими і середніми глибинами буріння в НГР Скибового покриву. Особливо потрібно звернути увагу на велику територію майже нерозвіданого в нафтогазовому відношенні Кросненського НГР. Тут роботи потрібно проводити як на малих (до 2 000 м), так і на більших 5 000–6 000 м глибинах (Лугівська, Волосянська, Лазещинська, Гринявська, Яблунівська та інші площі).

У Закарпатській газоносній області є чимало виявлених й неопшуканих структур, як в моласових відкладах, так і в гетерогенній палеоген-мезозой-палеозойській основі прогину.

В НГО піднасуву Карпат недорозвіданим на глибину є Лопушнянське родовище. Деякі структури незакінчені опрацюванням, це: Петровецька, Таталівська і Рожанська, а на перспективних (за деякими ознаками і виявлених сейсморозвідкою) багатьох структурах бурові роботи так і не розпочаті.

Не варто забувати про можливість виявлення платформового автохтону Карпат і Передкарпатського прогину на глибинах, доступних до буріння в північно-західному напрямку, від районів Лопушнянського піднасуву. Для цього, у свій час, за даними сейсморозвідки, поблизу Болехова на Міжрічинській площі пробурено свердловину, яка сягла глибини 2 800 м. Потрібно продовжити буріння цієї свердловини. Є припущення про поширення платформових відкладів сеноману крейди в автохтонному заляганні під всіма Складчастими Карпатами, навіть до районів Вигорлат-Гутинського вулканічного пасма (дані стосовно свердловини І-Лісарненська). Це значно збільшує перспективність автохтону [7].

Західний НГР багатий на нетрадиційні джерела вуглеводнів. Розташування перспективних площ для пошуків сланцевого газу й газу щільних колекторів показано на рис. 1. Попередня прогностична оцінка перспективних видобувних ресурсів газу тільки з чорносланцевих порід силуру Волино-Подільської НГО засвідчує, що це може бути понад 600 млрд м³, а газу щільних колекторів у Західному НГР – десятки млрд м³. Не варто забувати й про газ-метан вугільних пластів карбону Львівсько-Волинського вугільного басейну. Це можуть бути сотні млрд м³ газу [2].

Усе викладене показує великі перспективи нафтогазоносності Західного НГР, за умови значного зростання і якісного виконання геологорозвідувальних робіт.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Вуль М. Я. Сучасний стан ресурсної бази вуглеводнів та оптимальні шляхи їх освоєння в Західному нафтогазоносному регіоні України / М. Я. Вуль, О. В. Зур'ян, В. О. Старинський, Л. М. Сидоренко, Т. В. Ціхонь // Надрокористування в Україні. Перспективи інвестування. V Міжн. наук.-практ. конф. Україна, м. Трускавець 8–12 жовтня 2018 р. – 2018. – С. 162–167.
2. Костик І. Ю. Сучасна природна газонасність і ресурси метану Львівсько-Волинського кам'яновугільного басейну / І. Ю. Костик // Надрокористування в Україні. Перспективи інвестування. V Міжн. наук.-практ. конф. Україна, м. Трускавець 8–12 жовтня 2018 р. – 2018. – С. 369–375.
3. Крупський Ю. З. Дослідження простягання зони Тейссейре-Торнквіста (ТТЗ) на території Західної України / Ю. З. Крупський, О. І. Вислоцька // Геодинаміка. – 2014. – № 1 (16). – С. 34–42.
4. Крупський Ю. З. Геодинамічні умови формування і нафтогазоносність Карпатського та Волино-Подільського регіонів України / Ю. З. Крупський // Київ : УкрДГРІ, 2001. – 144 с.
5. Крупський Ю. З. Палеогеографічні умови осадконагромадження в неогені Зовнішньої зони Передкарпатського прогину і подальші перспективи нафтогазоносності / Ю. З. Крупський, П. М. Чепіль // Геол. журн. – 2009. – № 4 (329). – С. 51–58.
6. Крупський Ю. З. Геодинамічні умови формування Мармароського кристалічного масиву у Східних Карпатах / Ю. З. Крупський, В. П. Марусяк // Геодинаміка. – 2014. – № 1 (10). – С. 71–74.
7. Лещух Р. Й. Значення палеонтологічних досліджень для вибору напрямів геологорозвідувальних робіт на нафту і газ / Р. Й. Лещух, Ю. З. Крупський, О. В. Данилів, О. І. Вислоцька // Проблеми геології фанерозою України: Матеріали VI Всеукр. наук. конф. (Львів, 24–26 вересня 2015 р.). – Львів, 2015. – С. 8–16.
8. Крупський Ю. З. Нафтогазогеологічне районування Передкарпатського прогину / Ю. З. Крупський, О. І. Вислоцька // Нафтогазова галузь України. – 2016. – № 1. – С. 6–9.
9. Михайлов В. А. Нетрадиційні джерела вуглеводнів України / В. А. Михайлов, С. Г. Вакарчук, О. С. Зейкан, С. В. Косянчук та ін. // Кн. 8. – Київ : Ніка-Центр, 2014. – 208 с.

REFERENCES

1. Vul M. Y., Zuryan O., V. Starynskiy V., O. Sydorenko L. M., Tsikhon T. V. The current state of the resource base of hydrocarbons and optimal ways of their development in the Western oil- and gas-bearing region of Ukraine: *Subsurface use in Ukraine. Prospects for Investing. V International Scientific and Practical Conference. Ukraine. Truskavets, October 8–12, 2018.* P. 162–167.
2. Kostyk I. Y. Modern natural gas bearing and methane resources of the Lviv-Volyn Coal Basin: *Subsurface use in Ukraine. Prospects for Investing. V International Scientific and Practical Conference. Ukraine. Truskavets, October 8–12. 2018.* P. 369–375.

3. Krupsky Y. Z., Vyslotska O. I. Investigation of the extension of the Teisseyre-Tornquist zone (TTZ) at the territory of Western Ukraine. *Geodynamics*. 2014. No. 1 (16). P. 34–42.
4. Krupsky Y. Z. *Geodynamic conditions of formation and oil and gas bearing of the Carpathian and Volyn-Podillya regions of Ukraine*. Kyiv : UkrDGRI, 2001. – 144 p.
5. Krupsky Y. Z., Chepil P. M. Paleogeographical conditions of sediment deposition in the Neogene of the Outer zone of the Carpathian foredeep and further prospects of oil and gas bearing. *Geol. Journ.* 2009. № 4 (329). P. 51–58.
6. Krupsky Y. Z., Marusyak V. P. Geodynamic conditions for the formation of the Marmarosh crystalline massif in the Eastern Carpathians. *Geodynamics* 2014. No. 1 (10). P. 71–74.
7. Leschukh R. Y., Krupsky Y. Z., Danyliv O. V., Vyslotska O. I. The significance of paleontological research for selecting areas of geological exploration works for oil and gas. *Problems of geology of Phanerozoic of Ukraine: Materials VI All-Ukrainian scientific conf. (Lviv, September 24–26, 2015)*. Lviv, 2015. P. 8–16.
8. Krupsky Y. Z., Vyslotska O. I. Oil-and gas-geological zoning of the Carpathian foredeep. *Oil and gas industry of Ukraine*. 2016. No. 1. P. 6–9.
9. Mykhailov V. A., Vakarchuk S. G., Zejikan O. Y., Kosyanchuk S. V., Kurovets I. M., Vyzhva S. A., Zagnitko V. M., Koval A. M., Krupsky Y. Z., Gladun V. V., Chepil P. M., Stryzhak V. P., Kulchytska G. O. *Unconventional sources of hydrocarbons in Ukraine*. Vol. 8. Kyiv: Nika-Center, 2014. 208 p.

Стаття: надійшла до редакції 10.06.2018
прийнята до друку 04.11.2018

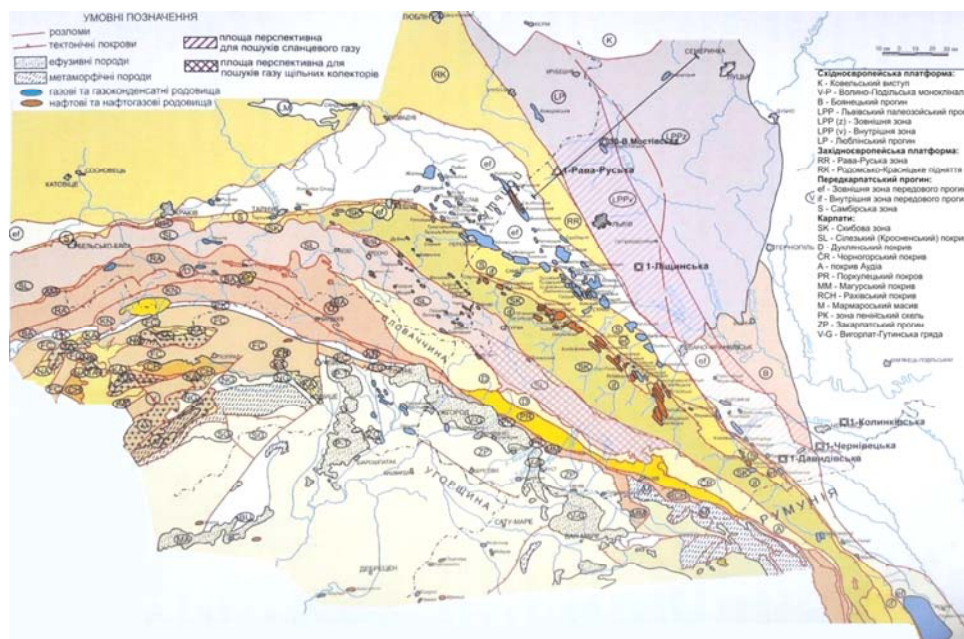


Рис. 1. Тектонічна карта, розміщення на ній родовищ нафти і газу та розташування перспективних площ для пошуків сланцевого газу і газу щільних колекторів

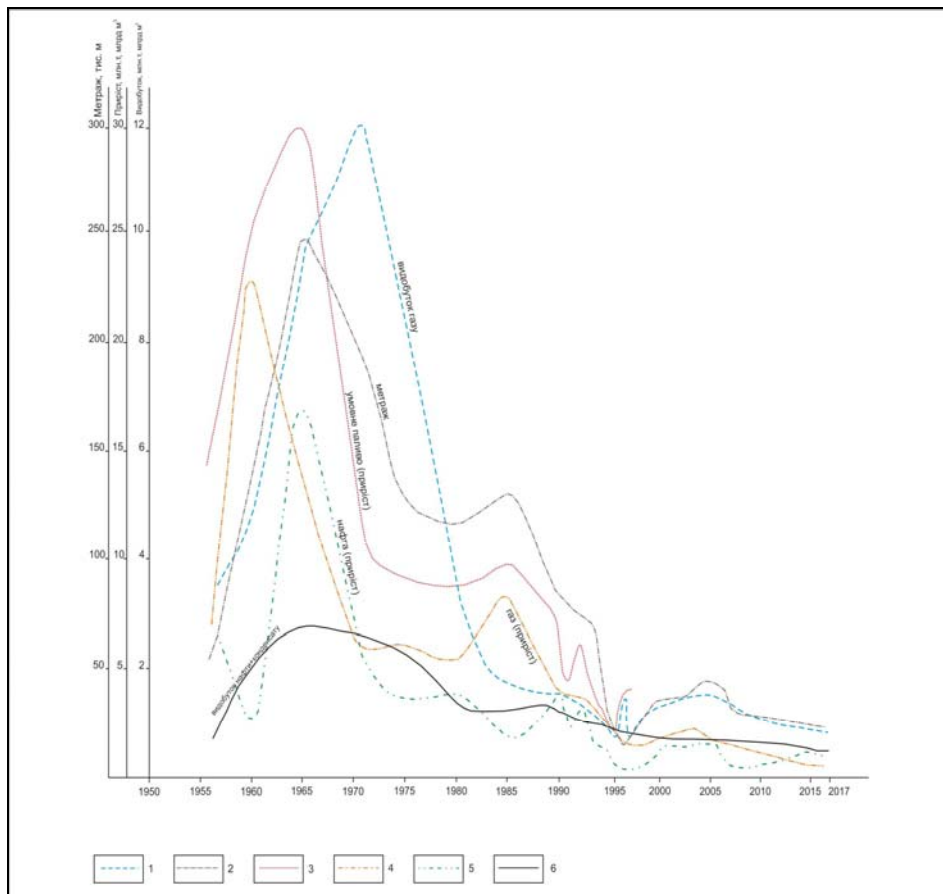


Рис. 2. Графіки кількості метрів проходки (метраж), приросту запасів видобутку вуглеводнів за період 1956–2017 рр. на території Західної України: 1 – видобуток газу; 2 – метраж; 3 – приріст запасів умовного палива; 4 – приріст запасів газу; 5 – приріст запасів нафти; 6 – видобуток нафти і конденсату

Таблиця 1

Основні показники пошуково-розвідувальних робіт на нафту і газ з 1998–2017 рр. за даними УкрДГРІ та ДБЗ

Показники		Роки																			
		1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1	Видобуток вільного газу, млрд м ³	1,32	1,3	1,35	1,37	1,3	1,3	1,35	1,27	1,2	1,19	1,16	1,05	1,06	1,09	1,08	1,06	0,98	0,91	0,89	0,90
2	Пошуково-розвідувальне буріння, проходка (тис. м)	27,4	27,3	31,2	35,3	33,7	29,4	45,9	46,1	35,4	32,2	24,0	30,1	26,5	26,04	30,17	26,82	22,91	18,12	20,35	
3	Приріст видобувних запасів умовного палива (УП), млн т	1,24	3,11	1,69	1,35	1,81	2,13	3,25	2,08	0,81	2,35	0,73	1,2	1,084	4,93	3,116	0,939	2,484	2,64	0,059	1,742
4	Приріст видобувних запасів газу, млрд м ³	1,19	3,0	1,1	0,59	1,41	1,78	1,68	1,25	0,84	1,45	0,68	1,197	1,076	1,792	3,064	0,744	2,405	2,04	0,047	1,741
5	Приріст видобувних запасів нафти, млн т	0,05	0,11	0,49	0,76	0,4	0,35	1,6	0,38	0,03	0,9	0,05	0,003	0,008	3,21	0,052	0,195	0,079	0,6	0,536	0,001
6	Видобуток нафти +конденсату, млн т	0,6	0,59	0,59	0,58	0,59	0,61	0,644	0,640		0,55	0,5	0,510	0,512	0,513	0,51	0,510	0,4	0,5	0,473	

WESTERN OIL- AND GAS-BEARING REGION OF UKRAINE. PAST, PRESENT AND PERSPECTIVE

Juriy Krupskiy

*Ivan Franko National University of Lviv,
Hrushevskij Str., 4, 79005 Lviv, Ukraine
j.krupskiy@i.ua*

The geological and oil- and gas-geological zoning of the Western oil- and gas-bearing region (OGR) is presented. In geological zoning, the Western OGR is located within the Eurasian plate, which, in the process of its fragmenting, was divided into East- and West-European microplates. The boundary between these microplates is the TTZ zone, zone of faults. In respect of oil and gas geology, the oil and gas province, a number of regions and districts have been allocated. The number of fields and depth of their occurrence are shown. As of 2018, 124 oil and gas fields are known in the OGR. Most of them are small and very small. The main reasons for the decline in hydrocarbon production are the sharp decline of the meterage of drilling of prospecting and exploration wells after 70-ies of the last century, and as a result, the decline in the growth of hydrocarbon reserves. Negative affect was caused by the lack of investments and delays in the issuance of special permits. The state of oil and gas production from the middle of the last century till to date is analyzed in detail, the reasons for the fall of the main indicators of exploration works and production of hydrocarbons are named. These perspectives are primarily associated with significant hydrocarbon reserves in the OGR, including their unconventional sources, as well as with new directions of work. Further perspectives of oil- and gas-bearing are considered.

Key words: Western OGR, geological and oil- and gas-geological zoning, state of oil and gas production, perspectives.

УДК 551.781:551,352 (477.8)

СЕРЕДНЬО-ВЕРХНЬОЕОЦЕНОВА ОЛІСТОСТРОМА Р. ТИШІВНИЦІ (СКИБОВИЙ ПОКРИВ, УКРАЇНСЬКІ КАРПАТИ)

Лариса Генералова, Леонід Хом'як

Львівський національний університет імені Івана Франка
вул. Грушевського, 4, 79005, Львів, Україна
gen_geo@i.ua; leonid.khomyak@lnu.edu.ua

Мета праці – уточнення будови розрізу та вивчення фаціальності належності комплексу осадових порід середнього-верхнього еоцену Орівської скиби Скибового покриву в басейні середній течії р. Тишівниця. **Методика.** Використано методику седиментологічного аналізу. Виявлені структурно-текстурні риси порід порівнювали з діагностичними ознаками літодинамічних типів осадів приконтинентальних океанічних геодинамічних обстановок. **Результати, наукова новизна.** Досліджено верхню частину попельської фації (світи), яка є фаціальним аналогом середньо-верхньоеоценової бистрицької світи. Нижче порід нижнього кременевого горизонту виявлено олістостромові утворення неповною потужністю близько 30–35 м. Вирізнено й описано декілька горизонтів дебритів й олістостром з олістолітами екзотичних порід, перешарованих з пакетами тонкоритмічного флішу бистрицької світи. Ця олістострома є гравітаційним палеомікститом, у якому зафіксовано утворення підводних осувів споріднених механізмів утворення. В її будові є підводно-осувні дисгармонійні складки в породах матриксу та олістоліти з автохтонних пакетів матриксу. Серед олістолітів виявлено різні за розміром, формою та складом породи. Окатані кластоліти частіше представлені масивними пелітоморфними і рифогенними вапняками, розміром від перших сантиметрів до півтора метра. Необкатані та слабо обкатані кластоліти складені переважно теригенними породами різних вікових груп, ступеня діагенетичних і постдіагенетичних змін. Матриksom олістостромових утворень слугують зеленкувато-сірі дрібнозернисті турбідити й аргіліти (геміпелагіти). Вивчений стратиграфічний розріз відповідає проксимальним фаціям верхнього і середнього фенів підводного конуса виносу континентального підніжжя та нижньої частини його схилу. Передумовою підводно-осувних процесів на схилах флішового басейну стала активізація тектонічних рухів піренейської фази в регіоні. Свідченнями землетрусів є численні тіла нептунічних дайок часто субкарпатського простягання, які перетинають як комплекс олістостром, так і відклади менілітової світи. **Практична значимість.** Уперше детально схарактеризовано олістостромові утворення у розрізі перехідної ланки від середньо-верхньоеоценових до олігоценних відкладів у межах Орівської скиби. Завдяки цьому уточнено стратиграфічне розчленування відкладів розрізів еоцену Скибового покриву та межі поширення попельської фації.

Ключові слова: Скибовий покрив, літодинамічний тип, олістострома, осувні складки, турбідит, нептунічна дайка.

Вступ. Достовірність й об'єктивність відображення геологічної будови на геологічних картах та її висвітлення у звітах і наукових публікаціях залежить великою мірою від якісного рівня стратиграфічного розчленування відкладів району досліджень. Для території Українських Карпат за тривалу півторастолітню історію їх вивчення австро-угорськими, польськими та вітчизняними геологами проведено детальне розчленування флішової формації на регіональні підрозділи – світи, верстви і горизонти. Проте навіть геологічні дослідження регіону у процесі картування в другій половині ХХ ст. не дали відповіді на усі питання. Швидше, навпаки, – в міру збільшення обсягів робіт та їх територіального охоплення виникали все нові питання щодо кореляції розрізів крейдово-палеогенових відкладів та тектонічного районування складчасто-насувної споруди Карпат. Причиною цього стали, з одного боку, слабка відслоненість території, подібна будова розрізів флішових відкладів, складна тектоніка, з іншого, – відсутність на той час чіткої методики діагностування фацій глибоководних відкладів. Деякий прогрес у цьому питанні зроблено впродовж останніх двадцяти років, однак такі дослідження залишаються локальними і стратиграфічно вузькими. Питання визначення фацій, поєднання їх у природних розрізах і латеральної мінливості карпатського флішу залишаються важливим для вирішення спірних питань стратиграфії та геологічного розвитку Українських Карпат. Особливе місце серед таких досліджень посідає вивчення меж поширення комплексів олістостромових нагромаджень, їх будови і співвідношення з іншими фаціями.

Об'єктом наших досліджень є хаотичні утворення, розкриті річкою Тишівницею (права притока р. Стрий) в межах с. Труханова (Сколівський р-н). Їх вивчено з **метою** визначення стратиграфічного положення, будови розрізу та умов утворення згаданого осадового комплексу порід.

Історія вивчення олістостроми

На стратиграфічному рівні верхнього еоцену відклади попельської світи вирізено Б. Кропачеком в околицях Борислава ще 1919 року. У розрізі стратотипу біля с. Попелі цю світу описано як товщу темно-сірих і зеленкуватих, іноді чорних і коричневих сланцюватих глин з брилами екзотичних порід загальною потужністю близько 120 м [19]. В повоєнний час дослідники висловлювали різні погляди на стратиграфічний поділ палеогену північного схилу Карпат та розташування в розрізі попельських верств. У працях 60-х років ХХ ст. ці відклади однозначно розуміли як фацію бистрицької світи, проте співвідношення між ними трактували по-різному. О. С. Вялов і Е. В. Мятлюк уважали, що попельські верстви перекриті породами бистрицької світи, на думку інших дослідників, у покрівлі попельської фації залягає шешорський горизонт [2, 8, 9, 11, 16]. Розглядаючи відклади попельської світи як одну із фацій верхньоєоценових відкладів у складі ломницького горизонту, О. С. Вялов зазначав, що їх межа з бистрицькою фацією не має сталого стратиграфічного положення і зміщена вище або нижче в окремих розрізах. Причому, на його думку, попельська фація займає загалом у розрізі нижче положення. У монографії про палеогеновий фліш північного схилу Карпат О. С. Вялов детально описав розрізи верхньоєоценових відкладів, зокрема і попельської фації в околицях Борислава, по р. Ясінці і в пригирловій частині р. Опір поблизу с. Верхнє Синьовидне [2]. В досить типовому вигляді ця фація, на його думку, поширена і в Покутських Карпатах. Звичайно, на той час ні він, ні інші дослідники не розглядали попельську фацію як олістостромові утворення. Згодом у низці публікацій на підставі матеріалів глибокого буріння стали вирізняти попельську світу південно-

східніше Борислава у межах Скибової зони і внутрішньої зони Передкарпатського прогину [7, 10, 14]. За геофізичними і мікропалеонтологічними матеріалами у розрізі верхньоєоценових відкладів вирізняли літологічно відмінні пачки порід, причому пачки з підвищеним вмістом алевритового і піщаного матеріалу діагностували за попельську фацію. Автори цих праць також відмічають мінливе положення межі між бистрицькою і попельською фаціями, складне їх поєднання у розрізах, “зубчасте виклинювання”, з чим пов’язують зміни у комплексах форамініфер. З приводу складного поєднання фацій М. П. Габінет і Я. О. Кульчицький уважали, що в таких випадках йтиметься про розріз бистрицької світи з пачками подібних до попельських верств, у яких виявлено фауну обох фаціальних відмін. Ці ж дослідники, розглядаючи олістостромові відклади Українських Карпат, коротко характеризують розріз попельської світи по р. Тисмениця поблизу Борислава та вважають їх такими, що утворилися в прибортовій частині флішового трога внаслідок осування прибережних мілководних (літоральних і субліторальних) осадів у глибоководнішу частину басейну [3].

На сучасному етапі дослідження Українських Карпат помітне чергове збільшення зацікавленості до олістостромових відкладів Українських Карпат. Вийшла ціла низка праць, у яких розглянуто різні аспекти будови хаотичних комплексів, їх класифікації, умов формування у контексті, переважно, сучасних поглядів на геодинамічну еволюцію Карпато-Панонського регіону [1, 4, 5, 12]. Однак відклади олістостроми, поширені в межах с. Труханова (Сколівський р-н) у руслі р. Тишівниці досі лишалися невивченими й не описаними в науковій літературі. Про них є лише згадка в авторефераті докторської дисертації О. М. Гнилка [6] та відомо обмеженому колу геологів з усних повідомлень В. О. Ващенко.

Методика досліджень. Методичною основою праці є принцип актуалізму. У вивченні природних відслонень розрізів осадових порід використано метод седиментологічного аналізу, який передбачає пошарове вивчення структурно-текстурних особливостей відкладів, які несуть інформацію про давні процеси нагромадження осадів [17, 18, 22, 27].

Поняття “літодинамічний тип” не ідентичне терміну “фація”. Фація містить утворення різних літодинамічних типів. У той же час літодинамічний тип може траплятися в різних фаціях [15]. Поняття літодинамічний тип ґрунтується на типізації седиментаційних потоків, які їх породжують. Ідентифікація цих потоків має пряме генетичне значення.

Відповідно до сучасних класифікацій, головні групи літодинамічних типів відкладів свідчать про умови нагромадження осадів в позашельфових океанічних областях унаслідок випадання з субвертикальних седиментаційних потоків (пелагіти і геміпелагіти); перевідкладенню осадів гравітаційними процесами (гравітати: турбідити, грейніти та дебрити); перенесенню та акумуляції осадів придонними течіями (контурити) [17, 22, 27]. У флішових відкладах найбільше поширені турбідити. Разом з гравітаційними осадами широко представлені олістостроми – хаотичні утворення, які містять олістоліти, осунені блоки і маси порід [13, 20, 23–26].

Результати досліджень. Корінні виходи порід розрізу єоценових порід відслонені на окремих ділянках русла р. Тишівниця та в її першій надзаплавній терасі ерозійного типу в районі хутора Нижній Труханів (рис. 1). Північно-західне орієнтування долини та русла річки за простяганням верств осадових порід Орівської скиби Скибового покриву обумовило розкриття ерозійними процесами вузької за стратиграфічним

охопленням частини розрізу відкладів. Виявлено й описано інтервали стратифікованих і не стратифікованих порід з олістолітами та осувними структурами (рис. 2–8).

Інтервал 1. Уступ ерозійної тераси висотою до 6–7 м і заплава, у яких помітне чергування елементів розрізу різної будови. Внизу переважає нормальне ритмічно-циклічне перешарування зеленкувато-сірих теригенних порід (алевропелітових дистальних турбідитів і геміпелігтів) з поодинокими олістолітами дрібновалунного розміру і видовженими фрагментами шарів темно-сірих пісковиків до 3,0–3,5 м завдовжки.

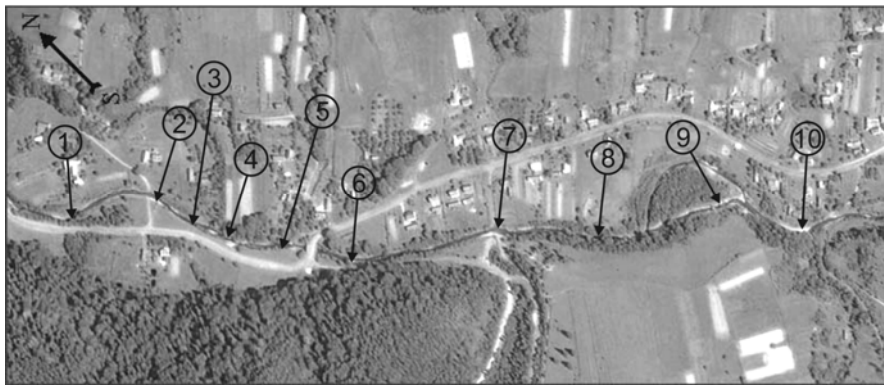


Рис. 1. Місця виходу олістостромних утворень за номерами інтервалів у руслі р. Тишівниці на космознімку поверхні з ресурсу Google Earth

Вище залягає пачка потужністю 1,8–2,0 м нешаруватої будови з олістолітами різних розмірів та форми. У верхах пачки помітне концентрування брил і валунів розміром до 0,5–0,7 м. Серед олістолітів переважають екзотичні валуни темно-сірих тонкозернистих вапняків, трапляються поодинокі уламки органогенно-уламкової породи, зрідка галька пісковиків. Матрикс несортований, алевро-пелітової структури. В матриксі виявлено осувні лежачі, перекинуті дисгармонійні складки. У них визначено елементи палеоосування за азимутом 230–240 (?). Потужність шарів з осувними текстурами становить перші десятки сантиметрів. Вони мають ерозійні контакти з підстильними комплексами порід. Завершує розріз уступу тераси пачка (до 1,5–1,7 м) тонкоритмічного чергування темно-сірих пісковиків і зеленкуватих аргілітів (середньо- і тонкозернистих турбідитів).

Інтервал 2. На відстані 100–150 м уверх за течією річки відслонені породи нижнього кременевого горизонту, видимої потужності до 7–8 м.

Інтервал 3. Пачка тонкоритмічного чергування пісковиків та аргілітів (2,5–3,0 м) (дистальний турбідит).

Інтервал 4. Сірі та блакитнувато-сірі вапнисті пісковики (карбонатні турбідити (?)) з нечисленими валунами сірих тонкозернистих вапняків, уламково-карбонатної породи з пририфових фацій, гравелітів, бурих на поверхні звітрювання порід (сидеритів?). Найбільші олістоліти мають розмір до 1,2 на 0,5 м.

Інтервал 5. Пачка тонкоритмічного перешарування пісковиків та аргілітів (дистальні турбідити і геміпелагіти). Елементи залягання пачки: азимут падіння 220, кут 20.

Інтервал 6. Виходи у руслі річки вапнистих пісковиків (карбонатних турбідитів) з валунами конгломератів карбонатних порід.

Вище заплави в ерозійній борозні на лівому схилі долини р. Тишівниця розкрита пачка (до 1,5 м) тонкоритмічного чергування сірих пісковиків і зеленкуватих аргілітів (середньо- і тонкозернистих турбідитів та геміпелагітів). Ще вище в уступі схилу уздовж ґрунтової дороги відслонена пачка незакономірного перешарування аргілітів і пісковиків менілітової світи (тонкопаралельношаруваті геміпелагіти і турбідити).

Інтервал 7. Аргіліти з осувними структурами (підводно-осувні складки, осунені пакети автохтонних порід) й екзотичними олістолітами. Олістоліти представлені кремовими вапняками, сірими тонкозернистими вапняками, валунами темно-сірих пісковиків розміром 1,2 на 0,2 м. Серед умісних порід узгоджено з їхньою стратифікацією залягають олістоліти у формі фрагментів шарів (стратоолістоліти) розміром 1,7 на 5,0 м, які мають субкарпатське простягання і південно-західне падіння (див. рис. 2).

Інтервал 8. Пачка пісковиків (грейнітів), видимої потужності до 5,0 м.

Інтервал 9. Ясно-сірі піскуваті вапняки (карбонатні турбідити) з олістолітами розміром 1,5 на 0,5 м й осувними складками (див. рис. 5–6).

Елементи залягання порід: азимут падіння 220, кут 15–30–50.

Інтервал 10. Пачка середньоритмічного флішу (тонко-середньозернистих турбідитів та геміпелагітів) зі стратоолістолітом, представленим різнозернистим пісковиком із горизонтально шаруватою текстурою, розміром 1,0 на 5–7 м. Стратоолістоліт розбитий скидом на два фрагменти (див. рис. 4). На торцях цього тіла помітне обволікання його породами матриксу.

Елементи залягання порід флішу: азимут падіння 220, кут 10.

Пачку порід цього інтервалу незгідно перетинають нештунічні дайки з простяганням за азимутом 60–240.

Прояви конседиментаційної тектоніки

Під час вивчення геологічної ситуації по р. Тишівниці в межах с. Труханів Нижній виявлено нештунічні дайки. Ці тіла перетинали як пачки ритмічного перешарування теригенних і глинистих порід (турбідитів і геміпелагітів), так і відклади олістостромових горизонтів, описаних в інтервалах за номером 7 і 10.

Виходи корінних порід з системами нештунічних дайок були доступні для вивчення у двох місцях по руслу р. Тишівниці. У першому випадку дайки утворювали дві системи за просторовим орієнтуванням, перетинаючи відклади олістостроми у руслі та пачку тонкоритмічного флішу в цоколі першої надзаплавної тераси (рис. 3, а). Перша система орієнтована за напрямком північний схід-південний захід з помітними варіаціями в елементах залягання, зокрема за азимутом простягання. Вона представлена однією потужною (до 0,15–0,20 м) та двома тонкими (0,05–0,07 м) дайками. Потужніша дайка утворює добре виражену гривку у мікрорельєфі, має витримане простягання за азимутом 60° та субвертикальне падіння. Обидві площини контакту цієї дайки з вмисними породами нерівні, успадковані від розривного порушення розсувного типу, чим, власне, й зумовлена її мінлива товщина. Дві тонші дайки цієї системи мають складнішу морфологію, ускладнені флексуроподібними згинами, розривами. Друга

система нептунічних дайок у цьому відслоненні орієнтована на північний захід (азимут простягання 325°), дещо відхиляючись від простягання вмисних порід. За макроскопічним визначенням дайки складені кварцовим пісковиком.

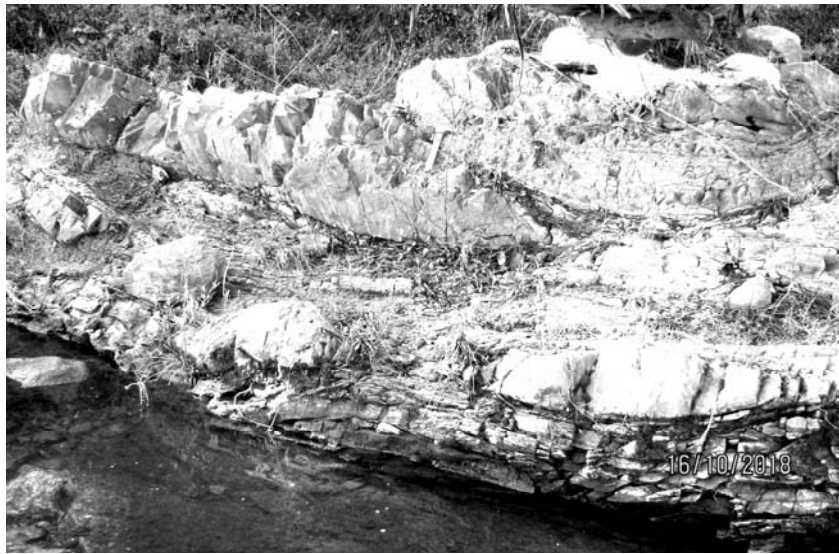


Рис. 2. Осунені пакети порід стратифікованого розрізу автохтонних порід у лівому борті р. Тишівниця



Рис. 3. Нептунічні дайки у відкладах олістостроми: (1 – нептунічні дайки; 2 – олістоліти)

Ще одні виходи кластичних дайок у руслі річки простежували серед пачки середньоритмічного перешарування теригенних порід з олістоплакою розміром $10 \times 0,6$ м (див. рис. 3, б – 4). Дайки мають невелику товщину (до 0,1 м) та генеральне

простягання за азимутом 60° . Подекуди вони ускладнені коліноподібними вигинами, що утворилися, вже, ймовірно, внаслідок накладених тектонічних деформацій.

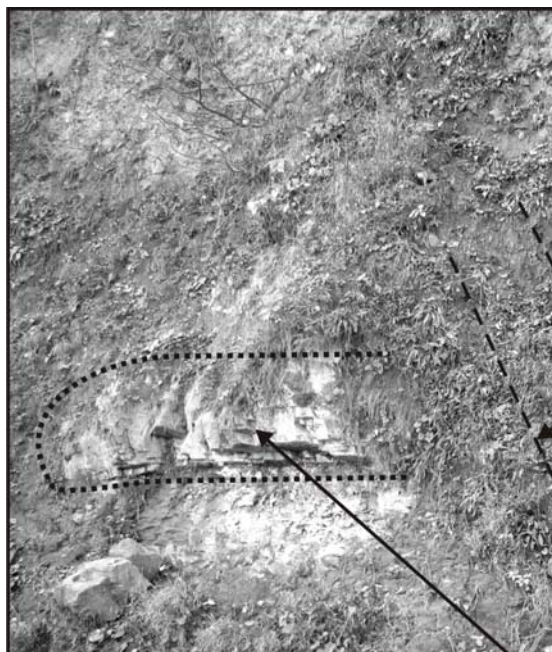


Рис. 4. Скид в хаотичних утвореннях з олістоплакою у лівому борті р. Тишівниця (1 – зона розривного порушення; 2 – площина змішувача на тектонічній брекчії; 3 – фрагменти олістоліта)

Ця ж пачка порід розбита розривним порушенням скидового або зсуво-скидового типу, яке виразно бачимо у нижній частині тераси річки, зокрема по зміщених фрагментах олістоплаки (див. рис. 4). Амплітуда переміщення крил близько 1,2–1,4 м. Елементи залягання площини розриву: азимут падіння 340° , кут 50° . Елементи залягання порід: азимут падіння 220° , кут 10° .

Центральна зона розривного порушення вивпнена добре сцементованою тектонічної брекчією, яка внаслідок препарування утворює структурну площину в основі тераси, узгоджену за орієнтацією з простяганням скиду. У верхній частині відслонення цих ознак розривного порушення не помітне, на основі чого припускаємо, що воно сформувалося під час відкладення осадів.

Зважаючи на непоодинокі тіла непунічних дайок у відкладах верхнього еоцену й, передусім, серед порід олістостромового горизонту, а також, можливо, конседиментаційну природу описаного розривного порушення, можна стверджувати про активізацію в цей час тектонічних рухів у регіоні. Внаслідок цього відбулася структурно-морфологічна перебудова флішового басейну, елементом якої були порухи по розломах фундаменту, що проявлялися одночасно з седиментацією та

супроводжувалися, очевидно, землетрусами. Саме останні можна вважати головною передумовою підводно-осушних процесів на схилах флішового басейну.

Обговорення результатів. З огляду на описану геологічну ситуацію, олістостромові відклади в руслі р. Тишівниці розташовані стратиграфічно нижче першого кременевого горизонту олігоцену й, відповідно, належать пізньеоценовій ланці розрізу Орівської скиби. Склад і будова описаних інтервалів олістостроми має деякі відмінності від розрізу поширеної у цих районах попельської фації підводно-осушних утворень, зокрема описаного в літературі неостратотипу в околицях Борислава. Вірогідно, такі відмінності зумовлені особливостями механізму й тривалістю процесу формування олістостромових комплексів порід та їх поєднанням у розрізах із різними фаціями морських відкладів. Зважаючи на географічну близькість згаданих хаотичних утворень, виходи на поверхню подібних відкладів в інших відслоненнях цього району та їх однакове стратиграфічне положення, можна однозначно стверджувати про відповідність олістостроми по р. Тишівниці попельській фації (світі) верхнього еоцену. Долина і, зокрема, русло цієї річки орієнтовані за простяганням скиб та відкладів палеогену, через що у руслі розкрита, очевидно, верхня частина розрізу попельської світи. Перспективи виявлення і вивчення нижчих горизонтів світи й підстильних порід можуть бути пов'язані з дослідженнями правих допливів р. Тишівниці.

Межа між відкладами еоцену й олігоцену має тектонічну природу у вигляді насуву, приуроченого на дослідженому інтервалі річки до підніжжя лівого схилу долини. Підставами для такого твердження є прирозломні (принасувні) складки у верхах розрізу еоцену, виявлені в одному з лівих допливів річки, та відмінність в елементах залягання різновікових товщ.

Поява олістостромових утворень на межі еоценових й олігоценних стратонів (нижче нижнього кременевого горизонту) має діагностичні ознаки того, що на межі еоцену-олігоцену Карпатський флішовий басейн втратив зв'язок зі Світовим океаном. Унаслідок цього припинилась активна циркуляція придонних течій і нагромадження строкатобарвних мулів, зате почали осаджуватися темні, збагачені органікою, відклади менілітової світи. Вони накопичувалися в олігоцені в залишковому басейні на структурах пасивної окраїні Євразії перед фронтом акреційної призми теренів Алькапі і Тисії-Дакії.

Отже, завдяки детальному дослідженню розрізу порід перехідних від еоцену попельської світи до олігоценних утворень нижнього кременевого горизонту менілітової світи виявлено деякі особливості. Нижче кременевого горизонту фіксується пачка чорних аргілітів та силіцитів, які за літодинамічними типами належать геміпелагітам і пелагітам. По лівому борту р. Тишівниця утворення нижнього кременевого горизонту підстелені та перекриті масивними скісно- і горизонтально шаруватими різнозернистими пісковиками (потужність 2,0–2,5 м) – грейнітами, які перешаровуються пачками дрібнозернистих турбідитів, що чергуються з чорними аргілітами (0,2–0,3 м). Виявлено не менше двох таких піщаних прошарків. Вони простежуються на відстані перші сотні метрів – кілометр.

Нижче в розрізі переважають зеленкувато-сірі аргіліти пелагічного і геміпелагічного походження, серед яких виділено кілька горизонтів з хаотичною будовою (див. рис. 5, рис. 9).

Верхній олістостромовий горизонт. В аргілітах містяться страпоолістоліти різнозернистих пісковиків, горизонти дебритів й олістостромів, потужністю 3–7 м (див.

рис. 5). Ця частина розрізу становить не менше 12–15 м. Серед олістолітів тут фіксуються різні за розміром та ступенем окатаності породи. Окатані олістоліти частіше представлені вапняками різних генетичних груп (у тім числі рифогенними, масивними кремевими пелітоморфними, органогенно-уламковими “шрамберзькими”) та сидеритами (?). Розмір їх за довгою віссю – перші сантиметри – півтора метра. Неокатані та слабоокатані олістоліти представлені переважно теригенними породами різних вікових груп, ступеня літифікації, постдіагенетичних і метаморфічних змін. Це – пісковики, гравійні, галькові і навіть друбновалунні конгломерати та конглобрекчії. Розміри олістолітів за довгою віссю від перших метрів до 7–8 м. Кластоліти фрагментів пакетів аргілітів та пісковиків мають вигляд олістоплак з довжиною перші метри і більше. Матрикс олістостромових утворень слугують зеленкувато-сірі дрібнозернисті турбідити та аргіліти (геміпелагіти). Прошарки турбідитів часто на звіттрій поверхні забарвлені в рудуваті кольори оксидів заліза. Породи матриксу не завжди зберігають елементи стратифікації. В них простежуються осунві текстури, серед яких відмічено текстури колобкові, “снігової кулі”, дисгармонійні різнопорядкові складки (див. рис. 6). Очевидно, що за осування відбувається диференціація швидкості у крайових і центральних частинах осунних мас. Це привело до обертання складок і їхніх фрагментів так, що довгі осі розгортаються вниз по схилу, паралельно напрямку руху.

Середній олістостромовий горизонт. Нестратифікована пачка зеленкувато-сірих аргілітів з прошарками дрібнозернистих турбідитів з олістолітами, осуненими блоками автохтонних порід та фрагментами утворень уламкових потоків (7 м). У верхах інтервалу блакитно-сіруваті мергелі з нечисленними дрібними олістолітами, які представлені автохтонними й екзотичними карбонатними породами (див. рис. 7–8).

Нижній олістостромовий горизонт фрагментується на дві пачки (див. рис. 9). Верхня пачка характеризується перешаруванням зеленкувато-сірих пелітоморфних мергелів й аргілітів з поодинокими олістолітами (до 3–4 м). Під ними пачка дрібнозернистих турбідитів й аргілітів (4–5 м), у яких найчастіше відмічено олістоліти рифогенних та пелітоморфних вапняків.

Загальна потужність дослідженого фрагмента попелеської світи становить понад 30–35 м.

Останнім часом на суміжних територіях проведено палеонтологічне діагностування пелагічних утворень дослідженого фрагмента розрізу [21]. Виявлено дві групи решток планктонних форамініфер в пелагічних аргілітах і мергелях. Перша група середньооеценових аглютинованих форамініфер належить автохтонним фаціям батіальної зони. Друга група форамініфер містить як середньооеценові форми, так і пізньокрейдіві планктонні форамініфери та кальцитовий бентос. На думку фахівців, крейдіві форамініфери належать погано літифікованим крейдівим утворенням, які акумулювалися в шельфових обстановках і були перевідкладені в глибоководні частини басейну Тетіс. В олістолітах виявлено переважно органічні рештки пізньокрейдівового віку. Проте серед олістолітів знайдено вапняки “шрамберзької” фації з багатою макро- і мікрофауною та мікрофлорою титон-беріасу та опоки з пізньокрейдівовими мікрофосиліями.

Згідно з принципом актуалізму, описана олістострома є гравітаційним палеомікститом. Під час досліджень у середній течії р. Тишівниці виявлено відклади транспорту мас, представлені осунутими блоками порід з формуванням як олістолітів, так і тіл осунних потоків. Вірогідно, що ці літодинамічні типи маркують проксимальні

фації верхнього і середнього фенів підводного конуса виносу континентального схилу і, частково, його підніжжя. Олістостромові комплекси, в яких переважають обточені кластоліти, можуть бути фаціальними аналогами дебритових утворень каналів стоку. Для схарактеризованого тіла притаманне тривале осування по схилу. По мірі його переміщення над ним відбувалася седиментація. Одним з пояснень асоціації турбідитів й олістостромом (дебритів) може бути диференціація глибоководних гравітаційних процесів. Турбідити ініціюються суспензійно-потоківим седиментогенезом [18], який накладається на пелагічний. Осувні явища виникають унаслідок перевантаження схилів та/або викликані тектонічними землетрусами.



Рис. 5. Хаотична будова середньо-верхньоеоценової олістостроми. Поганоокатані олістоліти в пелітоморфному матриксі

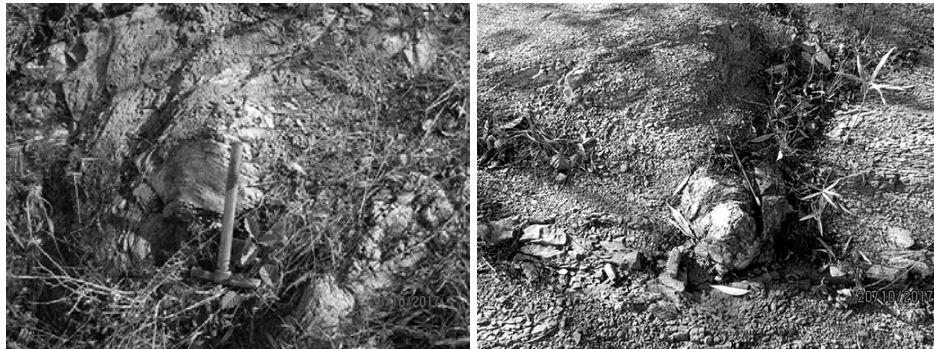


Рис. 6. Фрагменти осувних складок в матриксі середньо-верхньоеоценової олістостроми

За морфологією тіл олістостромових утворень ми припускаємо, що вони маркують схилівні канали стоку, які не були жорстко обмежені стінками і постійно допускали виплескування потоків за свої межі. Вірогідно, що ті олістостромові утворення, в яких домінують обкатані олістоліти, належать схилівним каналам, які починалися з річкових систем. Ті олістостромові утворення, в яких переважають геміпелагічні й пелагічні

аргіліти з осувними текстурами, імовірно належать схиловим каналам, які закладалися на континентальному схилі басейну седиментації.



Умовні позначення:

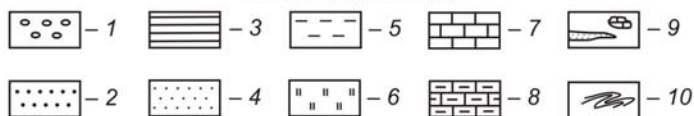


Рис. 9. Будова середньо-верхньоєоценово-нижньоолігоценної ланки стратиграфічного розрізу Орівської скиби у середній течії р. Тишівниці: 1 – дрібногалькові конгломерати; 2 –

різнозернистий пісковик; 3 – аргіліти кремнесті (меніліти); 4 – пісковик; 5 – аргіліти; 6 – силіцити; 7 – вапняки; 8 – мергелі; 9 – олістоліти; 10 – підводно-осувні складки



Рис. 7. Осунений автокlastоліт



Рис. 8. Екзотичні олістоліти

Висновки: У руслі р. Тишівниці відслонені хаотичні підводно-осувні утворення, які розташовані стратиграфічно нижче нижньокременевого горизонту і є аналогами середньо-верхньоеоценових відкладів попельської світи. Доступною для вивчення є, зокрема, верхня частина розрізу. Товща має пакети і пачки стратифікованих і нестратифікованих відкладів з олістолітами різних порід. Знизу вгору по розрізу виявлено збільшення кількості олістолітів та супутніх підводно-осувних складок, що свідчить про збільшення інтенсивності осувних процесів.

Олістоліти в хаотичному комплексі представлені найчастіше уламково-карбонатними породами, пелітоморфними вапняками, рожево-кремовими вапняками, пісковиками, рідше метапелітами та метаалевритами.

З огляду на речовинний склад олістолітів і матриксу, а також беручи до уваги результати палеогеографічних реконструкцій для Передкарпаття в середньо-пізньоеоценовий час, джерелом уламкового матеріалу були комплекси палеозойських метаморфізованих та мезозойських переважно карбонатних порід, поширених у межах шельфу та острівних підняттях. Це дає підстави зачислити олістострому до пасивноукраїного геодинамічного типу, яка формувалася в підніжжі континентального схилу.

Поширені в середньо-верхньоеоценових відкладах тіла нептунічних дайок свідчать про активізацію тектонічних рухів та зв'язок процесу формування олістостроми із землетрусами.

Формування олістостроми відбувалося внаслідок розмивання, а можливо й перевідкладення давніх метаморфічних і мезозойських переважно карбонатних, уламково-карбонатних порід, які в еоценову епоху виходили в межах суходолу на території сучасного Передкарпаття. Посилення тектонічних рухів, блокові переміщення фундаменту флішевого басейну, що супроводжувалися землетрусами, призвели до осувних процесів у межах верхньої частини континентального схилу пасивної окраїни Східноєвропейської платформи та формування олістостромових відкладів середнього і пізнього еоцену.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ващенко В. О. Про стратиграфію та седиментологічні особливості неогенових молас Бориславсько-Покутських та Самбірського покривів Українського Прикарпаття / В. О. Ващенко, О. М. Гнилко // Геологія і геохімія горючих копалин. – 2003. – № 1. – С. 87–101.
2. Вялов О. С. Палеогеновий фліш северного склона Карпат / О. С. Вялов. – Киев : Изд-во АН УССР, 1961. – 135 с.
3. Геология и полезные ископаемые Украинских Карпат. Ч. I / [М. П. Габинет, Я. О. Кульчицкий, О. И. Матковский, А. А. Ясинская]. – Киев : Вища школа, 1977. – 220 с.
4. Гнилко О. М. Хаотичні утворення південно-західної частини Кросненської зони – продукти зародження та розвитку Дуклянського покриву (Українські Карпати) / О. М. Гнилко // Геодинаміка. – 2000. – № 1 (3). – С. 65–74.
5. Гнилко О. М. Принципи виділення, характерні особливості, типізація та походження олістостром і меланжів Українських Карпат / О. М. Гнилко // Вісник Львів. ун-ту. Сер. геол. – 2011. – Вип. 25. – С. 20–35.
6. Гнилко О. М. Геологічна будова та еволюція Українських Карпат : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора геол. наук : спец. 04.00.01 ”загальна та регіональна геологія” / Олег Мирославович Гнилко. – Львів, 2016. – 46 с.
7. Григорчак Л. В. Корреляция и расчленение эоценовых отложений в центральной части Внутренней зоны Предкарпатского прогиба и Береговой скибы Карпат / Л. В. Григорчак, Н. В. Маслун // Докл. АН УССР. – 1971. – № 6. – С. 487–490.
8. Грузман А. Д. Унифицированные схемы стратиграфии верхнемеловых и палеогеновых отложений Украинских Карпат / А. Д. Грузман, Н. В. Дабагян, С. С. Круглов и др. // Палеонтол. сб. – 1966. – № 3. – Вып. 2. – С. 140–142.
9. Досин Г. Д. Палеогеновая система (Скибовая зона) / Г. Д. Досин, П. Ю. Лозыняк, Ф. П. Темнюк, В. А. Шакин // Геологическое строение и горючие ископаемые Украинских Карпат. – Москва : 1971. – С. 141–149.
10. Иваник М. М. К стратиграфическому расчленению палеогеновых отложений юго-восточной части Внутренней зоны Предкарпатского прогиба / М. М. Иваник, Н. В. Маслун, В. К. Сельский // Докл. АН УССР. – 1970. – № 10. – С. 894–896.
11. История геологического развития Украинских Карпат / [Вялов О. С., Гавура С. П., Даныш В. В. и др.]. – Киев : Наук. думка, 1981. – 180 с.
12. Кузовенко В. До природи й умов розміщення “скель” неокомських діабазів у Буркутському покриві Українських Карпат / Владілен Кузовенко, Володимир Шлапінський // Праці НТШ. Геол. збірник. – Львів, 2007. – Т. XIX. – С. 40–49.
13. Леонов М. Г. Олисторомы в структуре складчатых областей / М. Г. Леонов. – Москва : Наука, 1981. – 175 с.
14. Маслун Н. В. Верхнеэоценовые отложения Украинских Карпат и условия их формирования / Н. В. Маслун, В. К. Сельский // Палеонтология и стратиграфия фанерозоя Украины. – Киев, 1984. – С. 115–122.

15. Мурдмаа И. О. Фации океанов / И. О. Мурдмаа. – Москва : Наука, 1987. – 303 с.
16. Мятлюк Е. В. Фораминиферы флишевых отложений Восточных Карпат (мел-палеоген) / Е. В. Мятлюк // Тр. ВНИГРИ. – 1970. – Вып. 282. – 360 с.
17. Обстановки осадконакопления и фации. Т. 2 / [Рединг Х. Г., Коллинсон Дж. Д., Аален Ф. А. и др.]; под. ред. Х. Рединга; пер. с англ. – Москва : Мир, 1990. – 384 с.
18. Романовский С. И. Геодинамические режимы осадконакопления. Циклогенез / С. И. Романовский. – Ленинград : Недра, 1985. – 263 с.
19. Стратотипы меловых и палеогеновых отложений Украинских Карпат / [О. С. Вялов, С. П. Гавура, В. В. Даныш и др.]. – Киев : Наук. думка, 1988. – 204 с.
20. Abbate F. Olistostromes and olistolithes / F. Abbate, V. Bortolotti, P. Passerini // *Sediment. Geol.* – 1970. – Vol. 4. – N 314. – P. 521–557.
21. Hlylko S. The micropaleontological record of the Popiele Formation mass movement deposits (Outer Carpatians) – preliminary data / S. Hlylko, A. Waskowska, V. Vashchenko, J. Koval-Kasprsyk, J. Golonka, T. Slomka // 19th Czech-Slovak-Polish Paleontological Conference and MIKRO 2018 workshop – West Bohemian Museum in Pilsen –2018. – Special Vol. – P. 30.
22. Einsele G. Sedimentary Basins: evolution, facies and sediment budget / G. Einsele. – Berlin : Springer-Verlag, 1992. – 615 p.
23. Festa A. Origin and significance of olistostromes in the evolution of orogenic belts: A global synthesis / Andrea Festa, Kei Ogata, Gian Andrea Pini, Yildirim Dilek, Juan Luis Alonso // *Gondwana Research.* – 2016. – Vol. 39. – P. 180–203.
24. Festa A. Mass-transport deposits, olistostromes and soft-sediment deformation in modern and ancient continental margins, and associated natural hazards / A. Festa, Y. Dilek, H.-J. Gawlick, S. Missoni // *Marine Geology.* – 2014. – Special Issue 356. – P. 1–4. <http://dx.doi.org/10.1016/j.margeo.2014.09.001>
25. Festa A. Structural anatomy of the Ligurian accretionary wedge (Monferrato, NW Italy), and evolution of superposed mélanges / A. Festa, Y. Dilek, G. Codegone, S. Cavagna, G. A. Pini // *Geological Society of America Bulletin.* – 2013. – Vol. 125 (9–10). – P. 1580–1598. <http://dx.org/10.1130/B30847.1>
26. Flores G. The results of the studies on petroleum exploration in Sicily: discussion / G. Flores // *Bollettino del Servizio Geologico d'Italia.* –1956. – Vol. 78. – P. 46–47 (English translation of the 1955 paper).
27. Mutti E. Turbidites and turbidity currents from Alpine “flysch” to the exploration of continental margins / E. Mutti, D. Bernoulli, F. Ricci Lucchi, R. Tinterri // *Sedimentology.* – 2009. – Vol. 56. – P. 267–318.
28. Posamentier H. W. Deep-Water Turbidites and Submarine Fans Facies Models Revisited. SEPM Special Publication / H. W. Posamentier, R. G. Walker. – 2006. – N 84. – P. 1–122.

REFERENCES

1. Vaschenko, V. O., Gnilko, O. M. Pro stratigrafiyu ta sedimentologichni osoblivosti neogenovih molas Borislavsko-Pokutskih ta Sambirskogo pokriviv UkraYinskogo Prikarpattya. *Geologiya i geohimiya goryuchih kopalin, 1*, 87–101.
2. Vyalov, O. S. (1961). *Paleogenoviy flish severnogo sklona Karpat.* – K. : Izd-vo AN USSR.

3. Gabinet, M. P., Kulchitskiy, Ya. O. Matkovskiy, O. I., Yasinskaya, A. A. (1977). *Geologiya i poleznyie iskopaemyie Ukrainskih Karpat*. Ch. I – K. : Vischa shkola.
4. Gnیلko, O. M. (2000). Haotichni utvorenniya pівdenno-zahidnoyi chastini Krosnenskoyi zoni – produkty zarozhennya ta rozvitku Duklyanskogo pokrivu (Ukrayinski Karpati). *Geodinamika*, 1 (3), 65–74.
5. Gnیلko, O. M. (2011). Printsipi vidilennya, harakterni osoblivosti, tipizatsiya ta pohodzhennya oліstostrom i melanzhiv Ukrayinskih Karpat. *Visnik Lviv. un-tu. Ser. geol.*, 25, 20–35.
6. Gnیلko, O. M. (2016). Geologichna budova ta evolyutsiya Ukrayinskih Karpat: avtoref. dis. na zdobuttya nauk. stupenya doktora geol. nauk : spets. 04. 00. 01 "zagalna ta regionalna geologiya"/ Gnیلko Oleg Miroslavovich. Lviv.
7. Grigorochak, L. V., Maslun, N. V. (1971). Korrelyatsiya i raschlenenie eotsenoviyh otlozheniy v tsentralnoy chastі Vnutrenney zonyi Predkarpatskogo progiba i Beregovoy skiby Karpat. *Dokl. AN USSR*, 6, 487–490.
8. Gruzman, A. D., Dabagyan, N. V., Maslun, N. V., Kruglov, S. S. i dr. (1966). Unifitsirovaniye shemy stratigrafii verhnemeloviyh i paleogenoviyh otlozheniy Ukrainskih Karpat. *Paleontol. Sb.*, 3, 140–142.
9. Dosin G. D., Lozyinyak, Yu., Temnyuk, F. P., Shakin, V. A. Paleogenovaya sistema (Skibovaya zona) (1971). *Geologicheskoe stroenie i goryuchie iskopaemyie Ukrainskih Karpat*. – M. : Nedra.
10. Ivanik, M. M. Maslun, N. V., Selskiy, V. K. (1970). K stratigraficheskomu raschleneniyu paleogenoviyh otlozheniy yugo-vostochnoy chastі Vnutrenney zonyi Predkarpatskogo progiba. *Dokl. AN USSR*, 10, 894–896.
11. Vyalov, O. S., Gavura, S. P., Danyish, V. V. i dr (1981). *Istoriya geologicheskogo razvitiya Ukrainskih Karpat*. K. : Nauk. dumka.
12. Kuzovenko, V., Shlapinskiy, V. (2007). Do prirodi y umov rozmischennya «skel» neokomskih diyabaziv u Burkutskomu pokrivі Ukrayinskih Karpat. *Pratsi NTSh. Geol. zbirnik*, XIX, 40–49.
13. Leonov, M. G. (1981). *Olistostromyi v strukture skladchatyih oblastey*. M. : Nauka, 1981.
14. Maslun, N. V., Selskiy, V. K. (1984). Verhneeotsenoviyie otlozheniya Ukrainskih Karpat i usloviya ih formirovaniya. *Paleontologiya i stratigrafiya fanerozoja Ukrainyi*. Kiev.
15. Murdmaa, I. O. (1987). Fatsii okeanov. – M. : Nauka.
16. Myatlyuk E. V. (1970). *Foraminiferyi flishevyyh otlozheniy Vostochnyyh Karpat (mel-paleogen)*. Tr. VNIGRI.
17. Reding, H. G., Kollinson, Dzh. D., Aalen, F. A. i dr. (1990). *Obstanovki osadkonakopleniya i fatsii. T. 2*. Pod. red. H. Redinga; per. s angl. M. : Mir.
18. Romanovskiy, S. I. (1985). *Geodinamicheskie rezhimy osadkonakopleniya. Tsiklogenez*. L. : Nedra.
19. Vyalov, O.S., Gavura, S. P., Danyish, V. V. i dr (1988). *Stratotipyi melovyyh i paleogenovyyh otlozheniy Ukrayinskih Karpat*. K. : Nauk. dumka.
20. Abbate, F., Bortolotti, V., Passerini, P. (1970). Olistostromes and olistolithes. *Sediment. Geol.*, 4, 314, 521–557.
21. Hlylko, S., Waskowska, A., Vashchenko, V., Koval-Kasprsyk J., Golonka J., Slomka T. (2018). *The micropaleontological record of the Popiele Formation mass movement deposits (Outer Carpatians) – preliminary data*. 19th Czech-Slovak-Polish

- Paleontological Conference and MIKRO 2018 workshop – West Bohemian Museum in Pilsen, Special Vol., 30.
22. Einsele, G. (1992). *Sedimentary Basins: evolution, facies and sediment budget*. Berlin : Springer-Verlag.
 23. Festa, A., Kei, O., Pini, G. A., Dilek, Y., Alonso, J. L. (2016). Origin and significance of olistostromes in the evolution of orogenic belts: A global synthesis. *Gondwana Research*, 39, 180–203.
 24. Festa, A., Dilek, Y., Gawlick, H.-J., Missoni, S. (2014). Mass-transport deposits, olistostromes and soft-sediment deformation in modern and ancient continental margins, and associated natural hazards. *Marine Geology*, 356, 1–4. (<http://dx.doi.org/10.1016/j.margeo.2014.09.001>).
 25. Festa, A., Dilek, Y., Codegone, G., Cavagna, S., Pini, G. A. (2013). Structural anatomy of the Ligurian accretionary wedge (Monferrato, NW Italy), and evolution of superposed mélanges. *Geological Society of America Bulletin*, 125 (9–10), 1580–1598. (<http://dx.org/10.1130/B30847.1>).
 26. Flores, G. (1956). The results of the studies on petroleum exploration in Sicily: discussion. *Bollettino del Servizio Geologico d'Italia*, 78, 46–47 (English translation of the 1955 paper).
 27. Mutti, E., Bernoulli, D., Ricci Lucchi, F., Tinterri, R. (2009). Turbidites and turbidity currents from Alpine “flysch” to the exploration of continental margins. *Sedimentology*, 56, 267–318.
 28. Posamentier, H. W., Walker, R. G. (2006). Deep-Water Turbidites and Submarine Fans Facies Models Revisited. *SEPM Special Publication. Posamentier*, 84, 1–122.

*Стаття: надійшла до редакції 15.10.2018
прийнята до друку 11.11.2018*

MIDDLE–UPPER EOCENE OLISTOSTROME R. TYSHIVNYTSYA (SKYBA NAPPE, UKRAINIAN CARPATHIANS)

Larysa Heneralova, Leonid Khomyak

*Ivan Franko National University of Lviv,
Hrushevskij Str., 4, 79005, Lviv, Ukraine
gen_geo@i.ua; leonid.khomyak@lnu.edu.ua*

The purpose of the work clarification of the structure of the stratigraphic section and study the facial situation of the sedimentary rocks of the middle-upper Eocene of the Orivska skyba of Skyba nappe in the basin of the middle reaches of the r. Tyshivnytsya. **Methods.** The method of sedimentological analysis is used. The revealed structural and texture features of the rocks were compared with the diagnostic features of the lithodynamic types of sediments near continental ocean geodynamic environment. **Results. Scientific novelty.** The upper part of the Popelska facies (suite) is investigated, which is a facial analogue of the Middle-Upper Eocene Bistrita suite. The olistostructural formations with incomplete thickness of about 30–35 m are found below the rocks of the Lower Flint horizon. The several horizons of debris and olistostrom with

olistolites of exotic rocks transfixed with packets of a thin-rhythmic flysch of the Bystric suite are identified and described. This olistostroma is a gravitational paleomixture, in which the rocks of underwater currents is documented as the related mechanisms of formation. In its structure, in the rocks of the matrix, there are available subaqueous slump of disharmonic folds and olistolites from autochthonous matrix packages. Among the olistolites, various sizes, form and composition of the rocks were found. The rolled crystallites are more often represented by massive pelitomorphic and rhythogenic limestones, the size from the first centimeters to one and a half meters. Uncovered and poorly rolled crystallites are composed mainly of terrigenous rocks of different age groups, the degree of diagenetic and post-diagenetic changes. The matrix of olistostromic formations are greenish-gray fine-grained turbidites and argillites (hemipelagites). The studied stratigraphic section corresponds to the proximal facies of the inter and middle fans of the submarine frontal splay of the continental margin and the lower part of its slope. A precondition for subaqueous slumping processes on the slopes of the flysch basin was the intensification of the tectonic movements of the Pyrenees phase in the region. The evidence of earthquakes is the numerous bodies of the neptunic dykes often subcarpathian extension, which cross the complex of the olistostroms, as well as the formation of the Menilite suite. **Practical value.** For the first time in detail the olistostrophic education in the stratigraphic section of the transitional layer from the Middle-Upper Eocene to the Oligocene deposits within the Orivska skyba was described. Thanks to this the stratigraphic division of the Eocene sections of deposits of the Skyba nappe and the boundary of the extent of the Popelska facies (suite) is determined.

Key words: Skyba nappe, lithodynamic type, olistostrome, landslide dislocations (folds), turbidity, neptunian dyke.

УДК 551. 734 (477.3)

СТАНДАРТИЗОВАНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПАЛІНОЗОН ДЕВОНУ ВОЛИНО-ПОДІЛЬСЬКОЇ ОКРАЇНИ СХІДНОЄВРОПЕЙСЬКОЇ ПЛАТФОРМИ

Антоніна Іваніна

Львівський національний університет імені Івана Франка,
вул. Грушевського, 4, 79005 Львів, Україна, ant_iv@ukr.net

Девонські карбонатно-теригенні відклади значно поширені в межах Волино-Подільської окраїни Східно-Європейської платформи (ВПО ССП). Утворюють фаціально мінливий комплекс порід, стратифікація якого викликає значні труднощі внаслідок того, що у відкладах (за винятком меншої нижньої частини) мало фауністичних решток. Тому під час вивчення цієї товщі велике значення має палінологія і виконання паліостратиграфічного розмежування, головною метою якого є виділення всебічно схарактеризованих паліозон і створення місцевої шкали палінологічної зонації – вертикальної послідовності паліостратонів. Головним методом обрано фаціально-палінологічний аналіз, або метод паліоориктоценозів. Уперше для девонських відкладів ВПО ССП наведено стандартизовану характеристику біостратиграфічних підрозділів, визначених за палінологічними даними, їхню кореляцію з біопідрозділами суміжних регіонів. Загалом у розрізі девону виділено дев'ять паліозон. Вони комплексно обґрунтовані, схарактеризовані зональним споривим комплексом, у структурі якого є такі категорії таксонів: виділені за особливостями поширення у розрізі – керівні, характерні, або типові, транзитні; визначені за вмістом: домінанти, субдомінанти, рідкісні. За сполученням керівних і характерних видів девонських відкладах визначено такі типи біопідрозділів: шість біозон і три конкурентно-рангові зони. Загалом у девонських відкладах ВПО ССП визначено такі зони (від давнішої до наймолодшої): **salantaicus–subrotundus**, **rotates**, **torta–langii**, **extensa**, **lebedianensis–magnificus**, **varicornata**, **cassis–lupinovitchi**, **versabilis–hamulus**, **lepidophyta**. Паліозони латерально витримані, простежені в розрізах свердловин у межах Волино-Поділля, мають товщину від 17 до 231 м, деталізують стратиграфічне розчленування розрізів, доповнюють палеонтологічну характеристику відкладів і формують місцеву біостратиграфічну шкалу, визначену за палінологічними даними.

Ключові слова: палінологія, спори, паліозони, фаменський ярус, Волино-Подільська окраїна Східноєвропейської платформи.

Ця публікація є наступною з праць [9, 29], присвячених палінологічній характеристиці середньопалеозойських відкладів Волино-Подільської окраїни Східноєвропейської платформи (ВПО ССП).

Девонські карбонатно-теригенні відклади значної потужності (понад 2,5 км) повсюдно поширені в межах ВПО СЄП. Утворюють фаціальню мінливий комплекс порід, стратифікація якого викликає значні труднощі внаслідок того, що у відкладах (за винятком меншої нижньої частини) мало макрофауністичних решток. Тому під час вивчення цієї товщі велике значення має палінологія та виконання паліостратиграфічного розмежування, яке раніше не проводили. Палінологічні дослідження девонських відкладів Волино-Поділля започатковані в середині минулого століття, однак до 90-х років ХХ ст. вони були лише фрагментарними. У 60–80-х роках ХХ ст. спори девону спорадично вивчали Б. В. Тимофеев [21], О. Д. Шепелева [25], О. М. Андреева, І. І. Партика [18], О. В. Чибрикова (рукописні палінологічні заключення), О. Т. Ломаєва [13], М. І. Бузова [4]. Перші спроби узагальнити палінологічні матеріали з виділенням комплексів зроблено І. І. Партикою та А. В. Іваніною у 90-х роках ХХ ст. [9].

Внаслідок появи нового фактичного матеріалу, на підставі нового системного підходу до вивчення дисперсної органіки [8, 28] з урахуванням фаціальних особливостей поширення паліноморф виконано ревізію визначень міоспор за оновленою систематикою М. В. Ошуркової [17], уточнено діапазони поширення таксонів, уніфіковано показники комплексів мікрофосилій, виділено серед них ті, що відображають еволюційні зміни рослинності. За ними вперше виконано зональну стратифікацію девонських відкладів ВПО СЄП, а саме за палінологічними даними визначено біостратиграфічні підрозділи, уніфіковано і конкретизовано характеристики зональних комплексів, визначено і детально описано паліозони, виконано їхнє зіставлення з біопідрозділами стандартних палінологічних шкал Західної і Східної Європи [3, 7, 26, 30, 31], створено місцеву шкалу палінологічної зонації – вертикальну послідовність всебічно схарактеризованих паліозон. Визначення часово-просторових співвідношень стратонів є неможливим, по-перше, без їхньої паспортизації – конкретизації стратонів та створення їхніх персоніфікованих характеристик за комплексом уніфікованих параметрів; по-друге, без формування інтерактивної стандартизованої системи – каталога персоніфікованих стратонів. Першим кроком у створенні інтерактивної стандартизованої системи паліостратонів є визначення їхніх персоніфікованих характеристик за критеріями, висвітленими в численних наукових публікаціях і нормативних документах. Головною ознакою, за якою виділяють зональні комплекси паліозон, є систематичний склад міоспор, відображений у кількісних (домінанти, субдомінанти, рідкісні, – за процентним вмістом у спектрах) та якісних (керівні, характерні, фонові, – за особливостями вертикального поширення) параметрах. Стандартизована характеристика паліозони також повинна включати такі позиції: назву, категорію, латеральне поширення, потужність стратону, географічне та тектонічне положення опорного розрізу, де відклади зони представлені у повному обсязі, відносний вік, характер контактів з підстильними та перекривними породами, співвідношення з іншими категоріями стратонів і міжрегіональну кореляцію з палінологічними підрозділами суміжних регіонів. Крім зазначеного, для унеможливлення порушень правил пріоритету потрібно зазначати автора і рік першоопису (з зазначенням точного бібліографічного посилання). Загалом у розрізі девону виділено дев'ять паліозон. Нижче вперше для девонських відкладів ВПО СЄП наведено стандартизовану характеристику біостратиграфічних підрозділів. Паліозони латерально витримані, простежені в розрізах свердловин у межах Волино-Поділля, мають товщину від 14 до 231 м, деталізують стратиграфічне розчленування розрізів, доповнюють палеонтологічну характеристику

відкладів і формують місцеву біостратиграфічну шкалу, визначену за палинологічними даними.

Цілеспрямовані систематичні дослідження палиноморф дають змогу модернізувати регіональну стратиграфічну схему, створити послідовності біопідрозділів за палинологічними даними, удосконалити біостратиграфічну характеристику літостратиграфічних стратонів, уточнити їхні обсяги, межі та положення в стратиграфічній ієрархії, достовірно виконати зіставлення локальних розрізів між собою і з підрозділами Загальної стратиграфічної шкали, уточнити положення й обсяг світ і серій.

Emphanizosporites salantaicus–Speciososporites subrotundus (SS)

1. Автор: А. В. Іваніна.
2. Дата опублікування – визначена вперше.
3. Категорія – біозона.
4. Латеральне поширення – поширена повсюдно в зануреній частині ВПО СЄП та у відслоненнях. Свердловини: 1 – Оглядів, інт. 1 210–1 432 м, 3 – Н. Витків, інт. 1 970–2 340 м, 2 – Горохів, інт. 1 100–1 205 м, 6 – Горохів, інт. 1 380–1 498 м, 9 – Локачі, інт. 1 118–1 170 м, 24 с – Ренів, інт. 432–563 м, 3 – Тихотин, інт. 880–926 м, 2 – Тихотин, інт. 355–390 м тощо; відслонення.
5. Географічне положення опорного розрізу: с. Ренів Тернопільської обл., св. 24 с – Ренів, інт. 432–563 м.
6. Потужність стратону (в опорному розрізі) – 131 м.
7. Палинологічна характеристика (див. табл. 1).
 - 7.1. Якісний склад таксонів.
 - 7.1.1. Керівні: *Costaspora decorata* Allen, *Speciososporites subrotundus* Ivanina, *Emphanizosporites salantaicus* (Arch.) Arch., *E. minutus* Allen, *Verruciretusispora verruculata* (Naum.) Oshurk., *Apiculiretusispora brandtii* Streeel, *Streeelispora granulata* Richard. et List.
 - 7.1.2. Характерні: з'являються *Anreticulispora minor* (Kedo) Oshurk., *A. plicata* (Allen) Streeel, *Leiotriletes furcatus* Naum., *Trachytriletes? devonicus* (Naum.) Oshurk., *Retusotriletes simplex* Naum., *R. minor* Kedo, *Conperiplecospora antiqua* (Arch.) Oshurk.; зникає *Endosporites? purus* (Kedo) Oshurk.
 - 7.1.3. Транзитні: *Granulatisporites* (Ibr.) Pot. et Kr., *Punctatisporites* (Ibr.) Pot. et Kr., *Calamospora* Schopf, Wils. et Bent., *Brochotriletes* (Naum.) Oshurk., *Foveolatisporites* Bhar., *Verrucosporites* (Ibr.) Smith et Butt., *Geminospora rugosa* (Naum.) Obukh., *Retusotriletes* (Naum.) Streeel, *Acanthotriletes* (Naum.) Pot. et Kr., *Reticulatisporites* (Ibr.) Pot. et Kr., *Ambitisporites pumilis* (Waltz) Oshurk., *A. simplex* (Naum.) Oshurk., *Leiotriletes laevis* Naum., *L. simplex* Naum., *Trachytriletes? trivialis* (Naum.) Oshurk., *Campotriletes* Naum., *Periplecotriletes* Naum., *Spinozonotriletes* (Hacq.) Neves et Owens.
 - 7.2. Кількісний склад таксонів.
 - 7.2.1. Домінанти (понад 20 %): *Calamospora* Schopf, Wils. et Bent., *Punctatisporites* (Ibr.) Pot. et Kr., *Granulatisporites* (Ibr.) Pot. et Kr.
 - 7.2.2. Субдомінанти (5–20 %): *Trachytriletes? devonicus* (Naum.) Oshurk., *Leiotriletes* (Naum.) Oshurk., *Anreticulispora minor* (Kedo) Oshurk.
 - 7.2.3. Рідкісні (до 5 %): *Emphanizosporites salantaicus* (Arch.) Arch., *Costaspora decorata* Allen, *Speciososporites subrotundus* Ivanina, *Emphanisporites minutus* Allen, *Leiotriletes laevis* Naum., *L. simplex* Naum., *L. furcatus* Naum., *Trachytriletes? trivialis*

(Naum.) Oshurk., *Verruciretusispora verruculata* (Naum.) Oshurk., *Foveolatisporites* Bhar., *Retusotriletes simplex* Naum., *R. minor* Kedo, *Brochotriletes* (Naum.) Oshurk., *Verrucosisporites* (Ibr.) Smith et Butt., *Conperilecospora antiqua* (Arch.) Oshurk., *Endosporites? purus* (Kedo) Oshurk., *Streelispora granulata* Richard. et List., *Apiculiretusispora plicata* (Allen) Streel, *A. brandtii* Streel, *Ambitisporites pumilis* (Waltz) Oshurk., *A. simplex* (Naum.) Oshurk., *Geminospora rugosa* (Naum.) Obukh., *Speciososporites novus* (Arch.) Oshurk., *Retusotriletes* (Naum.) Streel, *Acanthotriletes* (Naum.) Pot. et Kr., *Reticulatisporites* (Ibr.) Pot. et Kr., *Camptotriletes* Naum., *Periplecotriletes* Naum., *Spinozonotriletes* (Hacq.) Neves et Owens.

Таблиця 1

Зональний комплекс спор палинозони
Emphanizonosporites salantaicus–Speciososporites subrotundus (SS)

Категорії таксонів	Домінанти	Субдомінанти	Рідкісні
Керівні	–	–	<i>Costaspora decorata</i> , <i>Speciososporites subrotundus</i> , <i>Emphanizonosporites salantaicus</i> , <i>E. minutus</i> , <i>Verruciretusispora verruculata</i> , <i>Apiculiretusispora brandtii</i> , <i>Streelispora granulata</i>
Характерні	-	<i>Anreticulispora minor</i> , <i>Trachytriletes? devonicus</i>	<i>Endosporites? purus</i> , <i>Leiotriletes furcatus</i> , <i>Retusotriletes simplex</i> , <i>R. minor</i> , <i>Conperilecospora antiqua</i> , <i>Anreticulispora plicata</i>
Гранзитні	<i>Granulatisporites</i> , <i>Punctatisporites</i> , <i>Calamospora</i>	<i>Leiotriletes</i>	<i>Ambitisporites pumilis</i> , <i>A. simplex</i> , <i>Trachytriletes? trivialis</i> , <i>Brochotriletes</i> , <i>Verrucosisporites</i> , <i>Foveolatisporites</i> , <i>Geminospora rugosa</i> , <i>Retusotriletes</i> , <i>Acanthotriletes</i> , <i>Reticulatisporites</i> , <i>Camptotriletes</i> , <i>Periplecotriletes</i> , <i>Spinozonotriletes</i>

8. Характер контактів: згідно залягає на верхньосилурійських відкладах та згідно перекрита породами палинозони **R**.

9. Співвідношення з іншими стратиграфічними підрозділами: виділена в тівверській серії нижнього девону ВПО ССП; можливо, відповідає конодонтовим зонам **Caudicriodus hesperius**, **Caud. transiens**, **Caud. postwoschmidti**, **Caud. serus** [5].

10. Стратиграфічне положення: більша нижня частина лохковського ярусу Загальної стратиграфічної шкали (ЗСШ), можливо, відповідає більшій нижній частині жединського регіояруса нижнього девону Німеччини [26].

11. Міжрегіональна кореляція: аналог палинозон **MN** – **Emphanisporites microratus–Streelispora newportensis** Західної Європи [31] та **MP** – **Emphanisporites minutus–Emphanisporites protophanus** північного заходу Східноєвропейської платформи [3, 7].

Emphanisporites rotatus (R)

1. Автор: А. В. Іваніна.

2. Дата опублікування – визначена вперше.

3. Категорія – біозона.

4. Латеральне поширення – поширена повсюдно в зануреній частині ВПО ССП та у відслоненнях. Свердловини: 1 – Оглядів, інт. 1 332–1 819 м, 3 – Оглядів, інт. 1 043–

1 210 м, 3 – Н. Витків, інт. 1 735–1 970 м, 8 – Горохів, інт. 1 050–1 205 м, 24 с – Ренів, інт. 251–432 м, 3 – Тихотин, інт. 860–880 м, 2 – Тихотин, інт. 332–365 м тощо; відслонення біля сіл Нирків, Устечко, м. Заліщики Тернопільської обл. тощо.

5. Географічне положення опорного розрізу: с. Ренів Тернопільської обл., св. 24 с, інт. 251–432 м.

6. Потужність стратону (в стратотиповому розрізі) – 181 м.

7. Палінологічна характеристика (табл. 2).

7.1. Якісний склад таксонів.

7.1.1. Керівні: *Devonomonoletes microtuberculatus* (Tschib.) Arch., *Costaspora annulata* (McGregor) Oshurk., *Emphanisporites rotatus* McGregor, *E. minutus* Allen, *Verruciretusispora verruculata* (Naum.) Oshurk., *Streelispora granulata* Richard. et List, *Apiculiretusispora gibberosa* (Kedo) Arch., *A. brandtii* Streel, *Speciososporites novus* (Arch.) Oshurk., *Dibolisporites antiquus* (Naum. et Kedo) Arch., *Grandispora douglastownense* McGregor, *Sinuosisporis sinuosus* (V. Umnova) Arch.

7.1.2. Характерні: *Conperiplectospora antiqua* (Arch.) Oshurk., *Leiotriletes furcatus* Naum., *Trachytriletes? devonicus* (Naum.) Oshurk., *Retusotriletes simplex* Naum., з'являються *Acanthotriletes parvispinus* Naum., *Retusotriletes triangulatus* Streel, *R. minor* Kedo; зникають *Anreticulispora minor* (Kedo) Oshurk., *A. plicata* (Allen) Streel.

7.1.3. Транзитні: *Microreticulatisporites* (Knox) Bhar., *Granulatisporites* (Ibr.) Pot. et Kr., *Punctatisporites* (Ibr.) Pot. et Kr., *Calamospora* Schopf, Wils. et Bent., *Brochotriletes* (Naum.) Oshurk., *Leiotriletes laevis* Naum., *L. simplex* Naum., *Trachytriletes? trivialis* (Naum.) Oshurk., *Foveolatisporites* Bhar., *Verrucosisporites* (Ibr.) Smith et Butt., *Geminospora rugosa* (Naum.) Obukh., *Ambitisporites pumilis* (Waltz) Oshurk., *A. simplex* (Naum.a) Oshurk., *Acanthotriletes* (Naum.) Pot. et Kr., *Reticulatisporites* (Ibr.) Pot. et Kr., *Camptotriletes* Naum., *Periplectotriletes* Naum., *Stenozonotriletes conformis* Naum., *S. laevigatus* Naum., *Spinozonotriletes* (Hacq.) Neves et Owens.

7.2. Кількісний склад таксонів.

7.2.1. Домінанти (понад 20 %): *Emphanisporites rotatus* McGregor, *Punctatisporites* (Ibr.) Pot. et Kr., *Granulatisporites* (Ibr.) Pot. et Kr.

7.2.2. Субдомінанти (5–20 %): *Microreticulatisporites* (Knox) Bhar., *Trachytriletes? devonicus* (Naum.) Oshurk., *Leiotriletes* (Naum.) Oshurk.

7.2.3. Рідкісні (до 5 %): *Devonomonoletes microtuberculatus* (Tschib.) Arch., *Trachytriletes? trivialis* (Naum.) Oshurk., *Dibolisporites antiquus* (Naum. et Kedo) Arch., *Geminospora rugosa* (Naum.) Obukh., *Granulatisporites* (Ibr.) Pot. et Kr., *Stenozonotriletes conformis* Naum., *S. laevigatus* Naum., *Acanthotriletes parvispinus* Naum., *Costaspora annulata* (McGregor) Oshurk., *Sinuosisporis sinuosus* (V. Umnova) Arch., *Grandispora douglastownense* McGregor, *Verrucosisporites* (Ibr.) Smith et Butt., *Calamospora* Schopf, Wils. et Bent., *Anreticulispora minor* (Kedo) Oshurk., *Emphanisporites minutus* Allen, *Leiotriletes laevis* Naum., *L. simplex* Naum., *L. furcatus* Naum., *Trachytriletes? devonicus* (Naum.) Oshurk., *T.? trivialis* (Naum.) Oshurk., *Verruciretusispora verruculata* (Naum.) Oshurk., *Retusotriletes simplex* Naum., *R. minor* Kedo, *R. triangulatus* Streel, *Brochotriletes* (Naum.) Oshurk., *Foveolatisporites* Bhar., *Conperiplectospora antiqua* (Arch.) Oshurk., *Streelispora granulata* Richard. et List, *Apiculiretusispora gibberosa* (Kedo) Arch.,

A. plicata (Allen) Streele, *A. brandtii* Streele, *Ambitisporites pumilis* (Waltz) Oshurk., *A. simplex* (Naum.) Oshurk., *Speciososporites novus* (Arch.) Oshurk., *Acanthotriletes* (Naum.) Pot. et Kr., *Reticulatisporites* (Ibr.) Pot. et Kr., *Camptotriletes* Naum., *Periplecotriletes* Naum., *Spinozonotriletes* (Hacq.) Neves et Owens.

Таблиця 2

Зональний комплекс спор палинозони **Emphanisporites rotatus (R)**

Категорії таксонів	Домінанти	Субдомінанти	Рідкісні
Керівні	<i>Emphanisporites rotatus</i>	–	<i>Costaspora annulata</i> , <i>Apiculiretusispora gibberosa</i> , <i>A. brandtii</i> , <i>Grandispora douglastownense</i> , <i>Dibolisporites antiquus</i> , <i>Verruciretusispora verruculata</i> , <i>Emphanisporites minutus</i> , <i>Speciososporites novus</i> , <i>Devonomoletes microtuberculatus</i> , <i>Sinuosisporis sinuosus</i> , <i>Streelispora granulata</i>
Характерні	-	<i>Trachytriletes</i> ? <i>devonicus</i>	<i>Conperiplecospora antiqua</i> , <i>Leiotriletes furcatus</i> , <i>Anreticulispora minor</i> , <i>Apiculiretusispora plicata</i> , <i>Retusotriletes minor</i> , <i>R. triangulatus</i> , <i>Acanthotriletes parvispinus</i>
Транзитні	<i>Punctatisporites</i> , <i>Granulatisporites</i>	<i>Leiotriletes</i> , <i>Microreticulatisporites</i>	<i>Calamospora</i> , <i>Brochotriletes</i> , <i>Retusotriletes simplex</i> , <i>Stenozonotriletes conformis</i> , <i>S. laevigatus</i> , <i>Verrucosporites</i> , <i>Foveolatisporites</i> , <i>Geminospora rugosa</i> , <i>Ambitisporites pumilis</i> , <i>A. simplex</i> , <i>Trachytriletes trivialis</i> , <i>Acanthotriletes</i> , <i>Reticulatisporites</i> , <i>Camptotriletes</i> , <i>Periplecotriletes</i> , <i>Spinozonotriletes</i>

8. Характер контактів: залягає на відкладах палинозони **SS** і перекрита породами палинозони **T**.

9. Співвідношення з іншими стратиграфічними підрозділами: виділена в дністровській серії нижнього девону ВПО ССП; можливо, відповідає конодонтовим зонам **E. sulcatus sulcatus**, **Polygnatus pireneae**, **P. kitabicus**, **P. costatus patulus**, **Caud. transiens**, **Caud. postwoschmidti**, **Caud. serus** [5].

10. Стратиграфічне положення: верхня частина лохковського, празький та емський яруси ЗСП, ймовірно, верхня частина жединського, зігеньського та емського регіорусів нижнього девону Німеччини [26].

11. Міжрегіональна кореляція: відповідає палинозонам **RE (Emphanisporites rotatus–Dyctiotriletes emsiensis)**, **A (Emphanisporites annulatus)**, **C (Retusotriletes clandestinus)** та нижній частині міоспорової зони **I (Diaphanospora innasuetta)** північно–західних і центральних частин Східноєвропейської платформи та Уралу [3, 7, 23, 24] та зонам **BZ (breconensis–zavellatus)**, **PE (Verrucosporites polygonalis–Dyctiotriletes emsiensis)** і нижній частині зони **AS (Emphanisporites annulatus–Camarozonotriletes sextantii)** Західної Європи [31].

Conperiplecospora torta–Rhabdosporites langii (TL)

1. Автор: А. В. Іваніна.

2. Дата опублікування – визначена вперше.

3. Категорія – біозона.

4. Латеральне поширення – поширена повсюдно в зануреній частині ВПО ССР. Свердловини: 3 – Оглядів, інт. 1 020–1 043 м, 3 – Н. Витків, інт. 1 710–1 735 м, 8 – Горохів, інт. 1 031–1 050 м, 24 с – Ренів, інт. 210–251 м, 3 – Тихотин, інт. 782–860 м, 2 – Тихотин, інт. 318–332 м тощо.

5. Географічне положення опорного розрізу: с. Ренів Тернопільської обл., св. 24 с – Ренів, інт. 210–251 м.

6. Потужність стратону – 14–78 м.

7. Палінологічна характеристика (табл. 3).

7.1. Якісний склад таксонів.

7.1.1. Керівні: *Conperiplecospora torta* (Egor.) Oshurk., *Devonomoletes fusiformis* (Kedo) Ivanina, *Hymenozonotriletes polyacanthus* Naum., *Calyptosporites proteus* (Naum.) Allen, *C. velatus* Eisen., *Rhabdosporites langii* (Eisen.) Richard., *Grandispora tozei* (Owens) Ivanina, *G. naumovae* (Kedo) McGregor, *Retusotriletes laevis* Tschib., *Apiculiretusispora gibberosa* (Kedo) Arch., *Emphanisporites minutus* Allen, *E. rotatus* McGregor, *Costaspora annulata* (McGregor) Oshurk., *Streelispora granulata* Richard. et List., *Apiculiretusispora brandtii* Streel, *Grandispora douglastownense* McGregor, *Dibolisporites antiquus* (Naum. et Kedo) Arch., *Speciososporites novus* (Arch.) Oshurk., *Sinuosisporis sinuosus* (V. Umnova) Arch.

7.1.2. Характерні: *Retusotriletes simplex* Naum., *R. triangulatus* Streel, *R. minor* Kedo, *Leiotriletes furcatus* Naum., *Trachytriletes? devonicus* (Naum.) Oshurk., *Acanthotriletes parvispinus* Naum.; з'являються *Diaphanospora rugosa* (Naum.) Balme et Hassell, *Retusotriletes concinnus* Naum. et Kedo; зникають *Conperiplecospora antiqua* (Arch.) Oshurk.

7.1.3. Транзитні: *Verrucosisporites* (Ibr.) Smith et Butt., *Lophotriletes* Naum., *Granulatisporites* (Ibr.) Pot. et Kr., *Punctatisporites* (Ibr.) Pot. et Kr., *Calamospora* Schopf, Wils. et Bent., *Brochotriletes* (Naum.) Oshurk., *Leiotriletes laevis* Naum., *L. simplex* Naum., *Trachytriletes? trivialis* (Naum.) Oshurk., *Foveolatisporites* Bhar., *Ambitisporites pumilis* (Waltz) Oshurk., *A. simplex* (Naum.) Oshurk., *Stenozonotriletes conformis* Naum., *S. laevigatus* Naum., *Geminospora rugosa* (Naum.) Obukh., *Microreticulatisporites* (Knox) Bhar., *Converrucosisporites* Pot. et Kr., *Reticulatisporites* (Ibr.) Pot. et Kr., *Camptotriletes* Naum., *Periplecotriletes* Naum., *Brochotriletes* (Naum.) Oshurk., *Spinozonotriletes* (Hacq.) Neves et Owens, *Apiculiretusispora* Streel, *Anapiculatisporites* (Pot. et Kr.) Oshurk.

7.2. Кількісний склад таксонів.

7.2.1. Домінанти (понад 20 %): *Retusotriletes laevis* Tschib., *Calamospora* Schopf, Wils. et Bent.

7.2.2. Субдомінанти (5–20 %): *Leiotriletes* (Naum.) Oshurk.

7.2.3. Рідкісні (до 5 %): *Apiculiretusispora gibberosa* (Kedo) Arch., *A. brandtii* Streel, *Devonomoletes fusiformis* (Kedo) Ivanina, *Speciososporites novus* (Arch.) Oshurk., *Rhabdosporites langii* (Eisen.) Richard., *Lophotriletes* Naum., *Diaphanospora rugosa* (Naum.) Balme et Hassell, *Verrucosisporites* (Ibr.) Smith et Butt., *Converrucosisporites* Pot. et Kr., *Reticulatisporites* (Ibr.) Pot. et Kr., *Camptotriletes* Naum., *Periplecotriletes* Naum., *Brochotriletes* (Naum.) Oshurk., *Spinozonotriletes* (Hacq.) Neves et Owens, *Apiculiretusispora* Streel,

Anapiculatisporites (Pot. et Kr.) Oshurk., *Streelispora granulata* Richard. et List., *Verrucosisporites* (Ibr.) Smith et Butt., *Geminospora rugosa* (Naum.) Obukh., *Conperiplecospora torta* (Egor.) Oshurk., *C. antiqua* (Arch.) Oshurk., *Punctatisporites* (Ibr.) Pot. et Kr., *Granulatisporites* (Ibr.) Pot. et Kr., *Hymenozonotriletes polyacanthus* Naum., *Sinuosisporis sinuosus* (V. Umnova) Arch., *Calyptosporites proteus* (Naum.) Allen, *C. velatus* Eisenack, *Grandispora douglastownense* McGregor, *G. tozei* (Owens) Ivanina, *G. naumovae* (Kedo) McGregor, *Retusotriletes laevis* Tschib., *R. triangulatus* Streel, *R. simplex* Naum., *R. concinnus* Naum. et Kedo, *R. minor* Kedo, *Emphanisporites minutus* Allen, *E. rotatus* McGregor, *Costaspora annulata* (McGregor) Oshurk., *Speciososporites novus* (Arch.) Oshurk., *Brochotriletes* (Naum.) Oshurk., *Leiotriletes laevis* Naum., *L. simplex* Naum., *L. furcatus* Naum., *Trachytriletes? devonicus* (Naum.) Oshurk., *T.? trivialis* (Naum.) Oshurk., *Foveolatisporites* Bhar., *Verruciretusispora verruculata* (Naum.) Oshurk., *Dibolisporites antiquus* (Naum. et Kedo) Arch., *Ambitisporites pumilis* (Waltz) Oshurk., *A. simplex* (Naum.) Oshurk., *Stenozonotriletes conformis* Naum., *S. laevigatus* Naum., *Acanthotriletes parvispinus* Naum., *Microreticulatisporites* (Knox) Bhar.

Таблиця 3

Зональний комплекс спор палинозони
Conperiplecospora torta–Rhabdosporites langii (TL)

Категорії таксонів	Домінанти	Субдомінанти	Рідкісні
Керівні	<i>Retusotriletes laevis</i>	–	<i>Conperiplecospora torta</i> , <i>Devonomonoletes fusiformis</i> , <i>Emphanisporites minutus</i> , <i>E. rotatus</i> , <i>Costaspora annulata</i> , <i>Dibolisporites antiquus</i> , <i>Streelispora granulata</i> , <i>Grandispora douglastownense</i> , <i>G. tozei</i> , <i>G. naumovae</i> , <i>Rhabdosporites langii</i> , <i>Hymenozonotriletes polyacanthus</i> , <i>Calyptosporites proteus</i> , <i>C. velatus</i> , <i>Apiculiretusispora gibberosa</i> , <i>A. brandtii</i> , <i>Speciososporites novus</i> , <i>Sinuosisporis sinuosus</i>
Характерні	–	–	<i>Conperiplecospora antiqua</i> , <i>Retusotriletes concinnus</i> , <i>R. simplex</i> , <i>R. triangulatus</i> , <i>R. minor</i> , <i>Diaphanospora rugosa</i> , <i>Leiotriletes furcatus</i> , <i>Trachytriletes? devonicus</i> , <i>Acanthotriletes parvispinus</i>
Транзитні	<i>Calamospora</i>	<i>Leiotriletes</i>	<i>Granulatisporites</i> , <i>Punctatisporites</i> , <i>Brochotriletes</i> , <i>Anreticulispora plicata</i> , <i>Verrucosisporites</i> , <i>Trachytriletes</i> , <i>Ambitisporites pumilis</i> , <i>A. simplex</i> , <i>Stenozonotriletes conformis</i> , <i>S. laevigatus</i> , <i>Foveolatisporites</i> , <i>Microreticulatisporites</i> , <i>Trachytriletes? trivialis</i> , <i>Geminospora rugosa</i> , <i>Convrrucosisporites</i> , <i>Reticulatisporites</i> , <i>Camptotriletes</i> , <i>Periplecotriletes</i> , <i>Brochotriletes</i> , <i>Spinozonotriletes</i> , <i>Apiculiretusispora</i> , <i>Anapiculatisporites</i> , <i>Lophotriletes</i>

8. Характер контактів: залягає на відкладах палинозони **R** і перекрита породами палинозони **E**.

9. Співвідношення з іншими стратиграфічними підрозділами: виділена угорі дністровській серії та унизу лопушанської світи ВПО СЄП; можливо, відповідає конодонтовим зонам **Polygnatus costatus partitus** і **P. xylys ensensis** [5].
10. Стратиграфічне положення: середній девон, ейфельський ярус ЗСШ, бійський, клинцовський, мосоловський, чорноярський (нижня частина) горизонти регіональної шкали СЄП [3, 26].
11. Міжрегіональна кореляція: відповідає палінозонам **PT (P. torta)** і **RL (R. langii)** центральної частини Східноєвропейської платформи [3, 26], Уралу [23, 24], Прип'ятської западини [11], палінозонам **AS (Emphanisporites annulatus–Camarozonotriletes sextantii)** (нижня частина), **DE (Grandispora douglstownense–Ancyrospora eurypterota)**, **DN (Densosporites devonicus–Grandispora naumovii)** Західної Європи [26], верхній частині зони **AP (apiculatus–proteus)** та нижній частині зони **AD (acanthomammillatus–devonicus)** Арденно–Рейнського регіона [31].

Geminospora extensa (E)

1. Автор: А. В. Іваніна.
2. Дата опублікування – 2004 р.
3. Точне бібліографічне посилання: Іваніна А. В. Міоспори з живецьких (середній девон) відкладів Волино-Поділля // Палеонтол. зб. - 2004. - № 36. - С. 113–119.
4. Категорія – біозона.
5. Латеральне поширення – поширена у ВПО СЄП повсюдно. Свердловини: 1 – Лудин, інт. 1 412–1 553 м, 9 – Локачі, інт. 883–986 м, 27 – Локачі, інт. 830–930 м, 6 – Горохів, інт. 1 070–1 180 м, 2 – Горохів, інт. 875–970 м, 1 – Літовеж, інт. 1 684–1 774 м, 3 – Новий Витків, інт. 1 548–1 710 м, 1 – Оглядів, інт. 1 163–1 332 м, 1 – Марковичі, інт. 922–1 013 м, 24 с – Ренів, інт. 100–210 м, 1 – Тихотин, інт. 430–567 м, 3 – Тихотин, інт. 668–782 м тощо.
6. Географічне положення опорного розрізу: с. Горохів Волинської обл., св. 6 – Горохів, інт. 1 070–1 180 м.
7. Потужність стратону – 89–169 м.
8. Палінологічна характеристика (табл. 4).
- 8.1. Якісний склад таксонів.
- 8.1.1. Керівні: *Geminospora extensa* (Naum.) Gao, *G. micromanifesta* (Naum.) Owens, *G. decora* (Naum.) Arch., *G. vulgata* (Naum.) Arch., *G. tuberculata* (Kedo) Allen, *Hymenozonotriletes spinosus* Naum., *H. argutus* Naum., *H. polyacanthus* Naum., *Calyptosporites krestovnikovii* (Naum.) Oshurk., *C. proteus* (Naum.) Allen, *C. velatus* Eisen., *Acanthozonotriletes spinutissimus* (Naum.) Oshurk., *Aneurospora heterodonta* (Naum.) Streel, *Retusotriletes radius* Rask., *R. laevis* Tschib., *Cymbosporites magnificus* (McGregor) McGregor et Camf., *Corystisporites multispinosus* Richard., *Monilospora latemarginatus* (Kedo) Ivanina, *Chelinospora timanica* (Naum.) Loboziak et Streel, *Speciososporites novus* (Arch.) Oshurk., *Grandispora tozei* (Owens) Ivanina, *Simuosporis sinuosus* (V. Umnova) Arch., *Rhabdosporites langii* (Eisen.) Richard., *Tuberculiretusispora subgibberosa* (Naum.) Oshurk.
- 8.1.2. Характерні: з'являються *Lophozonotriletes curvatus* Naum., *L. scurrus* Naum., *Auroraspora varia* (Naum.) Ahmed, *Ancyrospora honesta* (Naum.) Oshurk., *Geminospora notata* (Naum.) Obukh.; зникають *Acanthotriletes parvispinus* Naum., *Leiotriletes furcatus* Naum., *Trachytriletes? devonicus* (Naum.) Oshurk., *Retusotriletes concinnus* Naum. et

Kedo; типові *Retusotriletes simplex* Naum., *R. minor* Kedo, *R. triangulatus* Streel, *Diaphanospora rugosa* (Naum.) Balme et Hassell.

8.1.3. Транзитні: *Leiotriletes laevis* Naum., *L. simplex* Naum., *Trachytriletes? trivialis* (Naum.) Oshurk., *Verrucosporites* (Ibr.) Smith et Butt., *Calamospora* Schopf, Wils. et Bent., *Punctatisporites* (Ibr.) Pot. et Kr., *Granulatisporites* (Ibr.) Pot. et Kr., *Brochotriletes* (Naum.) Oshurk., *Acanthotriletes* Naum., *Foveolatisporites* Bhar., *Stenozotriletes conformis* Naum., *S. laevigatus* Naum., *Ambitisporites pumilis* (Waltz) Oshurk., *A. simplex* (Naum.) Oshurk., *Geminospora rugosa* (Naum.) Obukh., *Verrucosporites grumosus* (Naum.) Sull., *V. communis* (Naum.) Oshurk., *Microreticulatisporites* (Knox) Bhar., *Lophotriletes* Naum., *Verrucosporites* (Ibr.) Smith et Butt., *Converrucosporites* Pot. et Kr., *Reticulatisporites* (Ibr.) Pot. et Kr., *Camptotriletes* Naum., *Periplecotriletes* Naum., *Brochotriletes* (Naum.) Oshurk., *Spinozotriletes* (Hacq.) Neves et Owens, *Apiculiretusispora* Streel, *Anapiculatisporites* (Pot. et Kr.) Oshurk.

Таблиця 4

Зональний комплекс спор паліозони ***Geminospora extensa* (E)**

Категорії таксонів	Домінанти	Субдомінанти	Рідкісні
Керівні	<i>Geminospora extensa</i>	<i>Geminospora decora</i> , <i>G. vulgata</i> , <i>G. tuberculata</i> , <i>Acanthozotriletes spinutissimus</i>	<i>Geminospora micromanifesta</i> , <i>Aneurospora heterodonta</i> , <i>Hymenozotriletes spinosus</i> , <i>H. argutus</i> , <i>H. polyacanthus</i> , <i>Speciososporites novus</i> , <i>Calyptosporites proteus</i> , <i>C. velatus</i> , <i>C. krestovnikovii</i> , <i>Sinuosisporis sinuosus</i> , <i>Rhabdosporites langii</i> , <i>Grandispora tozei</i> , <i>G. naumovae</i> , <i>Corystisporites multispinosus</i> , <i>Cymbosporites magnificus</i> , <i>Chelinospora timanica</i> , <i>Retusotriletes radiusus</i> , <i>Monilospora latemarginatus</i> , <i>Tuberculiretusispora subgibberosa</i>
Характерні	-	<i>Geminospora notata</i> , <i>Lophozotriletes curvatus</i>	<i>Acanthotriletes parvispinus</i> , <i>Trachytriletes? devonicus</i> , <i>Leiotriletes furcatus</i> , <i>Retusotriletes concinnus</i> , <i>R. simplex</i> , <i>R. minor</i> , <i>R. triangulatus</i> , <i>Lophozotriletes scurrus</i> , <i>Auroraspora varia</i> , <i>Ancyrospora honesta</i> , <i>Diaphanospora rugosa</i>
Транзитні	-	-	<i>Geminospora rugosa</i> , <i>Calamospora</i> , <i>Punctatisporites</i> , <i>Granulatisporites</i> , <i>Brochotriletes</i> , <i>Acanthotriletes</i> , <i>Trachytriletes? trivialis</i> , <i>Leio-triletes laevis</i> , <i>L. simplex</i> , <i>Foveolatisporites</i> , <i>Stenozotriletes conformis</i> , <i>S. laevigatus</i> , <i>Ambitisporites pumilis</i> , <i>A. simplex</i> , <i>Lophotriletes</i> , <i>Verrucosporites</i> , <i>Converrucosporites</i> , <i>Reticulatisporites</i> , <i>Camptotriletes</i> , <i>Periplecotriletes</i> , <i>Spinozotriletes</i> , <i>Apiculiretusispora</i> , <i>Anapiculatisporites</i>

8.2. Кількісний склад таксонів.

8.2.1. Домінанти (понад 20 %): *Geminospora extensa* (Naum.) Gao.

8.2.2. Субдомінанти (5–20%): *Geminospora decora* (Naum.) Arch., *G. notata* (Naum.) Obukh., *G. vulgata* (Naum.) Arch., *G. tuberculata* (Kedo) Allen, *Acanthozonotriletes spinutissimus* (Naum.) Oshurk., *Lophozonotriletes curvatus* Naum.

8.2.3. Рідкісні (до 5%): *Rhabdosporites langii* (Eisen.) Richard., *Leiotriletes laevis* Naum., *L. simplex* Naum., *Monilospora latemarginatus* (Kedo) Ivanina, *Hymenozonotriletes argutus* Naum., *H. spinosus* Naum., *H. polyacanthus* Naum., *Aneurospora heterodonta* (Naum.) Streele, *Geminospora micromanifesta* (Naum.) Owens, *G. notata* (Naum.) Obukh., *G. rugosa* (Naum.) Obukh., *Retusotriletes radiosus* Rask., *R. laevis* Tschib., *R. concinnus* Naum. et Kedo, *R. minor* Kedo, *Cymbosporites magnificus* (McGregor) McGregor et Camf., *Corystisporites multispinosus* Richard., *Lophozonotriletes scurrus* Naum., *Auroraspora varia* (Naum.) Ahmed, *Ancyrospora honesta* (Naum.) Oshurk., *Chelinospora timanica* (Naum.) Loboziak et Streele, *Calyptosporites proteus* (Naum.) Allen, *C. krestovnikovii* (Naum.) Oshurk., *C. velatus* Eisen., *Speciososporites novus* (Arch.) Oshurk., *Acanthotriletes parvispinus* Naum., *Grandispora tozezi* (Owens) Ivanina, *G. naumovae* (Kedo) McGregor, *Verrucosisporites* (Ibr.) Smith et Butt., *Calamospora Schopf*, Wils. et Bent., *Punctatisporites* (Ibr.) Pot. et Kr., *Granulatisporites* (Ibr.) Pot. et Kr., *Brochotriletes* (Naum.) Oshurk., *Acanthotriletes* Naum., *Trachytriletes? trivialis* (Naum.) Oshurk., *Retusotriletes simplex* Naum., *R. triangulatus* Streele, *Foveolatisporites* Bhar., *Stenozonotriletes conformis* Naum., *S. laevigatus* Naum., *Ambitisporites pumilis* (Waltz) Oshurk., *A. simplex* (Naum.) Oshurk., *Verrucosisporites grumosus* (Naum.) Sull., *V. communis* (Naum.) Oshurk., *Microreticulatisporites* (Knox) Bhar., *Sinuosisporites sinuosus* (V. Umnova) Arch., *Lophotriletes* Naum., *Converrucosisporites* Pot. et Kr., *Reticulatisporites* (Ibr.) Pot. et Kr., *Camptotriletes* Naum., *Periplecotriletes* Naum., *Brochotriletes* (Naum.) Oshurk., *Diaphanospora rugosa* (Naum.) Balme et Hassell, *Spinozonotriletes* (Hacq.) Neves et Owens, *Apiculiretusispora* Streele, *Anapiculatisporites* (Pot. et Kr.) Oshurk.

9. Характер контактів: залягає на відкладах палінозони **TL** (середній девон, ейфельський ярус) і перекрита франськими відкладами.

10. Стіввідношення з іншими стратиграфічними підрозділами: виділена у верхній частині лопушанської, пелчинській, ясенівській та батятицькій світах ВПО ССП; відповідає зонам **Pa. varcus** (верхня частина), **Sch. hermanni–P. crastatus**, виділеними на Волино-Поділлі за конодонтами [5].

11. Стратиграфічне положення: середній девон, живетський ярус ЗСШ, старооскольський надгоризонт регіональної шкали ССП, можливо, відповідає більшій частині живетського ярусу середнього девону Німеччини [30].

12. Міжрегіональна кореляція: відповідає палінозоні **EX** (*Geminospora extensa*) центральної частини Східноєвропейської платформи [3, 7], Уралу [23, 24], Прип'ятської западини [11], верхній частині зони **AD** (*acathomammillatus–devonicus*) та палінозоні **TA** (*triangulatus–ancyrea*) Арденно–Рейнського регіону [31].

Lophozonotriletes lebedianensis–Cymbosporites magnificus (LM)

1. Автор: А. В. Іваніна.

2. Дата опублікування – 2018 р.

3. Точне бібліографічне посилання: Ivanina A. Famenian palynostratigraphy of the Volyn–Podillya margin of the East–European platform / Ivanina A. // Dniprop. Univer. Bulletin. Geology, geography. – 2018. – N 26 (1). – P. 71–78 [29].

4. Категорія – комплексна конкурентно-рангова зона.
5. Латеральне поширення – поширена у ЛВБ повсюдно. Свердловини: 1 – Лудин, інт. 958–1 075 м, 1 – Волиця, інт. 1 092–1 195 м, 14 – Волиця, інт. 952–1 192 м, 7 – Літовеж, інт. 1 050–1 070 м, 1 – Важев, інт. 1 381–1 443 м, 1 – Оглядів, інт. 460–546 м та інші.
6. Географічне положення опорного розрізу: с. Літовеж Волинської обл., св. 1 – Літовеж, інт. 1 041–1 257 м.
7. Потужність стратону – 117–231 м.
8. Палінологічна характеристика (узагальнену характеристику зонального комплексу у вигляді таблиці наведено в [29]).
- 8.1. Якісний склад таксонів.
- 8.1.1. Керівні: *Knoxisporites perlotus* (Naum.) Ivanina, *Sinuosisporis intertextus* (Nekr. et Serg.) Ivanina, *Lophozonotriletes lebedianensis* Naum., *L. crassatus* Naum., *Chelinospora timanica* (Naum.) Loboziak et Streel, *Cymbosporites magnificus* (McGregor) McGregor et Camf., *Retusotriletes radiosus* Rask., *Tuberculiretusispora subgibberosa* (Naum.) Oshurk., *Corystisporites multispinosus* Richard., *Monilospora latemarginatus* (Kedo) Ivanina.
- 8.1.2. Характерні: з'являються – *Knoxisporites literatus* (Waltz) Playf., *Ancyrospora gibbosa* (Naum.) Richard., *Lophozonotriletes grumosus* Naum., *Retusotriletes communis* Naum., *Archaeotriletes hamulus* Naum., *Reticulatisporites perlotus* (Naum.) Obukh., *Hymenozonotriletes poljessicus* Kedo, типові - *Ancyrospora honesta* (Naum.) Oshurk., *Retusotriletes simplex* Naum., *R. minor* Kedo, *Lophozonotriletes curvatus* Naum., *L. scurrus* Naum., *Geminospora notata* (Naum.) Obukh., *Auroraspora varia* (Naum.) Ahmed, *Diaphanospora rugosa* (Naum.) Balme et Hassell.
- 8.1.3. Транзитні: *Calamospora* Schopf, Wils. et Bent., *Punctatisporites* (Ibr.) Pot. et Kr., *Trachytriletes* (Naum.) Oshurk., *Granulatisporites* (Ibr.) Pot. et Kr., *Leiotriletes simplex* Naum., *Retusotriletes minor* Kedo, *R. triangulatus* Streel, *Stenozonotriletes conformis* Naum., *S. laevigatus* Naum., *Ambitisporites pumilis* (Waltz) Oshurk., *A. simplex* (Naum.) Oshurk., *Geminospora rugosa* (Naum.) Obukh., *Foveolatisporites* Bhar., *Acanthotriletes* (Naum.) Pot. et Kr., *Microreticulatisporites* (Knox) Bhar., *Reticulatisporites* (Ibr.) Pot. et Kr., *Lophotriletes* Naum., *Verrucosisporites* (Ibr.) Smith et Butt., *Converrucosisporites* Pot. et Kr., *Camptotriletes* Naum., *Perilecotriletes* Naum., *Brochotriletes* (Naum.) Oshurk., *Spinozonotriletes* (Hacq.) Neves et Owens, *Apiculiretusispora* Streel, *Anapiculatisporites* (Pot. et Kr.) Oshurk.
- 8.2. Кількісний склад таксонів.
- 8.2.1. Домінанти (понад 20 %): немає.
- 8.2.2. Субдомінанти (5–20 %): *Punctatisporites* (Ibr.) Pot. et Kr., *Calamospora* Schopf, Wils. et Bent., *Lophozonotriletes curvatus* Naum., *Stenozonotriletes conformis* Naum., *Ambitisporites pumilis* (Waltz) Oshurk., *Knoxisporites perlotus* (Naum.) Ivanina, *Archaeotriletes hamulus* Naum., *Ancyrospora gibbosa* (Naum.) Richard., *A. honesta* (Naum.) Oshurk.
- 8.2.3. Підкісні (до 5 %): *Cymbosporites magnificus* (McGregor) McGregor et Camf., *Chelinospora timanica* (Naum.) Loboziak et Streel, *Corystisporites multispinosus* Richard., *Monilospora latemarginatus* (Kedo) Ivanina, *Leiotriletes simplex* Naum., *Granulatisporites* (Ibr.) Pot. et Kr., *Trachytriletes* (Naum.) Oshurk., *Retusotriletes radiosus* Rask., *R. communis* Naum., *R. minor* Kedo, *R. simplex* Naum.,

R. triangulatus Streel, *Diaphanospora rugosa* (Naum.) Balme et Hassell, *Ambitisporites simplex* (Naum.) Oshurk., *Lophozonotriletes lebedianensis* Naum., *L. scurrus* Naum., *Verrucosisorites grumosus* (Naum.) Sull., *V. communis* (Naum.) Oshurk., *Sinuosisporis intertextus* (Nekr. et Serg.) Ivanina, *Geminospora notata* (Naum.) Obukh., *G. rugosa* (Naum.) Obukh., *Acanthotriletes* (Naum.) Pot. et Kr., *Reticulatisporites perlotus* (Naum.) Obukh., *Foveolatisporites* Bhar., *Stenozonotriletes laevigatus* Naum., *Knoxisorites literatus* (Waltz) Playf., *Lophozonotriletes crassatus* Naum., *L. grumosus* Naum., *Auroraspora varia* (Naum.) Ahmed, *Microreticulatisporites* (Knox) Bhar., *Hymenozonotriletes poljessicus* Kedo, *Lophotriletes* Naum., *Verrucosisorites* (Ibr.) Smith et Butt., *Converrucosisorites* Pot. et Kr., *Campotriletes* Naum., *Perilecotriletes* Naum., *Brochotriletes* (Naum.) Oshurk., *Spinozonotriletes* (Hacq.) Neves et Owens, *Apiculiretusispora* Streel, *Anapiculatisporites* (Pot. et Kr.) Oshurk.

9. Характер контактів: залягає на франських відкладах та перекрита відкладами палінозон V або CL.

10. Стівідношення з іншими стратиграфічними підрозділами: виділена в садовській світі Волино-Подільського краю Східноєвропейської платформи (ВПО СЄП), відповідає зонам **Pa. triangularis**, **Pa. crepida**, **Pa. rhomboidea**, виділеними на Волино-Поділлі за конодонтами [5].

11. Стратиграфічне положення: верхній девон, фаменський ярус ЗСШ, нижній під'ярус, задонський, слецький горизонти регіональної шкали СЄП, можливо, відповідає більшій нижній частині негденського (Nehden) регіоярису фаменського ярису верхнього девону Німеччини [30].

12. Міжрегіональна кореляція: відповідає палінозомам **CZ (Cyrtospora cristifer–Diaphanospora zadonica)** і **Im (Lagenosporites immensus)** центральної частини Східноєвропейської платформи [3, 7, 19, 23, 24], Прип'ятської [10] та Дніпрово-Донецької [12] западин, **V** зоні та нижній частині палінологічної зони **GH (gracilis–hirtus)** Арденно-Рейнського регіону [31].

Cornispora varicornata (V)

1. Автор: А. В. Іваніна.

2. Дата опублікування – 2018 р.

3. Точне бібліографічне посилання: Ivanina A. Famenian palynostratigraphy of the Volyn–Podillya margin of the East–European platform / Ivanina A. // Dniprop. Univer. Bulletin. Geology, geography. – 2018. – N 26 (1). – P. 71-78 [29].

4. Категорія – біозона.

5. Латеральне поширення – поширена у ВПО СЄП фрагментарно. Свердловини: 5 447 – Тихотин, інт. 188–214,5 м, 42 – Раймисто, інт. 128–134 м, 1 – Волиця, інт. 1 075–1 092 м, 3 – Локачі, інт. 485–507 м, 5 – Локачі, інт. 340–346 м, інт. 485–507 м, 1 – Горохів, 396–407 м, 5 447 – Тихотин, інт. 188–214 м, 3 – Володимир-Волинський, інт. 650–682 м тощо.

6. Географічне положення опорного розрізу: с. Волиця Львівської обл., св. 1, інт. 1 075–1 092 м.

7. Потужність стратону – 17–26 м.

8. Палінологічна характеристика (узагальнену характеристику зонального комплексу у вигляді таблиці наведено в [29]).

8.1. Якісний склад таксонів.

8.1.1. Керівні: *Cornispora varicornata* Stapl. et Jans. var. *monocornata* (Naz.) Ivanina, *C. varicornata* Stapl. et Jans. var. *bicornata* (Naz.) Ivanina, *C. varicornata* Stapl. et Jans. var. *tricornata* (Naz.) Ivanina, *Diaphanospora lebedianensis* (Naum.) Balme et Hassell, *Crystatisporites lupinovitchi* (Avch.) Avch., *Tuberculispora regularis* Ivanina, *Lophozonotriletes lebedianensis* Naum., *L. crassatus* Naum., *Knoxisporites perlotus* (Naum.) Ivanina, *Sinuosisporis intertextus* (Nekr. et Serg.) Ivanina.

8.1.2. Характерні: з'являються – *Grandispora famenensis* (Naum.) Streel, *Hymenozonotriletes mucronatus* Kedo, *H. commutatus* Naum., *Geminispora compacta* (Nekr.) Ivanina, *Cyrtospora cristifera* (Luber) Van der Zwan, *Auroraspora hyalina* (Naum.) Streel, зникають *Ancyrospora honesta* (Naum.) Oshurk., *Geminispora notata* (Naum.) Obukh., *Ambitisporites simplex* (Naum.) Oshurk., *Retusotriletes simplex* Naum.; типові – *Diaphanospora rugosa* (Naum.) Balme et Hassell, *Retusotriletes communis* Naum., *Lophozonotriletes curvatus* Naum., *L. scurrus* Naum., *L. grumosus* Naum., *Knoxisporites literatus* (Waltz) Playf., *Archaeotriletes hamulus* Naum., *Ancyrospora gibbosa* (Naum.) Richard., *Reticulatisporites perlotus* (Naum.) Obukh., *Auroraspora varia* (Naum.) Ahmed, *Hymenozonotriletes poljessicus* Kedo.

8.1.3. Гранзитні: *Calamospora* Schopf, Wils. et Bent., *Punctatisporites* (Ibr.) Pot. et Kr., *Trachytriletes* (Naum.) Oshurk., *Leiotriletes simplex* Naum., *Granulatisporites* (Ibr.) Pot. et Kr., *Retusotriletes triangulatus* Streel, *Stenozonotriletes conformis* Naum., *S. laevigatus* Naum., *Ambitisporites pumilis* (Waltz) Oshurk., *Foveolatisporites* Bhar., *Acanthotriletes* (Naum.) Pot. et Kr., *Geminispora rugosa* (Naum.) Obukh., *Microreticulatisporites* (Knox) Bhar., *Lophotriletes* Naum., *Verrucosisporites* (Ibr.) Smith et Butt., *Converrucosisporites* Pot. et Kr., *Camptotriletes* Naum., *Periplecotriletes* Naum., *Brochotriletes* (Naum.) Oshurk., *Spinozonotriletes* (Hacq.) Neves et Owens, *Apiculiretusispora* Streel, *Anapiculatisporites* (Pot. et Kr.) Oshurk.

8.2. Кількісний склад таксонів.

8.2.1. Домінанти (понад 20 %): немає.

8.2.2. Субдомінанти (5–20 %): *Cornispora varicornata* Stapl. et Jans. var. *monocornata* (Naz.) Ivanina, *Punctatisporites* (Ibr.) Pot. et Kr., *Calamospora* Schopf, Wils. et Bent., *Ambitisporites simplex* (Naum.) Oshurk., *A. pumilis* (Waltz) Oshurk., *Stenozonotriletes conformis* Naum., *Lophozonotriletes curvatus* Naum., *L. lebedianensis* Naum., *Archaeotriletes hamulus* Naum., *Ancyrospora gibbosa* (Naum.) Richard., *Knoxisporites literatus* (Waltz) Playf., *Auroraspora varia* (Naum.) Ahmed.

8.2.3. Рідкісні (до 5 %): *Leiotriletes simplex* Naum., *Granulatisporites* (Ibr.) Pot. et Kr., *Retusotriletes communis* Naum., *R. simplex* Naum., *R. minor* Kedo, *R. triangulatus* Streel, *Stenozonotriletes laevigatus* Naum., *Trachytriletes* (Naum.) Oshurk., *Diaphanospora rugosa* (Naum.) Balme et Hassell, *Lophozonotriletes scurrus* Naum., *L. crassatus* Naum., *L. grumosus* Naum., *Tuberculispora regularis* Ivanina, *Knoxisporites perlotus* (Naum.) Ivanina, *Verrucosisporites grumosus* (Naum.) Sull., *V. communis* (Naum.) Oshurk., *Foveolatisporites* Bhar., *Acanthotriletes* (Naum.) Pot. et Kr., *Reticulatisporites perlotus* (Naum.) Obukh., *Hymenozonotriletes poljessicus* Kedo, *H. mucronatus* Kedo, *H. commutatus* Naum., *Ancyrospora honesta* (Naum.) Oshurk., *Geminispora notata* (Naum.) Obukh., *G. rugosa* (Naum.) Obukh., *G. compacta* (Nekr.) Ivanina, *Grandispora famenensis* (Naum.) Streel, *Crystatisporites lupinovitchi* (Avch.) Avch., *Sinuosisporis intertextus* (Nekr. et Serg.) Ivanina,

Auroraspora hyalina (Naum.) Streeel, *Cornispora varicornata* Stapl. et Jans. var. *bicornata* (Naz.) Ivanina, *C. varicornata* Stapl. et Jans. var. *tricornata* (Naz.) Ivanina, *Diaphanospora lebedianensis* (Naum.) Balme et Hassell, *Microreticulatisporites* (Knox) Bhar., *Cyrtospora cristifera* (Luber) Van der Zwan, *Lophotriteles* Naum., *Verrucosiporites* (Ibr.) Smith et Butt., *Convrrucosiporites* Pot. et Kr., *Campiotriteles* Naum., *Periplecotriteles* Naum., *Brochotriteles* (Naum.) Oshurk., *Spinozonotriteles* (Hacq.) Neves et Owens, *Apiculiretusispora* Streeel, *Anapiculatisporites* (Pot. et Kr.) Oshurk.

9. Характер контактів: згідно залягає на нижньофаменських відкладах палінозони **LM**, перекрита породами палінозон **CL**.

10. Співвідношення з іншими стратиграфічними підрозділами: визначена у нижній частині Південного типу розрізу, унизу літовезької (Центральний тип розрізу) чи тумінської світ (північ) Волино-Подільського краю Східноєвропейської платформи (ВПО СЄП); відповідає конодонтовій зоні **Pa. marginifera** [5].

11. Стратиграфічне положення: верхній девон, фаменський ярус ЗСШ, середній під'ярус, лебедянський горизонт регіональної шкали СЄП; можливо, відповідає верхній частині негденського (Nehden) та меншій нижній частині гемберзького (Hemberg) регіоярусів фаменського ярусу верхнього девону Німеччини [27].

12. Міжрегіональна кореляція: відповідає більшій нижній частині палінозони **CVa** (**Cornispora varicornata**) центральних областей Східноєвропейської платформи [3, 7, 14, 15], Тимано-Печорській провінції [6], Прип'ятської [16] та Дніпрово-Донецької [12] западин, верхній частині палінологічної зони **GH** (**gracilis-hirtus**) та нижній частині зони **GF** (**gracilis-famenensis**) Арденно-Рейнського регіону [31].

Hymenozonotriteles cassis-Crystatisporites lupinovitchi (CL)

1. Автор: А. В. Іваніна.

2. Дата опублікування – 2018 р.

3. Точне бібліографічне посилання: Ivanina A. Famenian palynostratigraphy of the Volyn-Podillya margin of the East-European platform / Ivanina A. // Dniprop. Univer. Bulletin. Geology, geography. – 2018. – N 26 (1). – P. 71-78 [29].

4. Категорія – комплексна конкурентно-рангова зона.

5. Латеральне поширення – поширена у ВПО СЄП повсюдно. Свердловини: 6 – Локачі, інт. 530–582 м, 1 – Оглядів, інт. 245–460 м, 201 – Торчин, інт. 205–262 м, 6 – Горохів, інт. 433–490 м, 2 – Горохів, інт. 272–346 м, 7 – Літовеж, інт. 980–1 050 м, 3 770 – поле шахти 8 “Нововолинська”, інт. 970–1 063 м та ін.

6. Географічне положення опорного розрізу: с. Літовеж Волинської обл., св. 7, інт. 980–1 050 м.

7. Потужність стратону – 56–93 м.

8. Палінологічна характеристика (узагальнена характеристика зонального комплексу у вигляді таблиці наведена в [29]).

8.1. Якісний склад таксонів.

8.1.1. Керівні: *Simuosiporis intertextus* (Nekr. et Serg.) Ivanina, *Crystatisporites lupinovitchi* (Avch.) Avch., *Hymenozonotriteles cassis* Kedo, *Geminospora golubinica* (Naz.) Ivanina, *Kedomonoletes glaber* (Kedo) Oshurk., *Tuberculispora regularis* Ivanina.

8.1.2. Характерні: типові - *Cyrtospora cristifera* (Luber) Van der Zwan, *Auroraspora hyalina* (Naum.) Streel, *Diaphanospora rugosa* (Naum.) Balme et Hassell, *Retusotriletes communis* Naum., *Lophozonotriletes curvatus* Naum., *L. scurrus* Naum., *L. grumosus* Naum., *Knoxisporites literatus* (Waltz) Playf., *Archaeotriletes hamulus* Naum., *Ancyrospora gibbosa* (Naum.) Richard., *Grandispora famenensis* (Naum.) Streel, *Geminospora compacta* (Nekr.) Ivanina, *Reticulatisporites perlotus* (Naum.) Obukh., *Auroraspora varia* (Naum.) Ahmed, *Hymenozonotriletes poljessicus* Kedo, *H. commutatus* Naum., *H. mucronatus* Kedo.

8.1.3. Транзитні: *Calamospora* Schopf, Wils. et Bent., *Trachytriletes* (Naum.) Oshurk., *Punctatisporites* (Ibr.) Pot. et Kr., *Leiotriletes simplex* Naum., *Granulatisporites* (Ibr.) Pot. et Kr., *Retusotriletes minor* Kedo, *R. triangulatus* Streel, *Stenozonotriletes conformis* Naum., *S. laevigatus* Naum., *Ambitisporites pumilis* (Waltz) Oshurk., *Foveolatisporites* Bhar., *Acanthotriletes* (Naum.) Pot. et Kr., *Microreticulatisporites* (Knox) Bhar., *Lophotriletes* Naum., *Verrucosisporites* (Ibr.) Smith et Butt., *Converrucosisporites* Pot. et Kr., *Camptotriletes* Naum., *Periplecotriletes* Naum., *Brochotriletes* (Naum.) Oshurk., *Spinozonotriletes* (Hacq.) Neves et Owens, *Apiculiretusispora* Streel, *Anapiculatisporites* (Pot. et Kr.) Oshurk.

8.2. Кількісний склад таксонів.

8.2.1. Домінанти (понад 20 %): немає.

8.2.2. Субдомінанти (5–20 %): *Calamospora* Schopf, Wils. et Bent., *Hymenozonotriletes poljessicus* Kedo, *H. commutatus* Naum., *Diaphanospora rugosa* (Naum.) Balme et Hassell, *Geminospora compacta* (Nekr.) Ivanina, *Reticulatisporites perlotus* (Naum.) Obukh., *Auroraspora varia* (Naum.) Ahmed.

8.2.3. Рідкісні (до 5 %): *Trachytriletes* (Naum.) Oshurk., *Leiotriletes simplex* Naum., *Punctatisporites* (Ibr.) Pot. et Kr., *Retusotriletes communis* Naum., *R. minor* Kedo, *R. triangulatus* Streel, *Granulatisporites* (Ibr.) Pot. et Kr., *Lophozonotriletes scurrus* Naum., *L. curvatus* Naum., *L. grumosus* Naum., *Tuberculispora regularis* Ivanina, *Verrucosisporites grumosus* (Naum.) Sull., *V. communis* (Naum.) Oshurk., *Acanthotriletes* (Naum.) Pot. et Kr., *Reticulatisporites* (Ibr.) Pot. et Kr., *Foveolatisporites* Bhar., *Ancyrospora gibbosa* (Naum.) Richard., *A. honesta* (Naum.) Oshurk., *Grandispora famenensis* (Naum.) Streel, *Crystatisporites lupinovitchi* (Avch.) Avch., *Sinuosisporis intertextus* (Nekr. et Serg.) Ivanina, *Auroraspora hyalina* (Naum.) Streel, *Cyrtospora cristifera* (Luber) Van der Zwan, *Ambitisporites pumilis* (Waltz) Oshurk., *Stenozonotriletes conformis* Naum., *S. laevigatus* Naum., *Archaeotriletes hamulus* Naum., *Geminospora rugosa* (Naum.) Obukh., *G. golubinica* (Nazar.) Ivanina, *Knoxisporites literatus* (Waltz) Playf., *Microreticulatisporites* (Knox) Bhar., *Hymenozonotriletes cassis* Kedo, *H. mucronatus* Kedo, *Kedomonoletes glaber* (Kedo) Oshurk., *Lophotriletes* Naum., *Verrucosisporites* (Ibr.) Smith et Butt., *Converrucosisporites* Pot. et Kr., *Camptotriletes* Naum., *Periplecotriletes* Naum., *Brochotriletes* (Naum.) Oshurk., *Spinozonotriletes* (Hacq.) Neves et Owens, *Apiculiretusispora* Streel, *Anapiculatisporites* (Pot. et Kr.) Oshurk.

9. Характер контактів: згідно залягає на нижньо- (палінозона **LM**) чи середньофаменських відкладах палінозони **V**, перекрита породами палінозони **VH**.

10. Співвідношення з іншими стратиграфічними підрозділами: виділена у нижній частині Південного типу розрізу, угорі літовезької (Центральний тип розрізу), у середній частині тумінської світи (північ) ВПО ССП.
11. Стратиграфічне положення: верхній девон, фаменський ярус ЗСП, середній під'ярус, оптуховський горизонт регіональної шкали ССП; можливо, відповідає верхній частині гемберзького (Hemberg) регіоярису фаменського ярису верхнього девону Німеччини [30].
12. Міжрегіональна кореляція: відповідає верхній частині палінозони **CVa (Cornispora varicornata)** центральних областей Східноєвропейської платформи [3, 7, 14-16, 19, 20], Тимано-Печорській провінції [6], Прип'ятської [10] та Дніпрово-Донецької [12] западин, верхній частині палінологічної зони **GF (gracilis-famenensis)** Арденно-Рейнського регіону [31].

Hymenozonotriletes versabilis–Archaeotriletes hamulus (VH)

1. Автор: А. В. Іваніна.
2. Дата опублікування – 2018 р.
3. Точне бібліографічне посилання: Ivanina A. Famenian palynostratigraphy of the Volyn–Podillya margin of the East–European platform / Ivanina A. // Dniprop. Univer. Bulletin. Geology, geography. – 2018. – N 26 (1). – P. 71-78 [29].
4. Категорія – комплексна конкурентно-рангова зона.
5. Латеральне поширення – поширена у ВПО ССП повсюдно. Свердловини: 6 – Горохів, інт. 360–433 м, 1 – Літовеж, інт. 885–985 м, 7 – Літовеж, інт. 878–980 м, 3 770 – поле шахти 8 “Нововолинська”, інт. 923–970 м та ін.
6. Географічне положення опорного розрізу: с. Літовеж Волинської обл., св. 7, інт. 878–980 м.
7. Потужність стратону – 47–103 м.
8. Палінологічна характеристика (узагальнену характеристику зонального комплексу у вигляді таблиці наведено в [29]).
 - 8.1. Якісний склад таксонів.
 - 8.1.1. Керівні: *Tuberculispora regularis* Ivanina, *Convolutispora usitata* Playf., *Grandispora distincta* (Naum.) Avch., *G. facilis* (Kedo) Avch., *Kedomonolites glaber* (Kedo) Oshurk., *Geminospora golubinica* (Nazar.) Ivanina, *Hymenozonotriletes cassis* Kedo, *H. versabilis* Kedo.
 - 8.1.2. Характерні: зникають *Archaeotriletes hamulus* Naum., *Ancyrospora gibbosa* (Naum.) Richard., *Geminospora rugosa* (Naum.) Obukh., *Reticulatisporites perlotus* (Naum.) Obukh., *Verrucosporites communis* (Naum.) Oshurk.; типові - *Grandispora famenensis* (Naum.) Streel, *Cyrtoispora cristifera* (Luber) Van der Zwan, *Hymenozonotriletes poljessicus* Kedo, *H. mucronatus* Kedo, *H. commutatus* Naum., *Geminospora compacta* (Nekr.) Ivanina, *Auroraspora hyalina* (Naum.) Streel, *Diaphanospora rugosa* (Naum.) Balme et Hassell, *Retusotriletes communis* Naum., *Lophozonotriletes curvatus* Naum., *L. scurrus* Naum., *L. grumosus* Naum., *Knoxisporites literatus* (Waltz) Playf., *Auroraspora varia* (Naum.) Ahmed.
 - 7.1.3. Транзитні: *Trachytriletes* (Naum.) Oshurk., *Calamospora* Schopf, Wils. et Bent., *Punctatisporites* (Ibr.) Pot. et Kr., *Leiotriletes simplex* Naum., *Retusotriletes minor* Kedo, *R. triangulatus* Streel, *Stenozonotriletes conformis* Naum., *S. laevigatus* Naum., *Ambitisporites pumilis* (Waltz) Oshurk., *Foveolatisporites* Bhar., *Acanthotriletes* (Naum.) Pot. et Kr., *Microreticulatisporites* (Knox) Bhar.,

Reticulatisporites (Ibr.) Pot. et Kr., *Lophotriletes* Naum., *Verrucosisporites* (Ibr.) Smith et Butt., *Converrucosisporites* Pot. et Kr., *Camptotriletes* Naum., *Periplecotriletes* Naum., *Brochotriletes* (Naum.) Oshurk., *Spinozonotriletes* (Hacq.) Neves et Owens, *Apiculiretusispora* Streel, *Anapiculatisporites* (Pot. et Kr.) Oshurk.

8.2. Кількісний склад таксонів.

8.2.1. Домінанти (понад 20 %): немає.

8.2.2. Субдомінанти (5–20 %): *Calamospora* Schopf, Wils. et Bent., *Convolutispora usitata* Playf., *Lophozonotriletes scurrus* Naum., *L. curvatus* Naum., *Knoxisporites literatus* (Waltz) Playf., *Grandispora famenensis* (Naum.) Streel, *Auroraspora varia* (Naum.) Ahmed, *Diaphanospora rugosa* (Naum.) Balme et Hassell, *Hymenozonotriletes poljessicus* Kedo, *H. commutatus* Naum., *H. versabilis* Kedo.

8.2.3. Рідкісні (до 5 %): *Trachytriletes* (Naum.) Oshurk., *Granulatisporites* (Ibr.) Pot. et Kr., *Grandispora distincta* (Naum.) Avch., *G. facilis* (Kedo) Avch., *Leiotriletes simplex* Naum., *Punctatisporites* (Ibr.) Pot. et Kr., *Retusotriletes communis* Naum., *R. simplex* Naum., *R. minor* Kedo, *R. triangulatus* Streel, *Lophozonotriletes grumosus* Naum., *Verrucosisporites grumosus* (Naum.) Sull., *V. communis* (Naum.) Oshurk., *Acanthotriletes* (Naum.) Pot. et Kr., *Reticulatisporites* (Ibr.) Pot. et Kr., *Ancyrospora gibbosa* (Naum.) Richard., *Tuberculispora regularis* Ivanina, *Geminospora rugosa* (Naum.) Obukh., *G. golubinica* (Nazar.) Ivanina, *G. compacta* (Nekr.) Ivanina, *Auroraspora hyalina* (Naum.) Streel, *Foveolatisporites* Bhar., *Cyrtospora cristifera* (Luber) Van der Zwan, *Ambitisporites pumilis* (Waltz) Oshurk., *Stenozonotriletes conformis* Naum., *S. laevigatus* Naum., *Archaeotriletes hamulus* Naum., *Hymenozonotriletes cassis* Kedo, *H. mucronatus* Kedo, *Reticulatisporites perlotus* (Naum.) Obukh., *Microreticulatisporites* (Knox) Bhar., *Kedomonoletes glaber* (Kedo) Oshurk., *Lophotriletes* Naum., *Verrucosisporites* (Ibr.) Smith et Butt., *Converrucosisporites* Pot. et Kr., *Camptotriletes* Naum., *Periplecotriletes* Naum., *Brochotriletes* (Naum.) Oshurk., *Spinozonotriletes* (Hacq.) Neves et Owens, *Apiculiretusispora* Streel, *Anapiculatisporites* (Pot. et Kr.) Oshurk.

9. Характер контактів: згідно залягає на середньофаменських відкладах палінозони **CL**, перекрита: в центральній частині згідно породами палінозон **L** (верхній фамен); на півдні та півночі незгідно перекрита відкладами зон **UT** (нижній карбон, турнейський ярус), **C**, **A** чи **I** (нижній карбон, візейський ярус).

10. Співвідношення з іншими стратиграфічними підрозділами: виділена угорі Південного типу розрізу, у західнобузькій світі (Центральний тип розрізу), угорі тумінської світі (північ) Волино-Подільського краю Східноєвропейської платформи (ВПО СЄП).

11. Стратиграфічне положення: верхній девон, фаменський ярус ЗСШ, середній під'ярус, плавський горизонт регіональної шкали СЄП, можливо, відповідає дасберзькому (Dasberg) регіолярису фаменського ярусу верхнього девону Німеччини [27].

12. Міжрегіональна кореляція: відповідає палінозоні **VF** (**Diducites versabilis–Grandispora famenensis**) центральних областей Східноєвропейської платформи [3, 7, 19, 20], Прип'ятської западини [1, 2, 10], верхній частині палінологічної зони **VCo** (**versabilis–cornuta**) Арденно–Рейнського регіону [31].

Retispora lepidophyta (L)

1. Автор: А. В. Іваніна.

2. Дата опублікування – 2018 р.
3. Точне бібліографічне посилання: Ivanina A. Famenian palynostratigraphy of the Volyn–Podillya margin of the East–European platform / Ivanina A. // Dniprop. Univer. Bulletin. Geology, geography. – 2018. – N 26 (1). – P. 71–78 [29].
4. Категорія – біозона.
5. Латеральне поширення – поширена у ВПО СЄП фрагментарно – в центральній частині та на півночі. Свердловини: 6 – Горохів, інт. 284–360 м, 1 – Горохів, інт. 172–178 м, 5 437 – Запуст, інт. 240–398 м, 7 – Літовеж, інт. 830–878 м, 1 – Літовеж, інт. 831–885 м, 11 – Літовеж, інт. 841–898 м, 3 770 – поле шахти 8 “Нововолинська”, інт. 798–923 м, 2 – Ільковичі, інт. 711–748 м, 3 – Володимир–Волинський, інт. 250–263 м, 21 – Хобултів, інт. 458–504 м тощо.
6. Географічне положення опорного розрізу: с. Запуст Волинської обл., св. 5 437, інт. 240–398 м.
7. Потужність стратону – 78–125 м.
8. Палінологічна характеристика (узагальнену характеристику зонального комплексу у вигляді таблиці наведено в [29]).
 - 8.1. Якісний склад таксонів.
 - 8.1.1. Керівні: *Retispora lepidophyta* (Kedo) Playf., *Hymenozonotriletes cassis* Kedo, *H. versabilis* Kedo, *Grandispora distincta* (Naum.) Avch., *G. facilis* (Kedo) Avch., *Convolutispora usitata* Playf.
 - 8.1.2. Характерні: зникають *Lophozonotriletes scurrus* Naum., *L. grumosus* Naum., *Diaphanospora rugosa* (Naum.) Balme et Hassell, *Geminospora compacta* (Nekr.) Ivanina, *Grandispora famenensis* (Naum.) Streel, *Hymenozonotriletes poljessicus* Kedo, *H. mucronatus* Kedo, *H. commutatus* Naum.; типові - *Cyrtozpora cristifera* (Luber) Van der Zwan, *Auroraspora hyalina* (Naum.) Streel, *A. varia* (Naum.) Ahmed, *Retusotriletes communis* Naum., *Lophozonotriletes curvatus* Naum., *Knoxisporites literatus* (Waltz) Playf., *Kedomonoletes glaber* (Kedo) Oshurk.
 - 8.1.3. Транзитні: *Calamospora* Schopf, Wils. et Bent., *Trachytriletes* (Naum.) Oshurk., *Punctatisporites* (Ibr.) Pot. et Kr., *Leiotriletes simplex* Naum., *Retusotriletes minor* Kedo, *R. triangulatus* Streel, *Stenozonotriletes conformis* Naum., *S. laevigatus* Naum., *Ambitisporites pumilis* (Waltz) Oshurk., *Foveolatisporites* Bhar., *Verrucosisporites grumosus* (Naum.) Sull., *Acanthotriletes* (Naum.) Pot. et Kr., *Granulatisporites* (Ibr.) Pot. et Kr., *Microreticulatisporites* (Knox) Bhar., *Reticulatisporites* (Ibr.) Pot. et Kr., *Lophotriletes* Naum., *Verrucosisporites* (Ibr.) Smith et Butt., *Convrrucosisporites* Pot. et Kr., *Camptotriletes* Naum., *Periplecotriletes* Naum., *Brochotriletes* (Naum.) Oshurk., *Spinozonotriletes* (Hacq.) Neves et Owens, *Apiculiretusispora* Streel, *Anapiculatisporites* (Pot. et Kr.) Oshurk.
 - 8.2. Кількісний склад таксонів.
 - 8.2.1. Домінанти (понад 20 %): немає.
 - 8.2.2. Субдомінанти (5–20 %): *Calamospora* Schopf, Wils. et Bent., *Retispora lepidophyta* (Kedo) Playf., *Lophozonotriletes scurrus* Naum., *Auroraspora varia* (Naum.) Ahmed, *Hymenozonotriletes poljessicus* Kedo, *H. commutatus* Naum., *H. versabilis* Kedo.
 - 8.2.3. Рідкісні (до 5 %): *Trachytriletes* (Naum.) Oshurk., *Grandispora famenensis* (Naum.) Streel, *G. distincta* (Naum.) Avch., *G. facilis* (Kedo) Avch., *Knoxisporites*

literatus (Waltz) Playf., *Convolutispora usitata* Playf., *Leiotriletes simplex* Naum., *Punctatisporites* (Ibr.) Pot. et Kr., *Retusotriletes communis* Naum., *R. simplex* Naum., *R. minor* Kedo, *R. triangulatus* Streel, *Lophozonotriletes curvatus* Naum., *L. grumosus* Naum., *Foveolatisporites* Bhar., *Acanthotriletes* (Naum.) Pot. et Kr., *Reticulatisporites* (Ibr.) Pot. et Kr., *Ancyrospora honesta* (Naum.) Oshurk., *Hymenozonotriletes mucronatus* Kedo, *Auroraspora hyalina* (Naum.) Streel, *Cyrtospora cristifera* (Luber) Van der Zwan, *Ambitisporites pumilis* (Waltz) Oshurk., *Stenozonotriletes conformis* Naum., *S. laevigatus* Naum., *Archaeotriletes hamulus* Naum., *Retispora lepidophyta* (Kedo) Playf., *Hymenozonotriletes cassis* Kedo, *Microreticulatisporites* (Knox) Bhar., *Granulatisporites* (Ibr.) Pot. et Kr., *Diaphanospora rugosa* (Naum.) Balme et Hassell, *Geminospora compacta* (Nekr.) Ivanina, *Kedomonoletes glaber* (Kedo) Oshurk., *Lophotriletes* Naum., *Verrucosisporites* (Ibr.) Smith et Butt., *Convrrucosisporites* Pot. et Kr., *Camptotriletes* Naum., *Periplecotriletes* Naum., *Brochotriletes* (Naum.) Oshurk., *Spinozonotriletes* (Hacq.) Neves et Owens, *Apiculiretusispora* Streel, *Anapiculatisporites* (Pot. et Kr.) Oshurk.

9. Характер контактів: згідно залягає на середньофаменських відкладах палінозони **HV**, незгідно перекрита відкладами зон **UT** (нижній карбон, турнейський ярус), **C**, **A** чи **I** (нижній карбон, візейський ярус).

10. Співвідношення з іншими стратиграфічними підрозділами: виділена у володимирволинській світі (Центральний тип розрізу), угорі тумінської світі (північ) ВПО СЄП.

11. Стратиграфічне положення: верхній девон, фаменський ярус ЗСШ, верхньофаменський під'ярус, озерський, хованський горизонти регіональної шкали СЄП, можливо, відповідає більшій нижній частині вокломського (Wocklum) регіоярису фаменського ярису верхнього девону Німеччини [30].

12. Міжрегіональна кореляція: відповідає палінозоні **LE** (**Retispora lepidophyta–Hymenozonotriletes explanatus**) Прип'ятської западини [1, 2, 7], верхній частині палінологічної зони **VCo** (**versabilis–cornuta**) Арденно–Рейнського регіону [31].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Авхимович В. И.* Биостратиграфия отложений на границе девона и карбона в Белоруссии (Припятская впадина) / В. И. Авхимович, Е. К. Демиденко. – Магадан : Дальневосточный научный центр АН СССР, 1985. – 54 с.
2. *Авхимович В. И.* Зональное расчленение и корреляция отложений на границе девона и карбона Белоруссии со стандартными разрезами во Франко-Бельгийском бассейне по спорам / В. И. Авхимович // Палеонтология и ее значение в изучении геологического строения Белоруссии. – Минск : Наука и техника, 1986. – С. 145–165.
3. Атлас спор и пыльцы нефтегазоносных толщ фанерозоя Русской и Туранской плит // Тр. ВНИГНИ. – 1985. – Вып. 253. – 194 с.
4. *Бурова М. И.* Комплексы микрофитофоссилий нижнего девона Львовского палеозойского прогиба / М. И. Бурова // Палеонтол. сб. – 1978. – № 15. – С. 67–72.
5. *Дригант Д. М.* Девонські конодonti південно-західної окраїни Східноєвропейської платформи (Волино-Поділля, Україна) / Д. М. Дригант. – Київ : Академперіодика, 2010. – 156 с.

6. *Дуркина А. В.* Зональная дифференциация отложений на границе верхнего девона–карбона в Печорской синеклизе / А. В. Дуркина, Т. И. Кушнарева, В. Г. Халимбаева // Сов. геология. – № 8. – С. 56–68.
7. Зональная стратиграфия фанерозоя России / науч. ред. Т. Н. Корень. – СПб. : Изд-во ВСЕГЕИ, 2006. – 256 с.
8. *Іваніна А. В.* Новий підхід до вивчення палинологічних решток древніх осадових товщ / А. В. Іваніна // Геолого-геофізичні дослідження нафтогазоносних надр України: зб. наук. праць УкрДГРІ. – Львів, 1997–1998. – С. 129–135.
9. *Іваніна А. В.* Палинологическая характеристика фаменских и низов нижнекаменноугольных отложений северной части Львовского прогиба / А. В. Іваніна, И. И. Партыка // Палеонт. сб. – 1990. – № 27. – С. 69–75.
10. *Кедо Г. И.* Зональное расчленение верхнефаменских отложений в Припятском прогибе за палинологическими данными / Г. И. Кедо, В. И. Авхимович // Новые данные по стратиграфии Белоруссии. – Минск : БелНИГРИ, 1981. – С. 83–85.
11. *Кедо Г. И.* Средний девон Балтийского региона и северо-востока Белоруссии / Г. И. Кедо, Т. Г. Обуховская // Девон и карбон Балтийского региона. – Рига : Зинатне, 1981. – С. 419–436.
12. *Кононенко Л. П.* Про палинозоны фаменских межсолевых отложений северо-запада Днепровско-Донецкой депрессии / Л. П. Кононенко // Палеонтология и стратиграфия фанерозоя Украины. – Киев : Наук. думка, 1984. – С. 29–33.
13. *Ломаева Е. Т.* Комплексы микрофитофоссилий раннего девона из керна скважины Каменко-Бугская № 4 / Е. Т. Ломаева // Палинологические исследования осадочных отложений Украины и смежных регионов. – Киев : Наук. думка, 1976. – С. 27–33.
14. *Назаренко А. М.* Фаменские комплексы спор Волгоградского Поволжья и их стратиграфическое значение / А. М. Назаренко. – Волгоград, 1975. – 139 с.
15. *Наумова С. Н.* Спорово-пыльцевые комплексы верхнего девона Русской платформы и их значение для стратиграфии / С. Н. Наумова // Тр. ИГН АН СССР. – 1953. – Вып. 143. – 203 с.
16. *Некрята Н. С.* Споровые комплексы из нижнефаменской (межсолевой) толщи Припятской впадины и их стратиграфическое значение / Н. С. Некрята // Споры палеозоя Белоруссии (Припятская впадина). – Минск : БелНИГРИ, 1974. – С. 73–94.
17. *Ошуркова М. В.* Морфология, классификация и описания форма-родов миоспор позднего палеозоя / М. В. Ошуркова. – Санкт-Петербург : Изд-во ВСЕГЕИ, 2003. – 377 с.
18. *Партыка И. И.* Растительные микрофоссилии тиверского яруса юго-западной окраины Русской платформы / И. И. Партыка // Палеон. сб. – 1971. – № 7. – Вып. 2. – С. 52–55.
19. *Раскатова Л. Г.* Палинологическая характеристика фаменских отложений центральных районов Русской платформы / Л. Г. Раскатова – Воронеж : Изд-во Воронежского ун-та, 1973. – 170 с.
20. *Раскатова Л. Г.* Спорово-пыльцевые комплексы среднего и верхнего девона юго-восточной части Центрального девонского поля / Л. Г. Раскатова. – Воронеж : Изд-во ВГУ, 1969. – 168 с.
21. *Тимофеев В. В.* О фитопланктоне и дисперсных спорах ордовика, силура и нижнего девона Прибалтики, Свентокшитских гор и Подолии / В. В. Тимофеев // Докл. АН СССР. – 1963. – Вып. 150. – № 1. – С. 158–161.
22. *Умнова В. Т.* О границе девона и карбона в центральных регионах Русской платформы за палинологическими данными / В. Т. Умнова // Известия АН СССР. – № 4. – С. 109–122.

23. Чибрикова Е. В. Растительные микрофоссилии Южного Урала и Приуралья / Е. В. Чибрикова. – Москва : Наука, 1972. – 222 с.
24. Чибрикова Е. В. Стратиграфия девона и более древних палеозойских отложений Южного Урала и соседних площадей / Е. В. Чибрикова. – Москва: Наука, 1977. – 191 с.
25. Шепелева Е. Д. Споры из отложений нижнего девона Подольского Приднестровья / Е. Д. Шепелева // Материалы по региональной стратиграфии. - Госгеотехиздат, 1963. – С. 98–101.
26. Avkhimovitch V. I. Middle and Upper Devonian miospore zonation of Eastern Europe / V. I. Avkhimovitch, E. V. Tchibrikova, T. G. Obukhovskaja, eds. // Bull. Centres Research. Explor. – Prod. Elf Aquitaine. – 1993. – N 17. – P. 79–147.
27. Gradstein F. M. A Geologic Time Scale 2004 / F. M. Gradstein, J. G. Ogg, A. G. Smith, eds. – Cambridge : Cambridge University Press, 2004. – 589 p.
28. Ivanina A. Integrated approach to the studying palynological remnants of the Carboniferous of the Volhynian-Podilian margin of the East-European platform / A. Ivanina // Paleontol. zb. – 2014. – N 46. – S. 146–155.
29. Ivanina A. Famennian palynostratigraphy of the Volyn–Podillya margin of the East–European platform / A. Ivanina // Dniprop. Univer. Bulletin. Geology, geography. – 2018. – N 26 (1). – P. 71–78. DOI: 10.15421/111808
30. Menning M. Global time scale and regional stratigraphic reference scales of Central and West Europe, East Europe, Tethys, South China, and North America as used in the Devonian–Carboniferous–Permian Correlation Chart 2003 (DCP 2003) / M. Menning, A. S. Alekseev, B. I. Chuvashov, V. I. Davydov et al. // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. – N 240. – 2006. – P. 318–372.
31. StreeL M. Spore stratigraphy and correlation with faunas and floras in the type marine Devonian of the Ardenne-Rhenich regions / M. StreeL, K. Higgs, S. Loboziak, W. Riegel, P. Steelmans // Review of Palaeobotany and Palynology. – 1987. – N 50. – P. 211–229.

REFERENCE

1. Avkhymovich V. I. *Biostratigrafiya otlozhenij na granice devona i carbona v Beloryssii (Prypyatskaya vpadyna)*. – Magadan : DNC AN SSSR, 1985. – 54 s.
2. Avkhymovich V. I. Zonalnoe paschlenenie i korrelaciya otlozhenij na granice devona i carbona Beloryssii so standartnymi rasrezami vo Franko-Belgijskom basejne po sporam. *Paleontologiya i eyo znachenie v izuchenii geologicheskogo stroeniya Beloryssii*. – Minsk : Nauka i tehnika, 1986. – S. 145–165.
3. Atlas spor i pylcy neftegazonosnykh tolshch fanerozoja Russkoj i Turanskoj plit. *Tr. VNIGNI*. – 1985. – Vyp. 253. – 194 s.
4. Burova M. I. Kompleksy mikrofitofossilij nizhnego devona Lvovskogo paleozojskogo progiba. *Paleontol. sb.* – 1978. – N 15. – S. 67–72.
5. Drygant D. M. *Devonski konodonty pivdenno-zachidnoi okrainy Sxidnoevropejskoi platformy (Volyno-Podillya, Ukraina)*. – Kyiv : Akademperiodyka, 2010. – 156 s.
6. Durkina A. V. Zonalnaya differenciacia otlozhenij na granice verchnego devona – karbona v Pechorskoj sineklize. *Sov. geologia*. – N 8. – S. 56–68.
7. *Zonalnaya stratigrafiya fanerozoja Rossii*. – St. Peterburg : VSEGEI, 2006. – 256 s.
8. Ivanina A. V. Novyj pidhid do vyvchenya palinologichnyh peshtok drevnih osadochnyh tovszh. *Geologo-geofizichni doslidzhennya naftogazonosnykh nadr Ukrainy: Zb. Nauk. Prac UkrDGRI*. – Lviv : UkrDGRI, 1997–1998. – S. 129–135.

9. Ivanina A. V. Palinologicheskaya charakteristika famenskykh i nizov nyzhnekamenoygolnykh otlozhenij severnoj chasti Lvovskogo progiba. *Paleontol. sb.* – 1990. – N 27. – S. 69–75.
10. Kedo G. I. Zonalnoj paschlenenie verxnefamenskykh otlozhenij v Prypyatskom progibe za palinologicheskimi danymi. *Novye dannye po stratigrafii Beloryssii.* – Minsk : БелНИГРИ, 1981. – S. 83–85.
11. Kedo G. I. Srednij devon Baltijskogo regiona i severo-vostoka Beloryssii. *Devon i karbon Baltijskogo regiona.* – Riga : Zinatne, 1981. – S. 419–436.
12. Kononenko L. P. Pro palinozony famenskykh mezhsolvevych otlozhenij severo-zapada Dneprovo-Donckoj depresii. *Paleontologiya i stratigrafiya fanerozoja Ukrainy.* – Kiev : Naukova dumka, 1984. – S. 29–33.
13. Lomaeva E. T. Kompleksy mikrofitofossilij rannego devona iz kerna skvazhyny Kamenko-Bygskaya № 4. *Palinologicheskie issledovaniya osadochnych otlozhenij Ukrainy i smezhnykh regionov.* – Kiev : Nauk. dumka, 1976. – S. 27–33.
14. Nazarenko A. M. *Famenskiye komplekсы spor Volgogradskogo Povolshya i ih stratigraficheskoe znachenie.* – Volgograd, 1975. – 139 s.
15. Naumova S. N. Sporovo-pylcevyje komplekсы verhnego devona, Rysskoj platformy i ih znachenie dlya stratigrafii. *Tr. IGN AN SSSR.* – 1953. – Vyp. 143. – 203 s.
16. Nekrayta N. S. Sporovye komplekсы is nizhnefamenskoj (mezhsolvevoy) tolzshi Prypyatskoj vpadiny i ih stratigraficheskoe znachenie. *Spory paleozoja Beloryssii (Prypyatskaya vpadyna).* – Minsk : BelNIGRI, 1974. – S. 73–94.
17. Oshyrkova M. V. *Morfologiya, klasifikaciya i opisaniya forma-podov miospor pozdnego paleozoja.* – St. Peterburg : VSEGEI, 2003. – 377 s.
18. Partyka I. I. Rastitelnye mikrofitofossilii tiverskogo yarusa yugo-zapadnoj okrainy Ryskoj platform. *Paleontol. sb.* – 1971. – N 7. – Vyp. 2. – S. 52–55.
19. Raskatova L. G. *Sporovo-pylcevyje komplekсы srednego i verhnego devona yugo-vostochoj chasti Centralnogo devonskogo polya.* – Voronezh : izd. Voronezh. Universiteta, 1969. – 168 s.
20. Raskatova L. G. *Palinologicheskaya charakteristika famenskih otlochenij centralnykh pajonov Ryskoj platformy.* – Voronezh : izd. Voronezh. Universiteta, 1973. – 170 s.
21. Timofeev V. V. O fitoplanktone i dispersnykh sporax ordovika, silura i nizhnego devona Pribaltiki, Sventokshchystkyx gor i Podolii. – *Dokl. AN SSSR.* – 1963. – Vyp. 150. – N 1. – S. 158–161.
22. Umnova V. T. O granice devona i karbona v zentralnykh regionah Ruskoj platformy za palinologicheskimi danymi. – *Izv. AN SSSR.* – N 4. – S. 109–122.
23. Tchibrikova E. V. *Rastitelnye mikrofitofossilii Yuzhnogo Urala i Priuralia.* – Moskva : Nauka, 1972. – 222 s.
24. Tchibrikova E. V. *Stratigrafiya devona i bole drevnykh paleozojskych otlozhenij Yuzhnogo Urala i sosednych ploschadej.* – Moskva : Nauka, 1977. – 191 s.
25. Shchepeleva E. D. *Spory iz otlozhenij nizhnego devona Podolskogo Pridnestrovia.* – Gosgeoltexizdat, 1963. – S. 98–101.
26. Avkhimovitch V. I. Middle and Upper Devonian miospore zonation of Eastern Europe. *Bull. Centres Research. Explor.* – Prod. Elf Aquitaine. – 1993. – N 17. – P. 79–147.
27. Gradstein F. M. *A Geologic Time Scale 2004.* – Cambridge : Cambridge University Press, 2004. – 589 p.
28. Ivanina A. Integrated approach to the studying palynological remnants of the Carboniferous of the Volhynian-Podilian margin of the East-European platform. *Paleontol. zb.* – 2014. – N 46. – S. 146–155.

29. Ivanina A. Famienian palynostratigraphy of the Volyn–Podillya margin of the East–European platform. *Dniprop. Univer. Bulletin. Geology, geography*. – 2018. – N 26 (1). – P. 71–78. DOI : 10.15421/111808
30. Menning M. Global time scale and regional stratigraphic reference scales of Central and West Europe, East Europe, Tethys, South China, and North America as used in the Devonian–Carboniferous–Permian Correlation Chart 2003 (DCP 2003). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. – N 240. – 2006. – P. 318–372.
31. StreeL M. Spore stratigraphy and correlation with faunas and floras in the type marine Devonian of the Ardenne–Rhenich regions. *Review of Palaeobotany and Palynology*. – 1987. – N 50. – P. 211–229.

Стаття: надійшла до редакції 14.11.2018
прийнята до друку 27.11.2018

STANDARTIZED CHARACTERISTIC OF PALYNOZONES FROM DEVONIAN OF VOLYN-PODILLIA MARGIN OF THE EAST-EUROPIAN PLATFORM

Antonina Ivanina

*Ivan Franko National University of Lviv, Hrushevskij Street, 4, 79005, Lviv, Ukraine
ant_iv@ukr.net*

Devonian carbonate-terrigenous deposits are widely distributed within the Volyn-Podillia margin of the East-European platform (VPM EEP). It is the facies-varying complex of rocks, the stratification of which is very difficult because there are no faunal remains in the sediments (with the exception of the lower part). Therefore, during the study of this stratum, the palynology and the palynostratigraphic division are very important. The main purposes of this study are to identify palynozones, distinguish their generalized description and to create a local scale of the palynological zonation - the vertical succession of biozones. The main method is the facial-palynological analysis, or the method of palyno-orictocenosis. This is the first study to perform the standardized description of the biostratigraphic units determined by the palynological data for the Devonian of the VPM EEP. All palynozones are comprehensively documented thanks to numerous palynological data, characterized by a zonal spore assemblage, in the structure of which there are following categories of taxa: based on the vertical range characteristics - key, characteristic, transit ones; on the content - dominant, subdominant, accessory. According to spreading peculiarities of key and characteristic species the following types of bio-units are identified: the Range-Zone (six units), the Concurrent-Range Zone (three ones). In general, nine palynozones are allocated. The Devonian deposits of the VPM EEP were palynologically subdivided into **salantaicus–subrotundus** (the oldest zone), **rotates**, **torta–langii**, **extensa**, **lebedianensis–magnificus**, **varicornata**, **cassis–hupinovitchi**, **versabilis–hamulus**, **lepidophyta** (the youngest unit) miospore zones. Palynozones with a thickness from 17 to 231 m are laterally widespread, recorded from a number of boreholes within Volyn-Podillya. They have a set of palynological features that allow easy recognition of deposits. Palynozones detail the sequence bedding, complement the paleontological characteristic and form the local palynological zonal scheme of the Famienian of the Volyn-Podillia margin of the East-European platform.

Key words: palynology, miospores, palynozones, Devonian, the Volyn-Podillia margin of the East-European platform.

УДК 502.64(477.8)

ГЕОТУРИСТИЧНІ МАРШРУТИ РЕГІОНАЛЬНИМ ЛАНДШАФТНИМ ПАРКОМ “ЗНЕСІННЯ” (ЛЬВІВ)

**Антоніна Іваніна¹, Оксана Підлісна¹, Галина Гоцанюк¹,
Наталія Чучман²**

¹Львівський національний університет імені Івана Франка,
e-mail: ant_iv@ukr.net;

²Регіональний ландшафтний парк «Знесіння»,
e-mail: parkzne@gmail.com

Регіональний ландшафтний парк “Знесіння” розміщений майже в центрі Львова, є надзвичайно цікавим місцем у геотуристичному аспекті. Парк має унікальну геологічну і геоморфологічну позицію. Він розташований на збігу двох геоморфологічних областей - Подільської, представленої Лисогірською височиною Львівського Опілля, та Волино-Малополіської у складі Пасмового Побужжя Малої Полісся. В тектонічному відношенні цим одиницям відповідають тектонічні блоки: Львівський (Лисогірська височина) (ймовірно, Західноєвропейської платформи) і Буський (Пасмове Побужжя) Східноєвропейської платформи, які відділені один від одного різким і крутим уступом. Парк “Знесіння” - єдиний парк міста Львова, в якому є численні геологічні об’єкти - відслонення відкладів різних геологічних періодів, джерела, техногенні форми рельєфу, а також давні сакральні споруди, під час будівництва яких використано природний камінь. Розроблено класифікацію геотуристичних об’єктів парку. Вони поділені на три надгрупи: природні геолого-геоморфологічні (стратиграфічні, палеонтологічні, геоморфологічні, гідрогеологічні об’єкти), рукотворні гірничо-промислові (колишні кар’єри), історико-культурні (будівельний камінь церков тощо). Запропоновано проекти геотуристичних маршрутів, які об’єднали 13 геосайтів і є важливими для демонстрації геологічної будови, пізнання геологічного літопису території м. Львів і показують нові підходи до геотуризму, які поєднують природу, історію та культуру.

Ключові слова: геотуризм, геотуристичні об’єкти, геотуристичні маршрути, регіональний ландшафтний парк “Знесіння”.

Геологічні пам’ятки, або об’єкти геологічної спадщини є унікальними ділянками земної поверхні, які “найбільш виразно характеризують геологічну будову та історію розвитку Землі, мають наукове та освітнє значення і потребують охорони” [1]. Вони постійно перебувають у процесі руйнівних перетворень під дією природних чинників і

#####

© Іваніна А. Підлісна О. та ін., 2018#

#

#

впливом людської діяльності та потребують особливих заходів з їхнього збереження. Виявлення та охорона геологічних пам'яток як частина загальної природоохоронної справи набули міжнародного значення і значно поширені в Україні. Нині запропоновано два підходи щодо відношення до геологічних пам'яток. Прихильники першого пропонують виявляти цінні природні об'єкти, виконувати їх всебічне вивчення та консервування на заповідних територіях без доступу для широкого загалу. Згідно з іншою думкою [2], геологічну спадщину потрібно популяризувати (передусім в геотуризмі), оскільки в ній зареєстрована історія розвитку Землі, пізнання якої позитивно впливає на освіту, культуру, формування світоглядних принципів і взаємин людей з довкіллям. Тому використання геоспадщини як туристичних об'єктів є кориснішим, ніж їх консервація.

Геотуристична діяльність в Україні започаткована у 90-х роках ХХ ст. і нині активно поширюється. Геотуризм за [9] - це розділ пізнавального краєзнавчого туризму, що ґрунтується на пізнанні геологічних (геоморфологічних) об'єктів і процесів, а також отриманні від спостережень естетичних вражень. Методологічні засади цього новітнього напрямку туризму наразі в стадії розробки. Головними демонстраційними об'єктами геотуризму є геоатракції (геотуристичні сайти) – передусім геологічні природні об'єкти, що є предметом зацікавлення туристів. Для досягнення оптимального балансу між збереженням геоспадщини та її раціональним використанням в геотуризмі, а також для зменшення неконтрольованого відвідування природних об'єктів, необхідно облаштовувати тематичні геологічні маршрути (геотрейли), які б об'єднували геоатракції, найцікавіші в науковому, інформаційному, естетичному та рекреаційному сенсі.

Парк “Знесіння” у Львові є першим в Україні регіональним ландшафтним парком, розміщеним усередині великого міста (у його північно-східній частині). Він займає площу 312 га. З центру міста легко дістатися до парку пішки за 20 хв, є добрий доїзд громадським транспортом, особливо з південної сторони. Парк має унікальну геологічну і геоморфологічну позицію. Він охоплює місце збігу двох височин: Знесінської (або Лисогірської) Львівського Опілля (південна і південно-східна частини парку, абсолютні відмітки до 388 м) та Пасмового (Грядового) Побужжя Малого Полісся (менша північна частина парку з абсолютними відмітками 220-270 м) [10]. В тектонічному відношенні парк розташований на стику двох платформ: Східно- та Західноєвропейської; і в межах Буського (Пасмове Побужжя) і Львівського (Лисогірська височина) тектонічних блоків [3], які відділені один від одного стрімким ерозійно-тектонічним уступом висотою 88-115 м. За основу парку взято унікальний природний ландшафт, на якому залишилися помітні сліди людської діяльності протягом століть. В естетичному відношенні парк - це найвищі місця у Львові (перепад висоти понад 100 м), мальовничі локальні пейзажі, чудові краєвиди на місто. Знесінська височина прекрасно оглядається з міста і стала типовим ландшафтним акцентом, елементом візитної картки Львова з давніх часів (наприклад, гравюра Пассаротті з ХVI ст.). В історико-культурному аспекті територія парку постійно зазнавала змін під час господарської діяльності людей. Тут були одні з перших поселень, починаючи зі знахідок, що датуються IV - II тис. до н. е., і до яскраво виражених елементів культових та фортифікаційних споруд IX - XI та XIII - ХVI ст., коли Знесіння функціонувало як східний щит Львова, остання оборонна система перед укріпленнями Високого Замку (капища і городища на г. Баба, Світовидовому полі, Кривчицях). Земля Знесіння несе сліди визвольних козацьких війн ХVII ст., боротьби за незалежність України в часи

#

#

Першої світової війни так само, як культурного розвитку в післявоєнний (30-ті роки ХХ ст.) і подальші періоди [4]. В сенсі антропогенного впливу на територію потрібно звернути увагу на давню, проте не найкращу традицію експлуатації порід Знесінської височини для будівельних потреб [8]. Це були каменоломні у ХVІІ ст., а пізніше - особливо інтенсивно у другій половині ХХ ст. - експлуатація покладів піску, внаслідок чого змінився рельєф - зникли ділянки Знесінської височини, на місці яких маємо чаші кар'єрів. Як наслідок, отримано нетиповий результат - поліфункціональний за характером використання ландшафт, до складу якого ввійшли: техногенні ділянки - колишні кар'єри; старий пам'ятковий цвинтар; музей народної архітектури; відкриті зелені простори, ставки, джерела, потоки, ділянки лісу, природні комплекси та окремі пам'ятки природи, історії, культури; житлові квартали, пам'ятки архітектури (церкви: Вознесіння (поч. ХХ ст.), костел і монастир св. Йосафата та всіх мучеників (ХVІ ст.), св. Іллі (ХVІІ ст.), св. Миколая (ХVІІІ ст.); деякі вілли, котеджі, господарські будівлі (поч. ХХ ст.); промисловий сектор і зразки промислової архітектури (ХІХ-ХХ ст.) [4].

Попри значні зміни, спричинені активним втручанням людини, добре зберігся природний каркас височини. Геологічні та геоморфологічні пам'ятки є сильним акцентом парку "Знесіння". Вони розкривають історію геологічного розвитку, яка добре експонується на всій території парку: через відслонення порід на стінках колишніх піскових кар'єрів, у місцях виходу на поверхню пісків, пісковиків і вапняків, на окремих, підданих звірюванню, валунах, у скам'янілій флорі і фауні на оголених схилах гір, в останцевих пагорбах і стрімких ярах, уздовж потоків та в терасоподібних уступах. Регіональний ландшафтний парк "Знесіння" - єдиний парк м. Львова, в якому є численні геологічні об'єкти - природні експозиції нашарувань відкладів різних геологічних періодів (крейдового, неогенового, четвертинного), джерела, техногенні форми рельєфу тощо, доступні для спостережень і привабливі для туристів [5-7]. Об'єднуючою ідеєю розвитку парку є те, що він повинен формуватися як демонстраційно-навчальний комплекс з інфраструктурою туристично-рекреаційного обслуговування. Інформаційно-освітня робота сконцентрована на таких головних напрямках: ознакування території, виявлення і вивчення найцікавіших туристичних об'єктів; опрацювання тематичних й оглядових дидактичних стежок і майданчиків; створення геотуристичних маршрутів парку "Знесіння", які б сполучали унікальні геологічні та історико-культурні об'єкти і показували взаємозв'язок між геологією, геоморфологією і міським розвитком. Перспективною формою природоохоронної справи є геотуристичні трейли. Це спеціально обладнані маршрути, прокладені по привабливих для туриста місцях й організовані у такий спосіб, щоб вони не порушували природний баланс ландшафтів, не виснажували туристично-рекреаційні ресурси парку та, одночасно, сприяли популяризації геоспадщини і розвитку міського геотуризму у Львові. Їхнє головне призначення - ліквідація браку знань у галузі охорони довкілля, виховання толерантного шанобливого відношення до довкілля, заповідних ландшафтів, наших надбань, історичних та природних пам'яток і розуміння взаємного зв'язку між природними та історико-культурними елементами довкілля.

Метою створення проекту геотуристичних маршрутів є захист, збереження природного ресурсу, регулювання розвитку парку "Знесіння" завдяки популяризації унікальних об'єктів, які розташовані на території парку, і створення умов для освітньо-пізнавальної, навчальної і пропагандистської природоохоронної роботи. Підготовка проекту під назвою „Пісок і камінь” парку "Знесіння" доволі складна і тривала. Роботу

#

#

над організацією геотрейлів виконували у декілька етапів. На першому етапі створено логотип, проведено польові роботи, під час яких виконано оцінювання та відбір найцікавіших об'єктів, прокладено маршрути на місцевості, за допомогою GPS-технологій визначено точне географічне розташування компонентів геостежки, виміряно довжину маршрута, відстань між експозиціями, визначено місця зупинок. В подальшому виконано систематизацію та опис геотуристичних об'єктів, створено карту маршрутів (рис. 1). Крім авторів, під час опрацювання проекту геотрейлів у парку "Знесіння" влітку 2017 р. брали участь двоє волонтерів-інтернів з Німеччини Карла Бляурт і Гелен Швохерт, а також заступник директора парку з наукової роботи Олександр Завадович.

Як показує огляд головних підходів до вивчення геологічної спадщини [2], методика відбору природних об'єктів і визначення їхньої геотуристичної привабливості ще в стадії розробки. На початкових стадіях вивчали геологічну будову парку, шукали найцікавіші природні об'єкти, виконували їхнє всебічне геологічне вивчення під час польових досліджень, порівняльний аналіз й оцінювання за такими критеріями, як репрезентативність, унікальність, доступність, комплексність, наукова, освітньо-пізнавальна цінність, геотуристична атракційність тощо. Надалі систематизували отримані дані та розробляли паспортизовані (стандартизовані і конкретизовані) характеристики геотуристичних об'єктів [5-7].

Поділ об'єктів геоспадщини на категорії та створення класифікаційної системи є одним з найскладніших і найменш розроблених методологічних питань. Наразі є чимало класифікаційних систем, які ґрунтуються на різних підходах до розуміння предмета досліджень. Детальний огляд поглядів щодо систематики геологічних пам'яток наведено в [2]. На думку авторів, найбільш об'єктивною є класифікація В. А. П. Уїмблдона зі співавторами [11], яку взято за основу.

Геотуристичний маршрут парком містить різні пункти та експозиції, що демонструють унікальні природні відслонення, скам'янілості, останцеві пагорби, джерела в межах парку, а також історико-культурні будівлі, під час спорудження яких використовували природний камінь (рис. 1). Усі об'єкти парку, які запропоновано залучити до геотрейлу, поділено на три групи: природні геолого-геоморфологічні (відслонення гірських порід різних геологічних періодів, геоморфологічні та палеонтологічні пам'ятки, джерела тощо), антропогенні гірничо-промислові (колишні піскові кар'єри) та історико-культурні (сакральні споруди, під час будівництва яких використовували природний будівельний камінь). Перелік геотуристичних об'єктів зазначено в таблиці. Найцікавішими природними об'єктами обрано чотири відслонення, паспортизовану характеристику яких наведено в [5-7]. Вони легкодоступні, з високою атракційністю, науковою та освітньо-пізнавальною цінністю.

Також стежка включатиме деякі оглядові майданчики та історико-культурні атракції, в яких використано природний камінь. Наразі завершується опис об'єктів, підбір матеріалів для інформаційних стендів, їх конструкція та композиційне вирішення, опрацювання правил і норм поведінки на маршрутах тощо. Найскладнішим питанням під час прокладання геостежки є створення відповідної інфраструктури, яка потребує суттєвих капіталовкладень. Це облаштування оглядових майданчиків, доріжок, відпочинкових зон, встановлення лав для сидіння, інформаційних стендів з мапами, видання та розповсюдження путівників, інших інформаційних матеріалів,

#

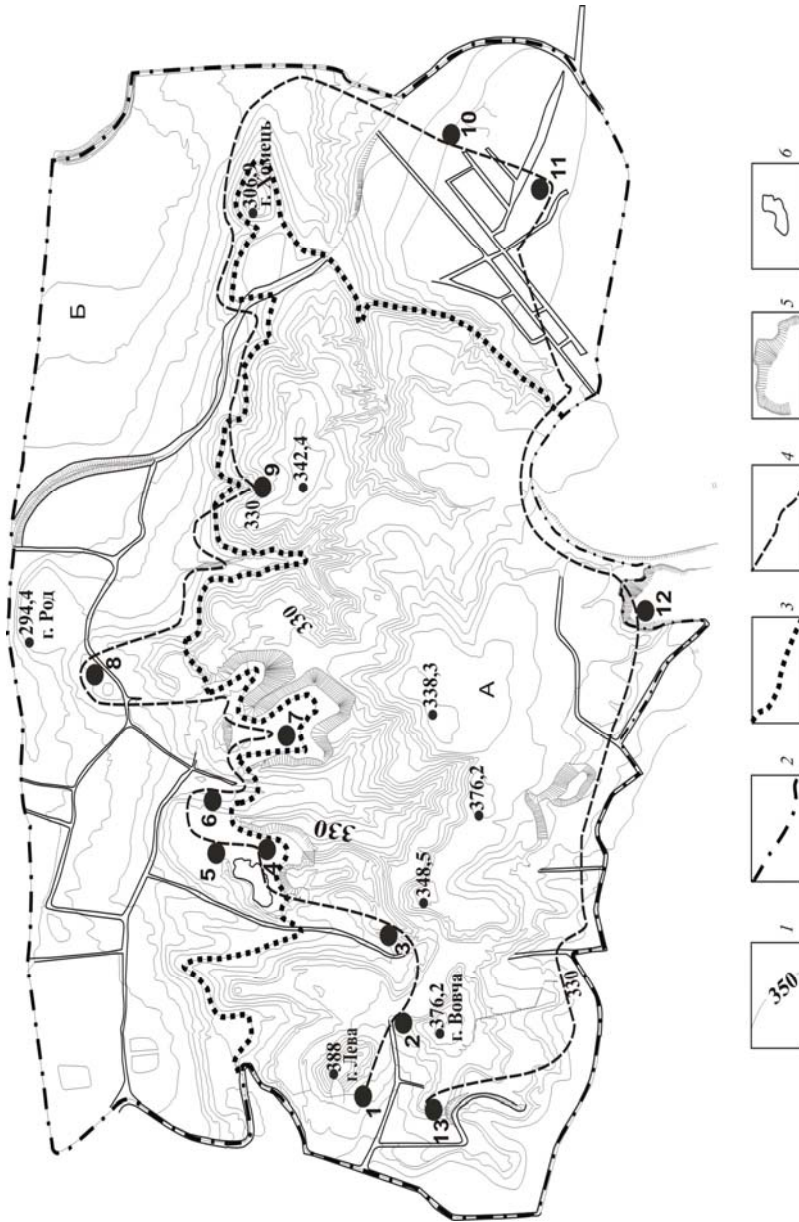


Рис. 1. Схематична карта геотуристичного маршруту „Пісок і камінь” парку “Знесіння”: 1 – горизонталі; 2 – межа парку; 3 – умовна межа між геоморфологічними районами; 4 – маршрут стежки; 5 – яр; 6 – озеро. Геоморфологічні райони: А – Знесінська (Лисогірська) височина, Б – Пасмове Побужжя; 1–12 – геотуристичні об’єкти: 1 – опорний розріз кайзервальдських і тернопільських шарів міоцену г. Лева; 2 – церква священномученика Йосафага і всіх українських мучеників; 3 – звігріла брила; 4 – місцезнаходження автохтонної міоценової біоти; 5 – колишній малий пісковий кар’єр; 6 – цвинтар Знесіння; 7 – колишній великий пісковий кар’єр; 8 – церква Вознесіння Господнього; 9 – джерело; 10 – типовий розріз відкладів Пасмового Побужжя; 11 – типовий розріз приміжових відкладів крейди і неогену; 12 – типовий розріз нараївських шарів і межі з підстильними знесінськими шарами неогену; 13 – опорний розріз нижньої частини кайзервальдських шарів міоцену г. Вовча

#

Перелік об'єктів геотуристичного зацікавлення – потенційних складових
 Геотуристичного маршруту „Пісок і камінь”

№	Назва	Група	Тип, категорія
1	Місцезнаходження автохтонної міоценової біоти (вул. Заклинських)	Геолого-геоморфологічні	Палеонтологічний, монотипний
2	Типовий розріз нараївських шарів і межі з підстильними знесенськими шарами неогену (вул. Мучна)		Стратиграфічний, монотипний
3	Опорний розріз кайзервальдських шарів (нижня частина) неогену (г. Вовча)		Стратиграфічний, монотипний
4	Опорний розріз кайзервальдських шарів (верхня частина) неогену і межі з покривними тернопільськими шарами (г. Лева)		Комплексний геоморфологічний, стратиграфічний, ерозійний останець
5	Типовий розріз відкладів Пасмового Побужжя		Стратиграфічний монотипний
6	Типовий розріз примежових відкладів крейди і неогену		Стратиграфічний, палеонтологічний монотипний
7	Звітрила брила		Монотипний, гідрогеологічний
8	Джерело, вул. Буська		Монотипний, гідрогеологічний
9	Колишній пісковий малий кар'єр	Гірничо-промислові	Монотипний
10	Колишній пісковий великий кар'єр		Монотипний
11	Будівля Церкви священномученика Йосафата і всіх українських мучеників	Історико-культурні	Будівельний камінь контрфорсів і огорожі
12	Будівля Церкви Вознесіння Господнього		Будівельний камінь стін і огорожі
13	Цвинтар Знесіння		Надгробні пам'ятники з натурального каменю
14	Експозиція творів сучасних митців з каменю		Природний камінь скульптур

догляд за стежкою для підтримання її в експлуатаційному стані. Загальна протяжність маршруту – 7 км, він розрахований на різновікові групи, проходить у мальовничих місцях парку “Знесіння” і придатний для проведення пізнавальних, наукових і навчальних екскурсій різної тривалості для різних категорій населення. Залежно від потреб і вікової категорії екскурсійних груп геотур можна скорочувати, знайомити не з усіма об'єктами або проходити лише частину стежки. Геотуристичний маршрут „Пісок і камінь” має достатню інформаційну насиченість і буде привабливим для всіх, хто по ньому пройде. Він придатний для поєднання пізнавально-освітньої та виховної роботи з проведення моніторингових спостережень за сучасними геологічними

#

процесами, збору і створення колекцій скам'янілостей, вивчення особливостей гірських порід, виконання різноманітних геологічних маніпуляцій з діагностики відкладів, визначення залишків давніх організмів тощо. Діяльність туристів на геотуристичній стежці пов'язана з вивченням не тільки природи, а й з різними видами природокористування, з оцінкою його результатів, прогнозуванням можливих наслідків.

Отже, в парку „Знесіння” є унікальний природний комплекс, що об'єднує чотирнадцять цікавих геолого-геоморфологічних, гірничо-промислових та історико-культурних об'єктів. Це повні розрізи, які демонструють геологічну будову певних ділянок парку; чи відклади, що містять унікальні комплекси скам'янілих організмів, або відслонення - еталонні для місцевих стратиграфічних підрозділів; гідрогеологічні та геолого-промислові об'єкти (колишні кар'єри) і приклади застосування природного каменю в будівництві сакральних споруд. Усе зазначене належить до цінних об'єктів місцевого значення, які потребують режиму обмеженої охорони і рекомендовані для міського геотуризму, наукової, освітньо-пізнавальної, культурно-естетичної діяльності. Вони зосереджені близько одне до одного, що дало змогу об'єднати їх в геотуристичну стежку для демонстрації геологічної будови та пізнання геологічного літопису території Львова і розробити нові підходи до туризму, які поєднують природу, історію та культуру.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Геологічні пам'ятки України : у 4 т. / В. П. Безвинний, С. В. Білецький, О. Б. Бобров та ін.; [за ред. В. І. Калініна, Д. С. Гурського, І. В. Антаковой]. – Київ : ДІА, 2006. – Т. 1. – 320 с.; Т. 2. – 320 с.
2. *Денисик Г. І.* Геосайти Поділля / Г. І. Денисик, Л. В. Страшевська, В. І. Корінний. – Вінниця : Винницька обласна друкарня, 2014. – 216 с.
3. Державна геологічна карта України масштабу 1:200 000, аркуші М-34XVIII (Рава-Руська), М-35-XIII (Червоноград), М-35-XIX (Львів). - Київ : Міністерство екології та природних ресурсів України, 2004. – 118 с.
4. *Завадович О.* Підвищення привабливості і значення природоохоронного об'єкту при впровадженні геоекспозицій в регіональному ландшафтному парку “Знесіння” / Олександр Завадович, Юрій Зінько // Геотуризм: практика і досвід. Матеріали II міжнародної науково-практичної конференції. – Львів : НВФ “Карти і Атласи”, 2016. – С. 157-159.
5. *Іваніна А.* Характеристика унікальної палеонтологічної пам'ятки – місцезнаходження міоценової біоти в центрі Львова / А. Іваніна, Г. Гоцанюк, Г. Спільник, Г. Салінська, О. Підлісна // Вісник Львівського університету. Сер. геол. - 2016. - Вип. 30. - С. 149-158.
6. *Іваніна А.* Стандартизована характеристика природних геологічних об'єктів регіонального ландшафтного парку «Знесіння» (Львів) / А. Іваніна, О. Підлісна // Вісник Львівського університету. Сер. геол. - 2017. - Вип. 31. - С. 132-139.
7. *Іваніна А.* Систематизація та характеристика геотуристичних об'єктів регіонального ландшафтного парку “Знесіння” (м. Львів) / А. Іваніна, Г. Гоцанюк, Г. Спільник, О. Підлісна // Вісник Дніпропетровського університету. Геологія, географія. – 2018. – № 26 (1). – С. 50-63. Doi: 10.15421/111806

#

8. *Іванов Є.* Геокадастрові дослідження гірничопромислових територій : монографія / Євген Іванов. – Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. – 372 с.
9. *Мальська М. П.* Перспективи розвитку геотуризму в Україні / Мальська М. П., Зінько Ю. В., Шевчук О. М. // Геотуризм : практика і досвід. Матеріали міжнародної наукової конференції / ред. Л. З. Скакун, І. М. Бубняк. — Львів : НВФ “Карті і атласи”, 2014. - 152 с.
10. *Матоліч Б. М.* Природні ресурси Львівщини / Б. М. Матоліч, І. П. Ковальчук, Є. А. Іванов [та ін.] – Львів : ПП Лукашук В. С., 2009. – 120 с.
11. *Geoheritage in Europe and its Conversation* [eds. W. A. P. Wimbeidon, S. Smith-Meyer] // ProGEO, 2012. – 405 p.

REFERENCE

1. *Geologichni pamyatky Ukrainy : u 4 t.* – Kyiv : Dia, 2006. – Т. 1. – 320 s.; Т. 2. – 320 s.
2. Denysyk G. I., Strashevskaya L. V., Korinnyj V. I. *Geosayty Podillya.* – Vinnytsya : Vinnitsa oblasna drukarnya, 2014. – 216 s.
3. *Derzhavna geologichna karta Ukrainy mashtabu 1:200 000, arkushi M-34XVIII (Rava-Ruska), M-35-XIII (Chervonograd), M-35-XIX (Lviv).* – Kyiv : Ministerstvo ekologii ta pryrodnych resursiv Ukrainy, 2004. – 118 s.
4. *Geoheritage in Europe and its Conversation* [eds. W. A. P. Wimbeidon, S. Smith-Meyer]. - ProGEO, 2012. – 405 p.
5. Ivanina A., Hotsanyuk H., Spilnyk H., Salinska H., Pidlisna O. Charakteristika unikalnoi paleontologichnoi pamyatky – misceznaxodzhennya miocenovoi bioty v centri Lvova. - *Visnyk Lvivskogo universytetu. Ser. geol.* - 2016. - Vyp. 30. - S. 149-158.
6. Ivanina A., Pidlisna O. Standartyzovana charakterystyka pryrodnych geologichnykh ob'ektiv regionalnogo landshaftnogo parku “Znesinnya” (Lviv). - *Visnyk Lvivskogo universytetu. Ser. geol.* - 2017. - Vyp. 31. - S. 132-139.
7. Ivanina A., Hotsanyuk H., Spilnyk H., Pidlisna O. Systematyzacia ta charakterystyka geoturystychnykh ob'ektiv regionalnogo landshaftnogo parku “Znesinnya” (L'viv). - *Visnyk Dnipropetrovskogo universytetu. Geologiya, geography.* – 2018. – № 26 (1). – S. 50-63. DOI: 10.15421/111806
8. *Ivanov Ye.* Geokadastruvi doslidzhennya girnychopromyslovykh terytoriyi : monografiya.– Lviv : Vydavnychiy tsentr LNU imeni I. Franka, 2009. – 372 s.
9. *Malska M. P., Zin'ko Yu. V., Shevchuk O. M.* Perspektyvy rozvytku geoturizmu v Ukraini. – *Geoturizm : praktyka i dosvid: Materialy mizhnarodnoi nauково-praktychnoi konferencii.* – Lviv : NVF “Karty i atlasny”, 2014. – S. 152.
10. *Matolych B. M.* *Pryrodni resursu Lvivshchyny.* – Lviv : PP Lukashchuk V. S., 2009. – 453#.
11. *Zavadovych O., Zin'ko Yu.* Pidvyshchennya pryvablyvosti i znachennya pryrodoochornogo ob'yekty pry vprovadzhenni geoeekspozyciy v regionalnomy landshaftnomu parku “Znesinnya”. - *Geoturizm: praktyka i dosvid: Materialy II mizhnarodnoi nauково-praktychnoi konferencii.* – Lviv: NVF “Karty i atlasny”, 2016. – S. 157-159.

Стаття: надійшла до редакції 14.11.2018
прийнята до друку 08.12.2018

#

THE GEOTOURIST TRAILS IN THE REGIONAL LANDSCAPE PARK “ZNESINNYA” (LVIV)

Antonina Ivanina¹, Oksana Pidlisna¹, Halyna Hotsanyuk¹, Natalya Chuchman²

¹ *Ivan Franko National University of Lviv,*
e-mail: ant_iv@ukr.net;

² *Regional landscape park “Znesinniya”,*
e-mail: parkzne@gmail.com

The Regional Landscape Park “Znesinnya” is located almost in the center of Lviv, being in the same time an extremely interesting place in the geo-tourism aspect. The park has a unique geological and geomorphological position. It is located on the border of two geomorphologic regions - Podilskyi, represented by Lysohirska height of Lviv Opillya and Volyn-Malopoliskyi region as the part of the Pasmove Pobuzhzhya of Small Polissya. In the sense of tectonics, these units correspond to tectonic blocks: the Lviv and the Busk blocks, separated from each other by a sharp and steep ledge. “Znesinnya” park is the only city park in Lviv, which has numerous geological objects - the outcrops of deposits from various geological periods, water sources, anthropogenic forms of relief, as well as old sacral buildings, during the construction of which natural stone was used. The classification of the park's geo-tourist objects is developed. They are divided into three groups: natural geological and geomorphological (stratigraphic, paleontological, geomorphological, hydrogeological objects), anthropogenic mining-oriented (former quarries), historical-cultural (stone used to build churches, etc.). The project of the geo-tourist trail, which united 14 geosites is proposed and it is important for demonstration of the geological structure, learning about the geological chronicle of Lviv's territory and shows new approaches to geotourism combining nature, history and culture.

Key words: geotourism, geotouristic objects, geo-tourist trail, regional landscaping park “Znesinnya”.

УДК 528.931(-04).001.11:550.8

ТЕОРЕТИЧНІ І ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ВИЯВЛЕННЯ І ПРОВЕДЕННЯ ГЕОЛОГІЧНИХ МЕЖ В ОСАДОВО-ШАРУВАТИХ СИСТЕМАХ

Ярина Тузяк

*Львівський національний університет імені Івана Франка,
вул. М. Грушевського, 4, 79005, Львів, Україна
yarynatuzyak@gmail.com*

У статті розглянуто теоретичні й прикладні аспекти виявлення і проведення геологічних меж (ГМ) в осадово-шаруватих системах (ОШС). На підставі аналізу сучасних концепцій і наукових підходів у геології (стратиграфії) розроблено модель класифікації з виділенням типів – хроностратиграфічні, стратиграфічні, фізичні. Розглянуті принципи, критерії та ознаки визначення їхніх типів. До головних принципів належать: зміна складу та умов утворення субстрату, характер контактів, зміна евстатичного рівня Світового океану, поширення по площі й у розрізах, характер конфігурації границь, етапи формування. Головними критеріями є: речовинно-генетичний, структурно-тектонічний, евстатичний, просторово-часовий, геометрія і стадійність границь. Головні ознаки охоплюють: літолого-седиментологічні, генетичні, характер залягання (згідне, незгідне), трансгресивність чи регресивність меж, часовий (хроностратиграфічні, біостратиграфічні, ізо- й діахронні) та просторовий (глобальні (ТГСГ/GSSP), регіональні (маркувальні горизонти), локальні) аспекти, прості, складні (комбіновані), одностадійні, багатостадійні. З'ясовано геотуристичний потенціал геологічних границь. Обґрунтовано їхнє наукове, прикладне і культурно-освітнє значення.

Головна роль належить речовинно-генетичним критеріям – субстратній речовині, яка містить усі необхідні змінні характеристики – фізико-хімічні, біохімічні, біотичні, седиментологічні, важливі для ідентифікації, діагностики, простеження і проведення меж та виокремлення й оконтурення геологічних тіл різного ієрархічного рівня. В основі цього критерію лежить комплекс літолого-седиментологічних і генетичних ознак. Зміна літологічного складу й умов утворення субстрату сприяє визначенню згідного (поступового) й незгідного (фіксування перерв у седиментації) залягання в геологічних розрізах. До них належать фізико-хімічні (геофізичні, геохімічні, хемо-, магніто-, сейсмо- та циклостратиграфічні), літолого-седиментологічні (наявність мінеральних включень – глауконіт, конкреції різного складу (фосфоритові, карбонатні, кремністі, марганцеві, залістисті та ін.), седиментаційні (глинисті прошарки, прошарки вулканогенних порід, сапропелеві прошарки, базальні конгломерати,

кори звітрування, викопний карст; наявність текстур – механогліфів, біогліфів (іхнофосилій – викопних слідів життєдіяльності), біотичні (палеонтолого-біостратиграфічні – наявність змішаних комплексів фауни (різновікових, різнофаціальних, різного збереження), заміщення стінки скелетів (піритизація, глауконітизація, окварцювання, опалітизація, фосфатизація), поступова зміна комплексів викопних організмів – критерій фіксування згідного залягання) ознаки. Генетичні ознаки використовують для виокремлення й оконтурення породно-шаруватих систем різного ієрархічного рівня від простих геологічних тіл до їх складно побудованих асоціацій (фаціальних, формаційних, меж секвенсів, циклів різного порядку та ін.).

Ключові слова: геологічні межі (ГМ), осадово-шаруваті системи (ОШС), речовинно-генетичний критерій.

Вступ. На сучасному етапі внаслідок накопичення нового фактичного матеріалу, систематизації зібраного і його переінтерпретації на новій стратиграфічній основі, розвитку нових наукових напрямів і підходів [12, 13] (зокрема, концепцій „золотих цвяхів“, секвенс стратиграфії, системного підходу у виділенні й оконтуренні складно побудованих системних геологічних тіл різного ієрархічного рівня підпорядкування, геотуризму та ін.), а також уточнення понятійно-термінологічного апарату і теоретично-методичних засад стратиграфії не менш важливою є проблема виділення, обґрунтування і класифікації геологічних меж. Насамперед це зумовлено надійністю і детальністю геологічних побудов і презентацією в геотуристичному аспекті. Сьогодні внаслідок активного розвитку геотуризму в Україні серед „спектра“ геологічних пам'яток природи [3] найменш представленими є геологічні межі. Вони заслуговують уваги, оскільки відображають природні процеси і явища (космічні (імпакті), тектонічні, евстатичні, біотичні та ін.) різного рівня, які зафіксовані в осадовому чохла літосфери, а їхня популяризація сприятиме не лише розвитку світогляду громадськості, а й економічному розвитку та екологічному збереженню території.

Постановка проблеми. Виділення й обґрунтування типів геологічних меж має наукове, прикладне та культурно-освітнє значення (рис 1). Наукове полягає у виявленні і фіксуванні природних подій глобальних, регіональних і локальних змін, відображених в осадовому чохла земної кори різними геологічними методами та з'ясуванні їхнього походження. Прикладне – використовує ці події для геологічного картування й удосконалення та оновлення МХСШ (ЗХСШ), побудови моделей осадових басейнів, створення електронних баз даних. Культурно-освітнє – сприяє розвитку світогляду громадськості та збереженню національної геологічної спадщини для наступних поколінь, а також для подальшого комплексного дослідження із залученням різних методів та методик.

Аналіз останніх досліджень і публікацій та історичний огляд еволюції поглядів щодо походження терміна „геологічна межа“. Аналіз літературних джерел не виявив праці, яка однозначно свідчила про виникнення поняття „геологічна межа“. Термін „геологічна межа/стратиграфічна межа“ уведено водночас у геологію/стратиграфію з уведенням у стратиграфію просторово-часових співвідношень геологічних тіл і поняття часу та створенням першої геологічної карти. Отже, зародженню цього терміна сприяло чимало подій в геологічній/стратиграфічній науці, зокрема:

- формулювання першого принципу стратиграфії Н. Стенона (1669);

- створення першої геологічної карти англійським геологом У. Смітом (1796) для території Англії й Уельсу. Хоча найдавнішою геологічною картою, яка дійшла до наших днів, можна вважати Туринську папірусну карту, створену 1150 р. до н.е. у Давньому Єгипті (*Harrell J. A., Brown V. M. "The world's oldest surviving geological map – the 1150 BC Turin papyrus from Egypt" // Journal of Geology. – 1992. – N 100. – С. 3–18. – ISSN 0022-1376*).



Рис. 1. Значення і завдання вивчення геологічних меж

- принцип різновіковості граничних поверхонь осадових геологічних тіл (принцип Головінського (1868), пов'язаний з переміщенням берегової лінії (у кожному шарі синхронними можна вважати лише ті ділянки, формування яких відбувалося паралельно до берегової лінії, а в напрямі, перпендикулярному береговій лінії, зростає швидкість зміни віку граничних поверхонь геологічних тіл)).

- принцип хронологічної взаємозаміни ознак С. В. Мейсна (1974) є основою хроностратиграфічної кореляції різнофаціальних розрізів (по площі поширення гранична поверхня не є однорідною і може змінювати/взаємозамінити комплекс ознак речовинно-генетичного критерію в межах однієї і тієї ж геосистемної перебудови, тому геологічні межі, що формувалися в різних фаціальних умовах, можуть бути одновіковими).

• детальніші визначення геологічних/стратиграфічних меж знаходимо у геологічних/стратиграфічних словниках, довідниках (номенклатура і класифікація), нормативно-правових документах (кодексах).

Мета праці полягала у вивченні природи походження різних типів геологічних меж, виділенні й обґрунтуванні ознак їхньої ідентифікації, визначенні критеріїв і принципів для розробки моделі класифікації та з'ясуванні значення їхнього геотуристичного потенціалу.

Для досягнення поставленої *мети* вирішено такі *завдання*:

1. Ревізія вітчизняної і зарубіжної наукової, нормативно-правової і довідкової літератури з зазначеної проблеми.
2. З'ясування наукового, прикладного і культурно-освітнього значення геологічних меж.
3. Визначення історії походження терміна „геологічна межа“.
4. Уточнення визначення поняття „геологічна межа“.
5. Обґрунтування необхідності класифікації геологічних меж.
6. Аналіз концепцій і наукових підходів щодо створення моделі класифікації геологічних меж.
7. Виділення ознак ідентифікації й визначення критеріїв і принципів класифікації.
8. З'ясування геотуристичного потенціалу геологічних меж.

Методи дослідження становить система практичних, загально- та спеціально-наукових засад, що забезпечують об'єктивний аналіз предмета досліджень.

Виклад основного матеріалу. Огляд вітчизняних і закордонних геологічних/стратиграфічних літературних джерел [1, 2, 6, 12, 13], у тім числі нормативно-правових й довідкових видань (СКУ, 2012 [7]; МСК [11]; МСС, 2002 [5]) не виявив єдиних уявлень дослідників щодо принципів класифікації геологічних меж. У більшості праць наведено визначення геологічної/стратиграфічної межі, і лише окремі містять термінологічні поняття, які характеризують геологічні межі з позицій різних підходів (рис. 2). Наприклад, одні їх поділяють на седиментаційні, денудаційні, диз'юнктивні [2]; інші – на літолого-стратиграфічні, диз'юнктивні, ін'єктивні [6]. У навчально-методичному посібнику „Стратиграфія“ [4] зазначено про стратиграфічні і фаціальні межі та наведено їхні визначення. СКУ [7] містить терміни „ТГСГ/GSSP“, „границі стратиграфічного підрозділу“, „датованого рівня“, їхні визначення та порядок і вимоги щодо опису лімітотипу. Подібне простежуємо у закордонних виданнях [5, 11], за винятком Міжнародного стратиграфічного кодексу (ISG, 2019) [11] й тих, що стосуються концепції секвенс стратиграфії [12, 13].

Відповідно до МСК, 2019 (ISG, 2019) [11] у переліку категорій стратиграфічних підрозділів окремо розглянуто гранично-незгідні поверхні (unconformity-bounded units – bodies of rock bounded above and below by significant discontinuities in the stratigraphic succession (тіла гірських порід, відокремлені (оконтурені) зверху і знизу перервами в стратиграфічній послідовності), яким відповідає стратиграфічний термін „синтема (synthem)“. Вважаємо, що така стратиграфічна одиниця має бути введена в категорію підрозділів української стратиграфії і регламентована головним нормативно-правовим документом СКУ. До гранично-незгідних поверхонь належать перехідні верстви між ярусами, відділами, системами, наприклад, базальні верстви (конгломерати, гравеліти), змішані комплекси фауни (різновікові, різнофаціальні), бентонітові глини з прошарками сапропелю, конкреції різного мінерального складу, біогліфи, механогліфи, прошарки

вулканічних порід (туфів, туфітів) та ін. Переважна більшість таких верств не містить палеонтологічних решток, або представлена змішаними комплексами фауни, що ускладнює їх датування, по площі поширення фаціально видозмінюється, і такі межі не завжди є ізохронними, а омолоджуються в напрямі, перпендикулярному до берегової лінії, тобто мають діахронний характер межі. На підставі термінології і номенклатури СКУ [7] та правил і вимог виділення головних і допоміжних літостратиграфічних підрозділів, такі стратиграфічні одиниці не можуть входити у склад світ, товщ і, як показує практика, бути виділеними у верстви з географічною назвою. По-перше, верстви з географічною назвою мають обмежений розвиток по площі; по-друге, їх простягання може простежуватися далі за межі території поширення; по-третє, вони можуть бути представлені іншою фаціальною відміною і мати інший геологічний вік. Тому пропонуємо незгідно-граничні поверхні виділяти і позначати як перехідні верстви (ПВ), або залишити для використання іноземний термін „синтема“. Ввести його у СКУ і використовувати для складання стратиграфічних схем.

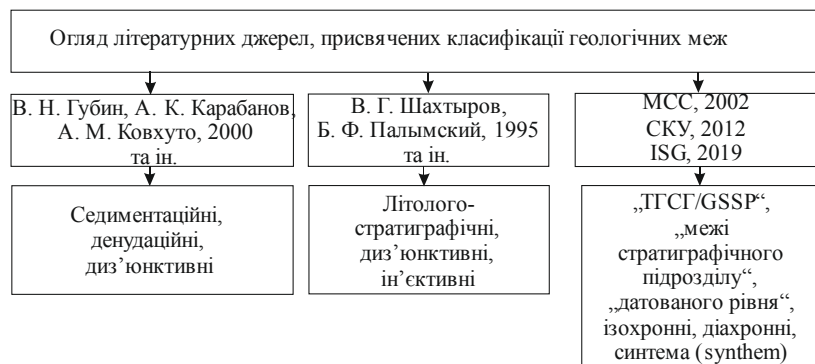


Рис. 2. Порівняльна характеристика публікацій, присвячених класифікації геологічних меж

Наприклад, геологічні межі (ГМ) типу змішаних фауністичних комплексів (ЗФК) дослідники розглядають як ерозійно-трансгресивні. Такі межі характеризуються комплексом ознак, мають системну природу й формуються у декілька етапів. Отже, у визначенні віку ГМ такого типу перевагу надають наявним в асоціації значно молодшим представникам викопних, які ідентифікують чимало ознак [10]. Проблемним залишається питання положення ГМ такого типу в РСШ і її зіставлення з МХСШ. Оскільки ГМ має трансгресивний характер, появу типових видів-індексів не можна вважати першою, а межу розглядати як ізохронну.

Уважаємо, що такі межі доцільно використовувати у складанні стратиграфічних схем. Наприклад, їх можна позначати як перехідні верстви альбу-сеноману (ПВ al-cen), баденію-сармату (ПВ bad-sar) і т. д. із зазначенням типу ЗФК, базальні конгломерати (БК), прошарки сапропелю і бентонітових глин, та супутньої речовинно-генетичної характеристики. Її можна використовувати для геологічного картування, побудови різних моделей осадових басейнів, а внесення в стратиграфічну схему слугуватиме легендою для будь-якого типу геологічних моделей. Вони також можуть бути класифіковані за комплексом критеріїв та ознак (рис. 3).

Відповідно до концепції секвенс стратиграфії [12, 13] (рис. 4), яка ґрунтується на наукових положеннях, головними з яких є зміна евстатичного рівня Світового океану (що може бути зумовлено подіями плитної тектоніки і пов'язаними з ними значними вулканічними виверженнями, землетрусами, імпактними подіями (падіння астероїдів),

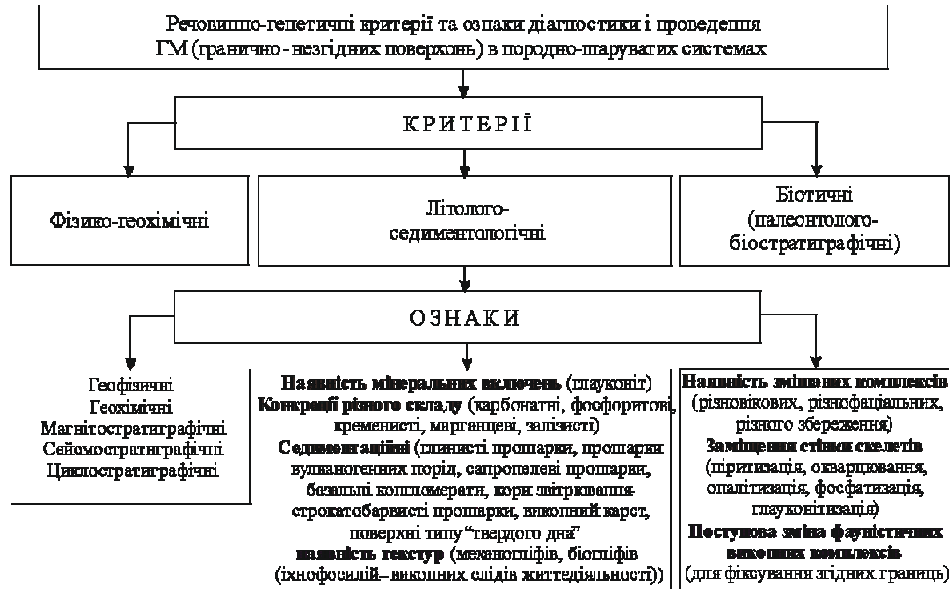


Рис. 3. Модель класифікації ГМ (гранично-незгідних поверхонь (перехідні верстви, синтема) за речовинно-генетичними критеріями і літолого-седиментологічними ознаками діагностики в породно-шаруватих системах

глобальними змінами клімату і таненням льодовиків, наслідком цих причин також є вимирання організмів), міграція берегової лінії, вертикальна і горизонтальна зміна фацій, виділення секвенсів різного рівня, характер меж в оконтуренні складно побудованих системних геологічних тіл (секвенсів) матиме фізичну природу, оскільки поєднує різні типи ГМ. Вони будуть складними, комбінованими, фаціально відмінними і містити як хроностратиграфічні, стратиграфічні, так і фізичні характеристики (ознаки).

Отже, керуючись сучасними науковими тенденціями розвитку геології/стратиграфії та зазначеними науковими концепціями і підходами, сьогодні геологічні межі можна розглядати з трьох позицій – хроностратиграфічні, стратиграфічні і фізичні (рис. 5). Хроностратиграфічні – це поверхні (точки), які розділяють хроностратони глобального рівня і відповідають критеріям МХСШ, а саме визначенню й обґрунтуванню ТГСГ/GSSP [13]. Стратиграфічні – поверхні, що обмежують геологічні тіла/стратони, виділені різними стратиграфічними методами на регіональному і місцевому рівнях. Фізичні – поверхні складної конфігурації, які обмежують геологічні тіла різного ієрархічного підпорядкування – фацій, формацій, секвенсів та ін.

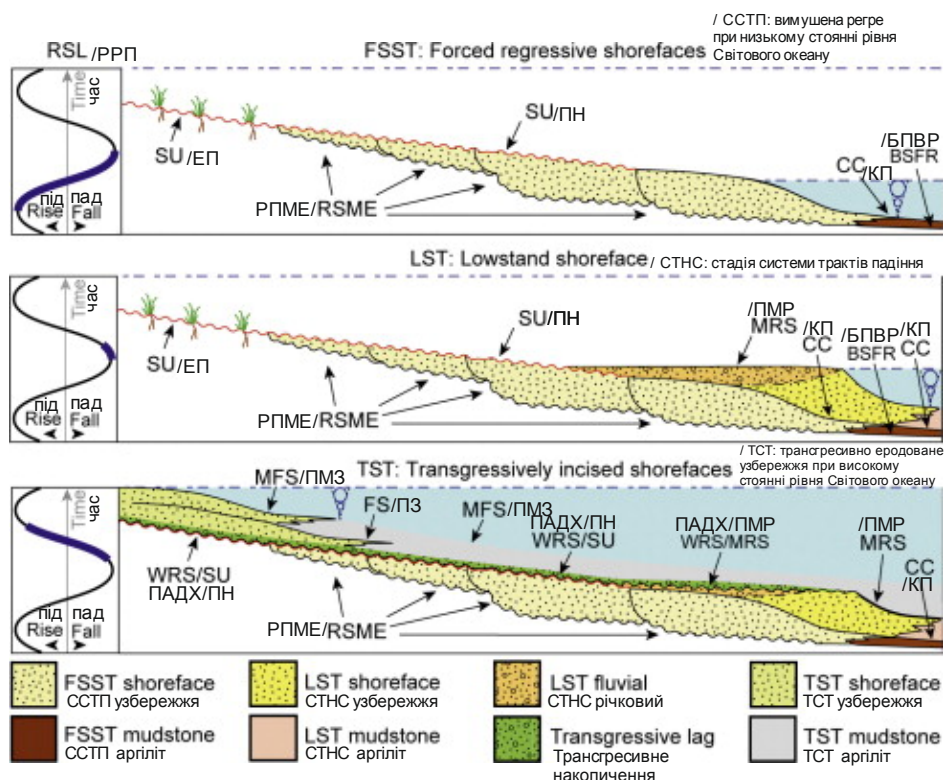


Рис. 4. Schematic model differentiating incised shorefaces of the Falling Stage Systems Tract (FSST), Lowstand Systems Tract (LST), and Transgressive Systems Tract (TST). SU, Subaerial Unconformity; RSME, Regressive Surface of Marine Erosion; BSFR, Basal Surface of Forced Regression; CC, Correlative conformity; MRS, Maximum Regressive Surface; WRS, Wave Ravinement Surface; FS, Flooding Surface; MFS, Maximum Flooding Surface. Modified from MacEarchen et al., 1999 [12] / Схематична модель диференційного розмиву прибережних поверхонь (переклад скорочень і термінів): стадія системи трактів падіння (ССТП/FSST), система трактів низького стояння (СТНС/LST) і трансгресивна система трактів (ТСТ/TST). SU/ЕП, ерозійна незгідність; RSME/РГМЕ, регресивна поверхня морської ерозії; BSFR/БПВР, базальна поверхня вимушеної регресії; CC/КП, корелятивно згідні поверхні; MRS/ПМР, поверхня максимальної регресії; WRS/ПАДХ, поверхня активної дії хвиль; FS/ПЗ, поверхня затоплення; MFS/ПМЗ, поверхня максимального затоплення. Змодельовано за MacEarchen et al., 1999 [12].

Концептуальні положення секвенс стратиграфії:

1. Зміна евстатичного рівня Світового океану (результат – міграція берегової лінії: у бік океану – низький рівень стояння (регресія) – накопичення континентальних осадів/фацій; у бік континенту (суші) – високий рівень стояння (трансгресія) – накопичення морських осадів/фацій).
2. Вертикальна і горизонтальна зміна фацій.
3. Виділення секвенсів різного порядку.
4. Принципи і критерії формування меж у різних частинах басейну. Характер ГМ прибережної зони незгідний – ерозійно-трансгресивний, регресивний. Унаслідок трансгресії простежується омолодження ГМ у бік континенту. З-за формування регресивних меж можливе зрізання поверхонь відкладів морських фацій.

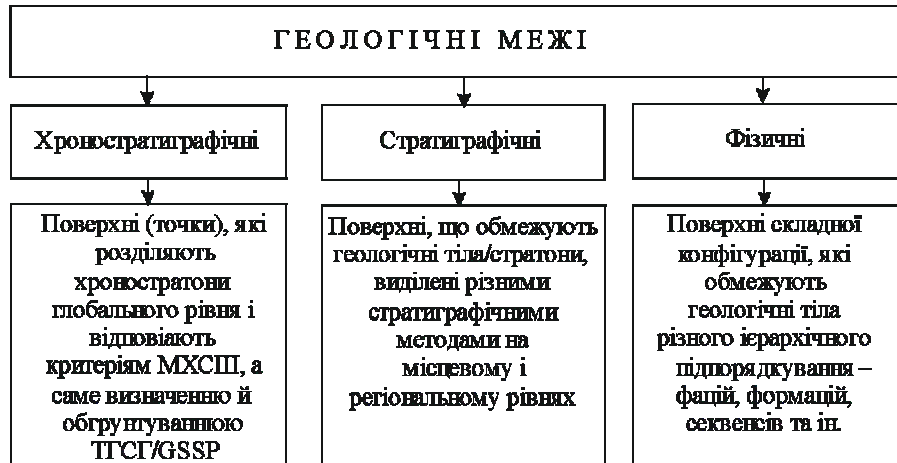


Рис. 5. Типи геологічних меж з позиції концепцій „золотих цвяків“, секвенс стратиграфії, системного підходу

У фаховій геологічній літературі існує безліч визначень щодо терміна „геологічна /стратиграфічна межа“ та його трактування [2, 6 та ін.], в який дослідники вкладають різний зміст і поняття, що й зумовило різні погляди на їхню класифікацію. Ми намагалися синтезувати знання про геологічні/стратиграфічні межі і запропонувати власне тлумачення поняття „геологічна межа“, отже, створили модель їхньої класифікації.

На нашу думку, геологічна межа – це будь-яка поверхня (лінія, точка), яка на приміжових ділянках розділяє субстратну речовину різного віку та походження (генезису), – фізичного, хімічного, біохімічного, біотичного, або межа, яку визначають за зміною властивостей геологічної речовини (субстрату) і яка представлятиме геологічну межу. Такі межі, зумовлені природним розподілом речовини у просторі й часі, та їхнє існування не залежать від наших побудов.

З урахуванням багатьох принципів, критеріїв та ознак геологічні межі можуть бути класифіковані за такою схемою (рис. 6):

1) за зміною складу та умов утворення субстрату – речовинно-генетичний критерій – літолого-седиментологічні ознаки (за різними методами можуть бути геофізичні, геохімічні, магнітостратиграфічні, палеонтолого-біостратиграфічні, циклостратиграфічні та ін.); за генетичними ознаками – фаціальні, формаційні, межі секвенсів та ін.;

2) за характером контактів – структурно-тектонічний критерій – згідні (поступові), незгідні (денудаційні, ерозійні), диз'юнктивні (тріщини, тектонічні порушення), ін'єктивні (впровадження інтрузивних/ефузивних тіл);

3) за зміною евстатичного рівня Світового океану – трансгресивні, регресивні, регресивно-трансгресивні (комбіновані);

4) за характером поширення по площі і в розрізах – просторово-часовий критерій – хроно-, біостратиграфічні, ізо- (син-), діахронні (часова ознака), глобальні (ТТСТ/ГССР) [3, 9, 10], регіональні (маркувальні горизонти) [3], місцеві (локальні) [3] (просторова ознака);

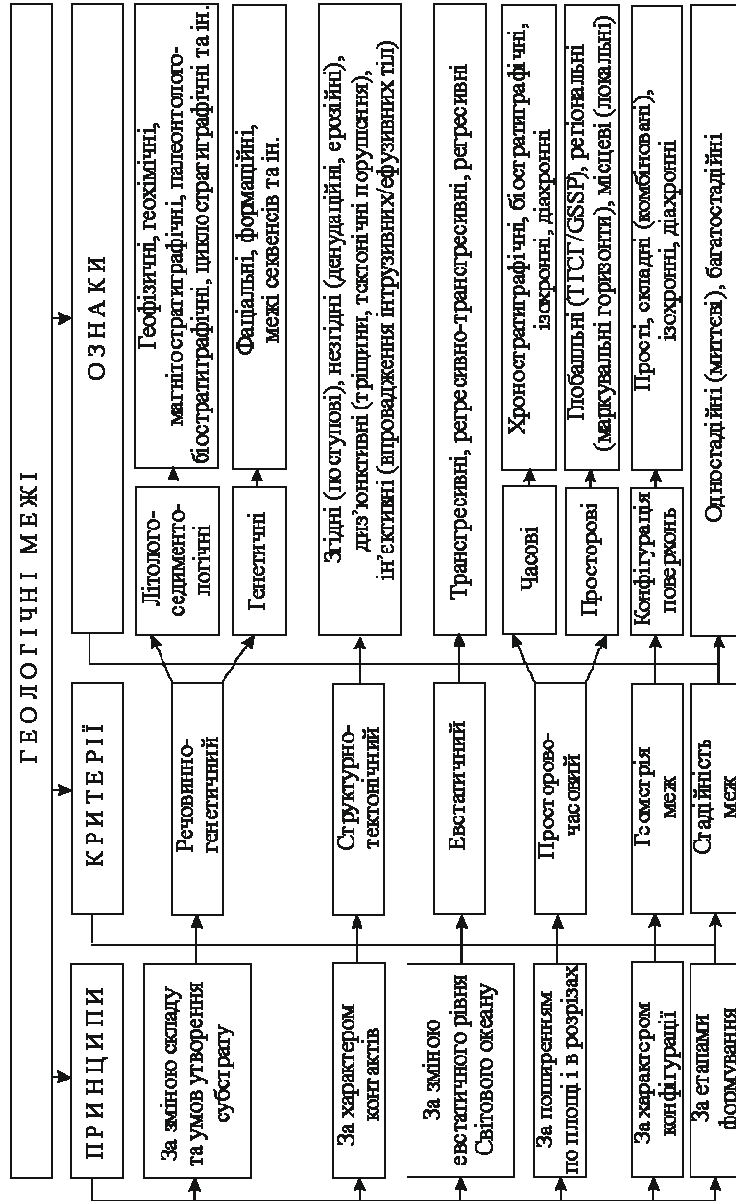
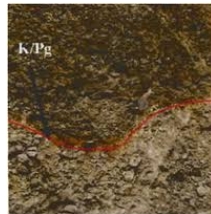


Рис. 6. Модель класифікації геологічних меж

5) за характером конфігурації – критерій геометрії меж – прості, складні (комбіновані), ізо-, діахронні (для оконтурення геологічних тіл різного ієрархічного рівня підпорядкування);

6) за етапами утворення – критерій стадійності – однастадійні (миттєві), багатостадійні.



Збільшений
фрагмент межі
імпактного типу
(іридієвий шар)

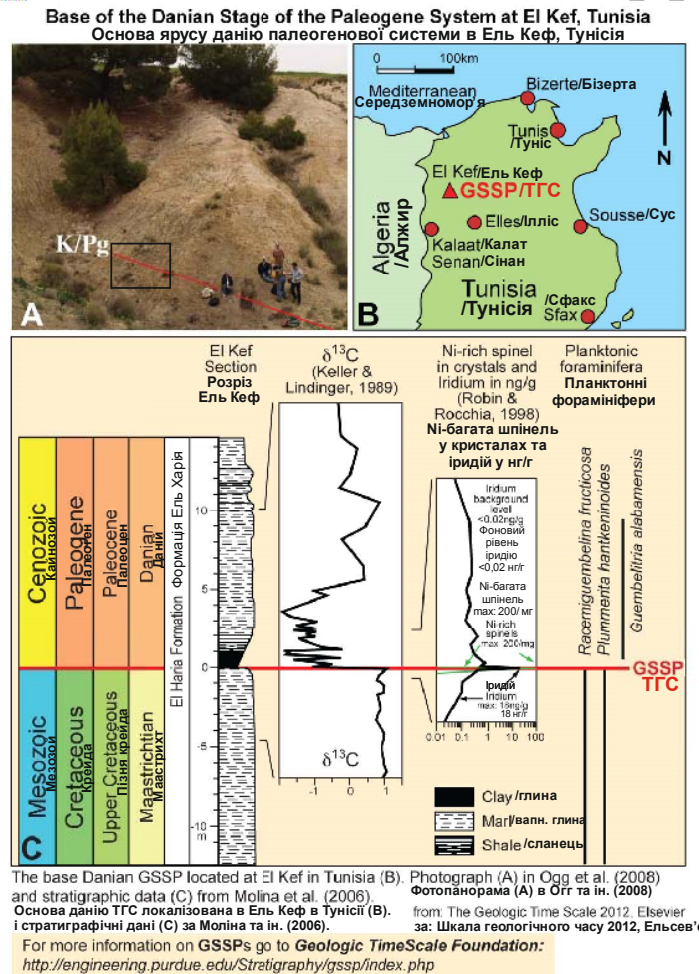
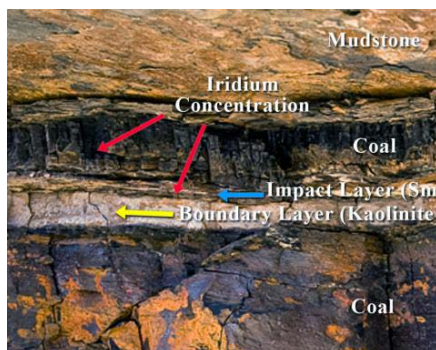
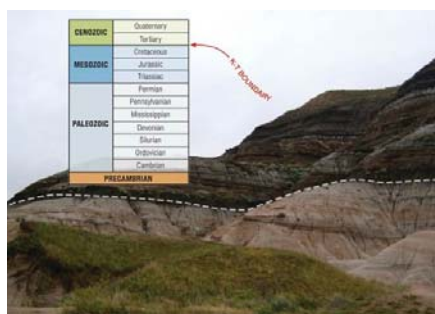


Рис. 7. Хроностратиграфічна межа К/Рг імпактного типу (космічного походження).
Точка глобального стратотипу межі (ТГС/ГССП) в основі данію палеогенової системи,
Ель Кеф, Туніс (Північна Африка) [13]

Крім того, одна і та ж геологічна межа може бути ідентифікована за декількома видами критеріїв, або межі, виділені за різними критеріями, можуть не збігатися. На місцевості геологічні/стратиграфічні межі характеризуються ознаками, які дають можливість діагностувати їхню природу, зокрема згідне (поступове) залягання, перерви в



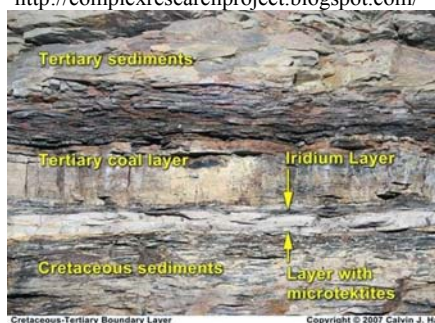
Трінідад, Колорадо, США
<https://www.flickr.com/photos/jsjgeology/15692057568>



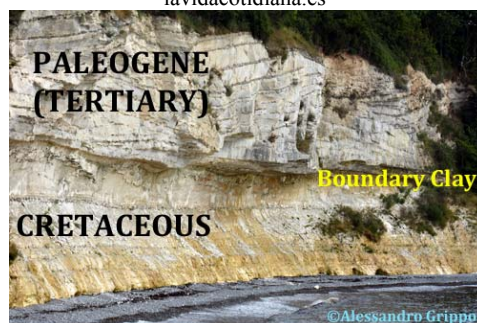
Альберта, Канада
<http://complexresearchproject.blogspot.com/>



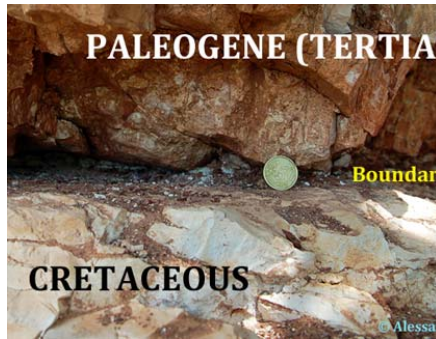
Державний парк Трінідад Лейк, США
lavidacotidiana.es



Ратон, Нью-Мексико, Мексика
<http://solarviews.com/images/>



Стевнс Клінт, Хоєруп (Højerup), Данія
<http://homepage.smc.edu/>



Губіо, Перуджа, Італія
<http://homepage.smc.edu/>



Луїс і Вальтер Альварес біля межі К/Pg
в Губіо, Італія, 1981
https://en.wikipedia.org/wiki/Walter_Alvarez

Рис. 8. Приклади глобальної межі К/Pg імпактного типу (іридієвий шар)
в геологічних розрізах різних частин Землі



Рис. 9. Приклади індексації геологічних меж у Національних природних парках з метою
прокладання туристичних стежок

осадонакопиченні, визначати відносний геологічний вік порід, структурно-тектонічний тип межі і т. д.

Висновки

1. Розглянуто теоретичні і прикладні аспекти виділення і проведення ГМ в осадово-шаруватих системах. Теоретичні формують концептуальні положення наукових напрямів і підходів у геології/стратиграфії, принципи та правила, номенклатура і термінологія, регульована нормативно-правовою базою стратиграфії. Прикладну – комплекс речовинно-генетичних критеріїв та літолого-седиментологічних і біотичних ознак, які дають можливість діагностувати типи та види ГМ в осадово-шаруватих системах та визначати їхній тип контактів.

2. Запропоновано модель класифікації геологічних меж. Відповідно до сучасних

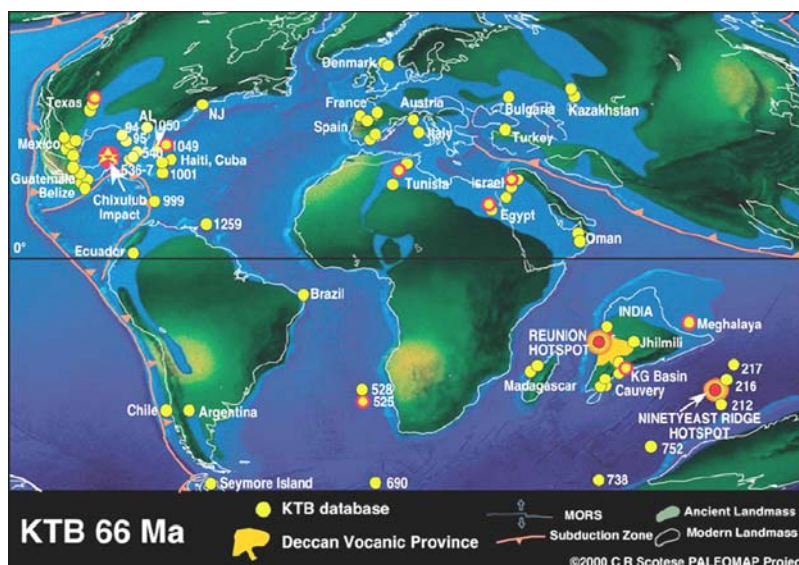


Рис. 10. Глобальна база даних розрізів крейдово-палеогенової/третинної межі, вивчених на сучасному етапі, нанесених на палео-карту 66 млн років тому (КТВ 66 Ма). Точками жовтого кольору з червоним контуром позначені дискусійні розрізи, які обговорюються (<https://www.researchgate.net/>)

Умовні позначення і переклад термінів: KTB database (база даних К/Pg (К/Т) межі); Deccan Volcanic Province (Вулканічна провінція Декан); MORS (COX – серединно-океанічні хребти); Subduction Zone (зони субдукції); Ancient Landmass (давній континентальний масив); Modern Landmass (сучасний континентальний масив).

наукових тенденцій розвитку геології/стратиграфії, геологічні межі поділяють на хроностратиграфічні, стратиграфічні, фізичні.

3. Класифікаційна модель ґрунтується на комплексуванні принципів, критеріїв та ознак, що покладені в основу виділення типів геологічних меж.

4. Розроблено модель класифікації ГМ (гранично-незгідних поверхонь (перехідні верстви, синтема)) за речовинно-генетичними критеріями та ознаками діагностики в осадово-шаруватих системах.

5. Уточнено наукове визначення терміна „геологічна межа“.

6. Визначені наукове, прикладне і культурно-освітнє значення геологічних меж.

Виявлені та описані геологічні границі (мезозой, кайнозой) в межах західних теренів України (Львівська і Тернопільська обл.). Отриманий фактичний матеріал може бути використаний для експозицій в Геологічних і Природознавчих музеях з метою наукового і просвітницького пізнання.

7. З'ясований геотуристичний потенціал геологічних меж. Утворення Європейської Асоціації зі збереження геологічної спадщини (ProGEO) світового значення сприяло створенню в Європі її Регіональних робочих груп, до складу однієї з яких (Центральноевропейської) входить й Україна [14]. Відповідно до програми ProGEO, головне завдання якої полягає у створенні єдиного реєстру об'єктів геологічної спадщини

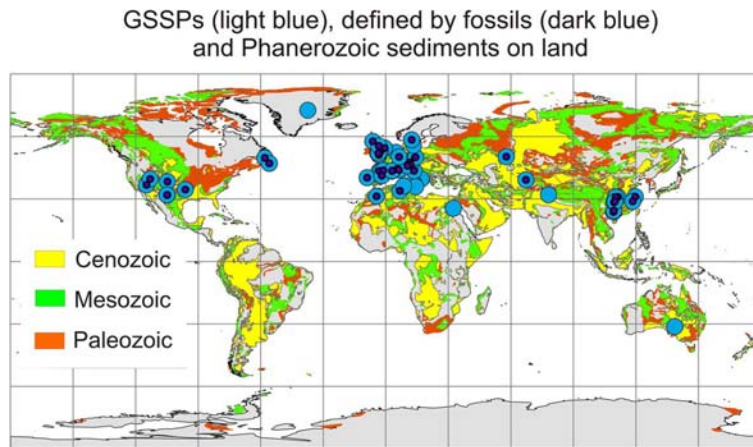


Рис. 11. Ратифіковані ТГСГ/GSSPs (блакитний), визначені за біотичними подіями (темно-синій) у фанерозойських відкладах планети Земля
<http://sp.lyellcollection.org/content/404/1/37/tab-figures-data>

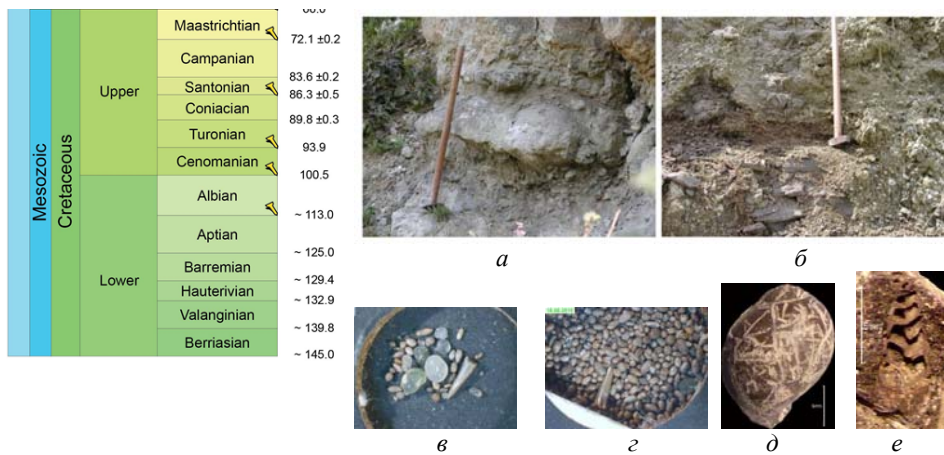


Рис. 12. Трансгресивна базальна верства сеноманського віку, с. Худиківці Тернопільської обл. [10]. Перехідні верстви альбу-сеноману типу змішаних фауністичних комплексів (*a, б*). Виявлені мікро- (*в, г*) та макрофосилії (*д, е*) з фосфатизованим (ясно- і темно-коричневі форми) і вапняковим (прозорі, напівпрозорі форми) (*в*) скелетами; фосфатизований зуб акули (*е*)

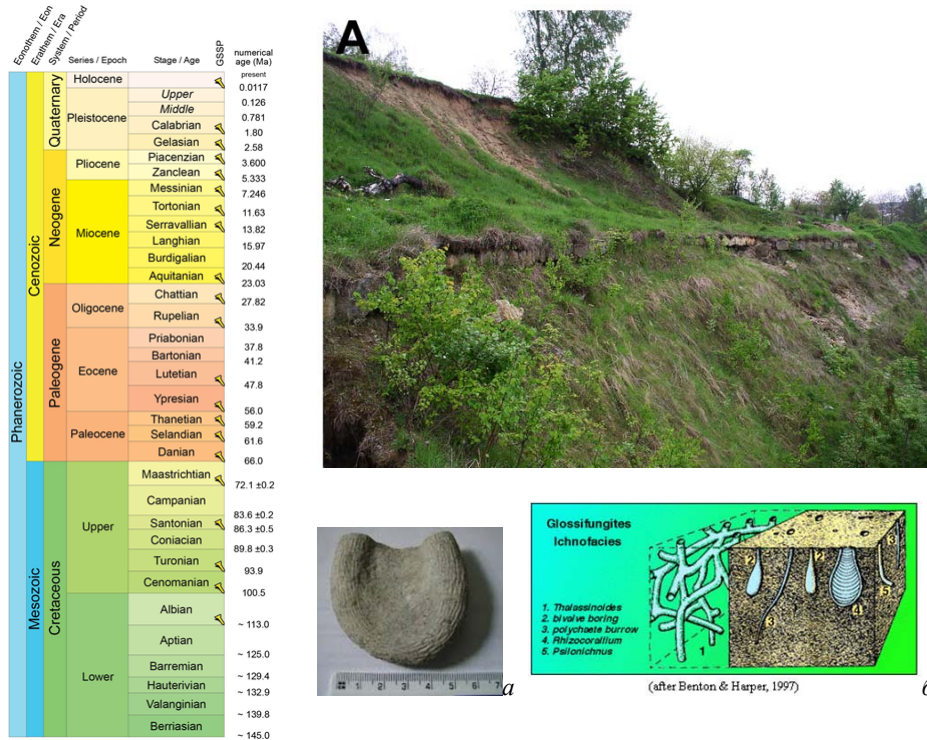


Рис. 13. А – Контакт крейди, неогену й антропогену, м. Львів: а – U-подібна нірка Glossifungites на контактi крейди/неогену; б – іхнофація Glossifungites, складена асоціацією нірок за [12]: 1 – Thalassinoides (полігональна сітка нірок); 2 – bivalve boring (сліди свердління двостулок); 3 – polychaete burrow (отвори поліхетів); 4 – Rhizocoelium; 5 – Pylonichnus

Рання стадія (Time 1) – регресія в прибережній зоні (проградация – накопичення континентальних осадів/фацій).

Пізня стадія (Time 2) – трансгресія в прибережній зоні (аградация – накопичення морських осадів/фацій).

Відкриті отвори нірок (Open Burrows).

Заповнення отворів нірок (Filled Burrows) внаслідок трансгресивного накопичення осадів.

Еродована поверхня з іхнофаціями Glossifungites.

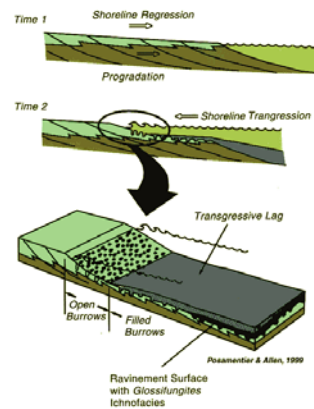


Рис. 14. Схематична модель формування U-подібних нірок та іхнофацій Glossifungites за [12]

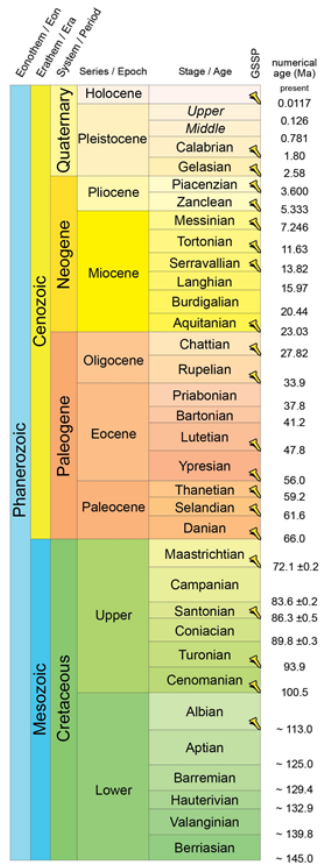


Рис. 15. Верства бентонітової глини з підстильним шаром сапропелю (регресивна межа баденію/сармату): *A, B* – с. Нова Скварява; *B* – с. Глинське [8, 9]

європейського та світового значення, першочерговим на сучасному етапі є формування повноцінної бази даних геологічних пам'яток території України. З огляду на бурхливий розвиток геотуризму в Україні, що простежується в останнє десятиліття, більшість тенденцій світового туризму залишається непомітним (нерозкритим) у нашій країні. Це значною мірою стосується геологічних меж, які отримали визнання за кордоном декілька десятиліть тому. Зокрема це стосується хроностратиграфічних меж або точок глобального стратотипу границі (ТГСГ/GSSP). Наприклад, виділена на підставі масового вимирання межа крейдового і палеогенового періодів у точці глобального стратотипу границі (GSSP – global section stratotype and point) представлена прошарком до 0,5 м чорної глини, що залягає в товщі мергелів [13] (рис. 7–10). Вивчення цього прошарку, який характеризується аномальним вмістом ірідію в геологічних розрізах по всьому світу, дало змогу припустити, що причиною масового вимирання став космічний вплив на Землю

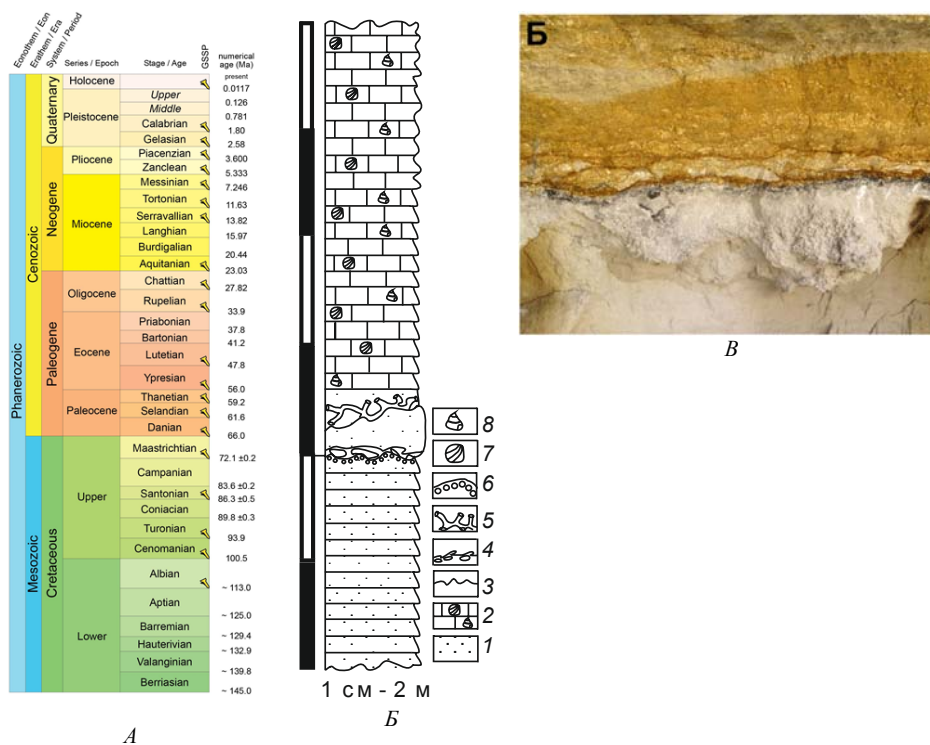


Рис. 16. Ерозійно-трансгресивна межа баденію/сармату (B), с. Великі Глібовичі Львівської обл.

[8, 9]. Лімонітований пісковик (рудий шар) в основі з еродованими і перевідкладеними фрагментами білого пісковика (підстильний шар):

A – МХСШ; B – схематичний геологічний розріз межі баденій/сармат: 1 – пісковик, 2 – органогенно-детритовий вапняк, 3 – поверхня незгідності, 4 – еродовані і перевідкладені фрагменти підстельних порід, 5 – нірки тварин *Thalassinoides*, 6 – біохемогенні сфероагрегати (розміром до 0,5 мм), 7 – двостулкові молюски, 8 – червоногі молюски; B – штучне відслонення (піщаний кар’єр) межі

(гіпотеза Альвареса), а саму границю визначити як межу імпактного типу. Хоча ця межа не є атракційною, втім становить беззаперечний науковий інтерес, а ознайомлення з подібним об’єктом надає матеріал для розмірковування щодо минулих катастрофічних подій і ймовірних причин, що призвели до цього.

Уважаємо, що інші типи геологічних меж також заслуговують уваги і статусу геологічного надбання. Крім того, введення геологічних меж як об’єктів геотуризму та складових елементів геопарків у статус національного надбання (національної геологічної спадщини) сприятиме: 1) збереженню природної краси унікальних територій; 2) зменшенню техногенного навантаження на природне середовище; 3) підвищенню грамотного ставлення населення та інших суб’єктів природокористування, зокрема за експлуатації природного середовища, а також збільшенню обсягів знань у школярів та громадського населення і досвіду спілкування з природою; 4) підвищенню

ефективної діяльності держструктур в області контролю і профілактики за екологічними правопорушеннями; 5) створенню і систематичному поповненню бази даних про стан природного середовища, екологічних порушень суб'єктами природокористування. Зростання попиту на геотуризм зумовлює створення і розвиток особливо охоронних природних територій, насамперед, заповідників, національних і природних парків (геопарків). На сучасному етапі саме ці території є головними об'єктами геотуризму (екотуризму) в Україні.

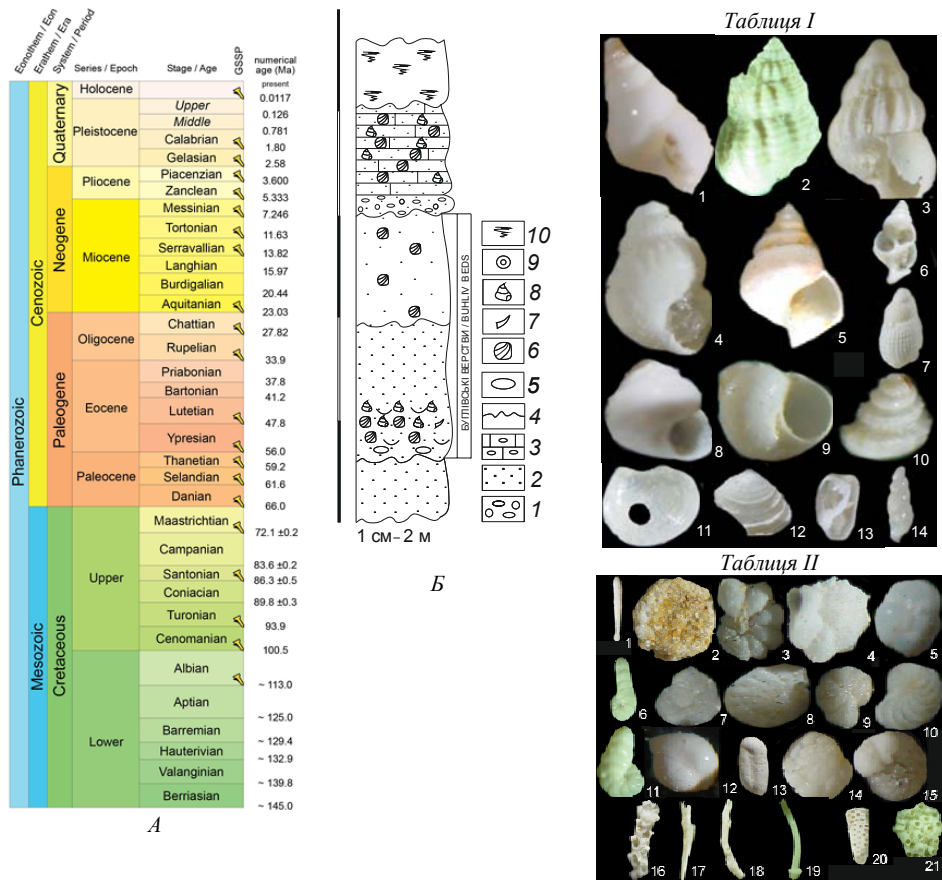


Рис.17. Ерозійно-трансгресивна межа баденію/сармату, с. Ванжулів, Тернопільська обл.

Змішаний комплекс фауни (різновіковий, різнофаціальний, різного збереження): А – МХСШ; В – схематичний розріз с. Ванжулів (1 – конгломерати; 2 – піски, пісковики; 3 – оолітові вапняки; 4 – поверхня незгідності; 5 – кременисті конкреції; молюски: 6 – двостулкові; 7 – лопатоногі; 8 – червоногі; 9 – були літотамнію. Таблиця I – молюски червоногі (фіг. 1–10; 13, 14), двостулкові (фіг. 11, 12). Таблиця II – форамініфери (фіг. 1–15), моховатки (фіг. 16–18; 20, 21), голки морських їжаків (фіг. 19)

У процесі палеонтолого-стратиграфічних досліджень у межах західних регіонів України виявлено чимало геологічних границь, які можуть бути ідентифіковані за комплексом критеріїв та ознак і які можна розглядати як межі комплексного характеру [8, 9, 10] (рис. 12–17).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Барабошкин Е. Ю.* Перерывы в геологической летописи: проблемы и способы решения / Е. Ю. Барабошкин // Науки о Земле. Соросовский образовательный журнал. – Т. 7. – № 1. – 2001. – С. 57–63.
2. Геологическая съемка и картографирование. Полевая практика : учебное пособие для студентов по специальности Т 20.01.00 “Геология и разведка полезных ископаемых” / В. Н. Губин, А. К. Карабанов, А. М. Ковхуто. – Минск : БГУ, 2000. – 108 с.
3. Геологічні пам’ятки України : у 4 т. / В. П. Безвинний, С. В. Білецький, О. Б. Бобров та ін. [за ред. В. І. Калініна, Д. С. Гурського, І. В. Антакової]. – Київ : ДІА, 2006. – Т. 1. – 320 с. – Т. 2. – 320 с.
4. *Лещух Р. Й.* Стратиграфія : навч.-метод. посібник / Р. Й. Лещух, А. В. Іваніна. – Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2002. – 93 с.
5. Международный стратиграфический справочник: Сокращенная версия. – Москва : Геос, 2002. – 38 с.
6. *Палымский Б. Ф.* Введение в общую геологию : [учеб. пособие] / Б. Ф. Палымский, В. Г. Шахтыров ; Хабар. гос. техн. ун-т, Магад. фил., РАН, Дальневост. отд-ние, Сев.-Вост. комплекс. науч.-исслед. ин-т. – Магадан : СВКНИИ ДВО РАН, 1995. – 38 с.
7. Стратиграфічний кодекс України / відп. ред. П. Ф. Гожик. – 2-е вид. – Київ, 2012. – 66 с.
8. *Тузяк Я. М.* Літолого-седиментологічні критерії проведення лімітотипів неогену (міоцену) Волино-Поділля (Східне Розточчя, Опілля): новий погляд на стратиграфію / Я. М. Тузяк, С. Г. Бакаєва // Стратотипові та опорні розрізи фанерозойських відкладів України: сучасний стан палеонтологічної вивченості та перспективи подальших досліджень: Матеріали XXXVI сесії Палеонтологічного товариства НАН України (Львів, 24–26 вересня 2015 р.). – Київ, 2015. – С. 68–70.
9. *Bakayeva S.* The Serravallian-Tortonian boundary at Eastern Roztochya (Western Ukraine): criteria for definition / S. Bakayeva, Ya. Tuzyak // STRATI-2015. 2nd International Congress on Stratigraphy 19–23. July 2015, Graz, Austria / Abstracts / Berichte des Institutes für Erdwissenschaften Karl-Franzens-Universität Graz. – Band 21. – P. 26.
10. *Bakayeva S.* Foraminiferal assemblage from the Cretaceous basal phosphorite layer of Podillya (Western Ukraine) / S. Bakayeva, Ya. Tuzyak // 17th Czech-Slovak-Polish Palaeontological Conference Kraków, 20–21 October 2016. Abstract Volume. – P. 19.
11. International chronostratigraphic chart v 2018/04. International Commission on Stratigraphy. 2018 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.stratigraphy.org/ICSchart/ChronostratChart2016-04.jpg>
12. *MacEachern J. A.* Chapter 6. Sequence Stratigraphy / J. A. MacEachern, S. E. Dashtgard, D. Knaust, O. Catuneanu, K. L. Bann, S. G. Pemberton. In: Knaust D., Bromley R. G. (eds.) Trace Fossils as Indicators of Sedimentary Environments // Developments in Sedimentology. – Vol. 64. – 2012. – P. 157–194.
13. The Geologic Time Scale 2012 [Text] / F. M. Gradstein, J. G. Ogg, M. D. Schmitz, G. M. Ogg (eds.). Amsterdam et al.: Elsevier, 2012. – Vol. 1, 2. – XVIII+1144 p.

14. The European Association for the conservation of the geological heritage [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.progeo.ngo/>

REFERENCES

1. Baraboshkin Ye. Yu. Pereryvy v geologicheskoy letopisi: problemy i sposoby resheniya. *Nauki o Zemle. Sorosovskiy obrazovatelniy jurnal*. – Т. 7. – N 1. – 2001. – S. 57–63.
2. *Geologicheskaya s'yomka i kartografirovaniye. Polevaya praktika: Uchebnoye posobiye dlya studentov po spetsialnosti T 20.01.00 "Geologiya i razvedka poleznykh iskopayemykh"*. – Minsk : BGU, 2000. – 108 s.
3. *Geologichni pam'yatky Ukrainy : u 4 t.* – Kyev : DIA, 2006. – Т. 1. – 320 s. – Т. 2. – 320 s.
4. Leschukh R. Y. *Stratigrafiya : navch.-metod. posibnyk*. – Lviv : Vydavnychiy centr LNU imeni Ivana Franka, 2002. – 93 s.
5. *Mezhdunarodniy stratigraficheskiy spravochnik : Sokraschonnaya versiya*. – Москва : Geos, 2002. – 38 s.
6. Palymskiy B. F. *Vvedeniye v obschuyu geologiyu : [учеб. пособие]*. Habar. gos. tehn. un-t; Magad. fil.; RAN, Dal'nevost. otd-nie; Sev.-Vost. kompleks. nauch.-issled. in-t. – Magadan : SVKNII DVO RAN, 1995. – 38 s.
7. Stratigraphic code of Ukraine (Stratigrafichniy kodeks Ukrainy) / Resp. editor P. F. Gozhyk. 2-nd edition. – Kyiv, 2012. – 66 p.
8. Tuzyak Ya. M. Litologo-sedymentologichni kriteriyi provedennya limitotypiv neogenu (miocenu) Volyno-Podillya (Schidne Roztochya, Opillya): noviy poglyad na stratigrafiyu. *Stratotypovi ta oporni rozrizy fanerozoyskikh vidkladiv Ukrainy : suchasniy stan paleontologichnoyi vyvchenosti ta perspektivy podalshich doslidjen' : Materialy XXXVI sesiyi Paleontologichnogo tovarystva NAN Ukrainy (Lviv, 24–26 veresnya 2015 r.)*. – Kyiv, 2015. – S. 68–70.
9. Bakayeva S. The Serravallian-Tortonian boundary at Eastern Roztochya (Western Ukraine): criteria for definition. *STRATI-2015. 2nd International Congress on Stratigraphy 19–23. July 2015, Graz, Austria / Abstracts / Berichte des Institutes für Erdwissenschaften Karl-Franzens-Universität Graz*. – Band 21. – P. 26.
10. Bakayeva S. Foraminiferal assemblage from the Cretaceous basal phosphorite layer of Podillya (Western Ukraine). *17th Czech-Slovak-Polish Palaeontological Conference Kraków, 20–21 October 2016. Abstract Volume*. – Kraków. – P. 19.
11. *International chronostratigraphic chart v 2018/02. International Commission on Stratigraphy. 2018* [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.stratigraphy.org/ICSchart/ChronostratChart2016-04.jpg>
12. MacEachern J. A. Chapter 6. Sequence Stratigraphy. Trace Fossils as Indicators of Sedimentary Environments. *Developments in Sedimentology*. – Vol. 64. – 2012. – P. 157–194.
13. *The Geologic Time Scale 2012 [Text]*. – Amsterdam et al.: Elsevier, 2012. – Vol. 1, 2. – XVIII+1144 p.
14. *The European Association for the conservation of the geological heritage* [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.progeo.ngo/>
15. *The European Association for the conservation of the geological heritage* [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.progeo.ngo/>

Стаття: надійшла до редакції 10.08.2018
прийнята до друку 27.11.2018

THEORETICAL AND APPLIED ASPECTS OF IDENTIFICATION AND CARRYING OUT GEOLOGICAL BOUNDARIES IN SEDIMENTARY AND LAYERED SYSTEMS

Yaryna Tuzyak

*Ivan Franko National University of Lviv,
Hrushevskogo Str., 4, 79005 Lviv, Ukraine
yarynatuzyak@gmail.com*

In article theoretical and applied aspects of identification and carrying out the geological boundaries (GB) in sedimentary and layered systems (SLS) are considered. On the basis of the analysis of modern concepts and scientific approaches in geology (stratigraphy) the classification model with allocation of types – chronostratigraphical, stratigraphical, physical is developed. The principles, criteria and signs of definition of their types are considered. The main principles are change of structure and formation conditions of substratum, the contacts nature, change of eustatic global sea level, distribution on the area and in cuts, character of boundaries configuration, formation stages. The main criteria are material and genetic, structural and tectonic, eustatic, scope and age, geometry and staging of boundaries. The main signs are litho-sedimentological, genetic, the bedding nature (concordant, discordant), transgression or regression of boundaries, age (hronostratigraphical, biostratigraphical, syn- and diachronous) and scope (global (GSSP), regional (the marking horizons), local) aspects, simple, difficult (combined), single-stage, multistage. Geotourist potential of geological borders is determined. Their scientific, applied and cultural and educational value is proved.

The key role belongs to material and genetic criteria – to substrate substance which contains all necessary variable characteristics – physical and chemical, biochemical, biotic, sedimentological, important for identification, diagnostics, pro-tracking and carrying out boundaries and allocation of geological bodies of various hierarchical level. The complex of litho-sedimentological and genetic signs is the cornerstone of this criterion. Change of a lithology and formation conditions of a substratum promote establishment concordant (gradual) and discordant (fixation of breaks in sedimentation) bedding in geological cuts. Signs concern them physical and chemical (geophysical, geochemical, hemo-, magnito-, seismo- and cyclostratigraphical), litho-sedimentological (existence of mineral inclusions – glaukonit, concretions of various structure (phosphoritic, carbonate, siliceous, ferruterous, manganese, etc.), sedimentological (clay layers, sapropel beds, volcanogenic rocks layers, basal conglomerates, weathering bark, karstified; existence of textures – mechanoglyphs, bioglyphs (ichnofossils – fossil traces of activity), biotic (paleontologo-biostratigraphical – existence of the mixed fauna complexes (different age, different facias, degree of safety), replacement of skeletons wall (pyritized, opalized, siliceous, glauconitized, phosphatized fossils), gradual change of fossil organisms complexes – criterion of fixing of a concordant boundaries). Genetic signs use for allocation and an okonturivaniye of pedigree and layered systems of various hierarchical level from simple geological bodies to their difficult constructed associations (facial, formational, boundaries of sequences, cycles, etc.).

Key words: geological boundaries, sedimentary and layered systems, material and genetic criterion.

UDC 551.776+551.781([477, 292, 452]:477.83-22)

LITHOLOGIC-STRUCTURAL FEATURES OF THE SECTION OF UPPER CRETACEOUS–PALEOGENE BOUNDARY IN THE PARASKA THRUST SHEET REAR PART (KOROSTIV-VILLAGE AREA)

Milena Bohdanova, Oleksandr Kostiuk

*Ivan Franko National University of Lviv,
Hrushevskyy Str., 4, 79005 Lviv, Ukraine
oleksandr.kostyuk@lnu.edu.ua*

The new data on the lithological composition of layers from the Upper Cretaceous–Paleogene contact zone in the flysch strata, which is exposed in the rear part of the Paraska thrust sheet (left side of the Oriava-river, north-eastern outskirts of the Korostiv-village, Skole district, Lviv region), are given. Because of large-scale mapping, the ratio of individual layers of the section was analyzed and the structural features of this contact zone were determined. In general, the section reflects the structure of imbrication caused by lit-par-lit sliding of the layers. The section is complicated by a low-amplitude steep-inclined left-sided strike-slip fault. We associate the lithological composition and the facial variability of deposits with the conditions of sedimentation, as well as the longitudinal and transverse tectonic zoning of the trough basin.

Key words: Paraska thrust sheet, strike-slip fault, structure of imbrication, flysch deposits, Ukrainian Carpathians.

Introduction. Flysch deposits of the Skybovyi nappe in the Ukrainian Carpathians are allochthonous, they have been moved to the place of their current occurrence from the southwest to a distance of at least 15–20 km, possibly, much more [2]. The relevance of the work is due to the fact, that the position of the Upper Cretaceous–Paleocene age boundary in the stratigraphic section in various parts (front, rear) of the thrusts in Skybova zone has not yet been finally determined. According to L. Portniahina (1981), the age boundary Cretaceous–Paleocene does not pass at the sole of the Yaremchanskyi horizon, as previously thought, but a little lower, in the deposits of the Stryiska suite and only somewhere coincides with the sole of the Yaremchanskyi horizon deposits [5].

Formulation of the problem. During our own field research (2014–2018) and the study of the lithology of rocks in thin sections, as well as due to the experience of previous researchers, we received new data on the lithological composition of the Upper Cretaceous–Paleocene deposits in the outskirts of the Korostiv-village.

The investigated section, previously studied by the geologists from expeditions (G. D. Doshin, 1970), is located in the rear part of the Paraska thrust sheet on the northeastern outskirts of Korostiv-village, Skole district of Lviv region [2].

Stryiska suite (K_2-P_1st) on the explored territory is represented by the powerful flysch strata, which is a significant part of the section of Skybovyi and Boryslavsko-Pokutskyi nappes. This strata was accumulated in deep-water conditions of the tectonic-active orogenic belt due to turbid currents or streams of partially sparse sedimentary matter. Therefore, these deposits are generally characterized by abrupt vertical and lateral changes of lithotypes.

The purpose of the research is to study the correlations of certain layers of the section and to determine the structural features of the contact zone between the flysch deposits of the Upper Cretaceous and the Paleogene in the left side of the river Oriava.

Research methods: large-scale mapping, petrographic research.

Presenting of main material. In the approved stratigraphic scheme, the Stryiska suite is divided into three members. However, such a division is subjective, since the lithological composition of the suite within the entire Carpathians is very diverse and varies in time and space, but there are no reliable criteria for the division of the suite [5].

The deposits of the Stryiska suite can be traced on the surface in the form of stripes, which are the front parts of secondary thrust structures (scales etc.). The representative sections of the suite are exposed along the valleys of numerous rivers and opened up by quarries in the area of the villages of Sviatoslav and Hrebeniv. At depth, they are drilled by wells. The lower part of suite section is almost everywhere cut by a thrust. The rocks that superpose the thrust-fault plane are represented by thin-layer interstratification of gray calcic sandstones, aleurolites, occasionally limestones and marls. The series of a coarse-rhythmic flysch, in which thick-bedded sandstones dominate, overlays them. Non-rhythmic interstratification of gray calcic sandstones, aleurolites, argillites with lens-like layers of limestones and marls finishes the section of the suite. The boundaries between all parts of the suite are diachronous. Somewhere in the section, small-thick packages of colourful clays can be traced, but they quickly disappear along the strike. Colourful Yaremchanskyi horizon of the Paleocene overlaps the suite [6].

We studied the natural outcrop of flysch rocks of the Yaremchanskyi horizon lower part in the left side of the Oriava-river, 15 m high and 150 m in length (Fig. 1). The rocks are thin-laminated. The thickness of sandstones packets is 10–30 cm, argillites – up to 1 m. We performed detailed investigations of the rocks of this part of the outcrop to determine the characteristics of their mineralogical and faunal composition.

The rocks are represented by sandstones – inequigranular, gravelly, and polymictic. Among the debris are siliceous rocks, quartz and K-Na feldspars; authigenous carbonate occurs. Cement of basal type is argillaceous-carbonate with chlorite.

Limestones are inequigranular, organogenous-detrital. The texture is coarse-medium-detrital: in the medium-fine-grained (0.30–0.01 mm) detrital groundmass, there are large (2–3 mm) foraminifera and red algae. Limestone is composed of organogenic detritus (60–70 %), authigenous calcite (10–15) and sandy-silty admixtures (15–20 %). Fossils remains are debris of lithothamnium – coralline algae (10–15 %), benthic foraminifera (5–10) and spicules of brachiopods (1–5 %). Skeletal parts of lithothamnium algae (apparently, the genera *Lithothamnium*, *Archaeolithothamnium*, *Amphipora* or *Lithophyllum*) have tubular shapes, they are located in parallel, densely packed and calcitized. Concentric surfaces of growth are present in the cross-section of algae.

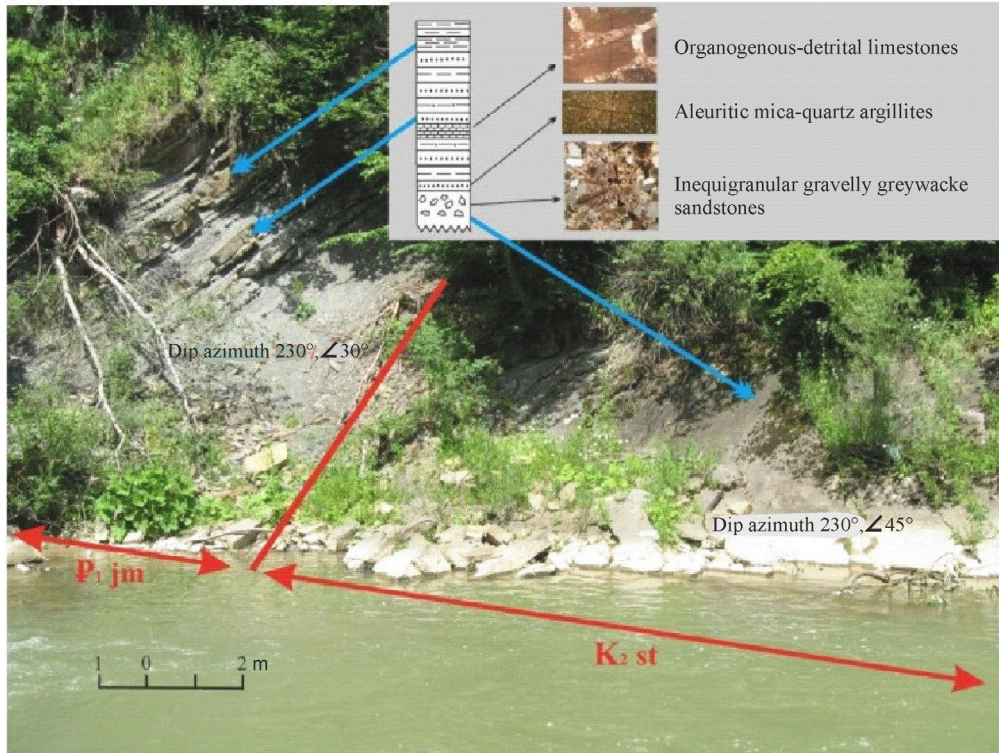


Fig. 1. Lithologic-stratigraphic column of Cretaceous–Paleocene rocks (Oriava-river) and lithologic features of the rocks of the Stryiska suite (dip azimuth 230°, \angle 45°) and the Yaremchanskyi horizon (dip azimuth 230°, \angle 30°).

The size of the lithothamnium algae fragments is 1.1–1.4 mm. Foraminifera are fragments of shells of the size of 0.7–1.0 mm. Their walls are massive (0.01–0.03 mm), light brown, micro-grained. Shell cameras are usually empty, only occasionally carbonate minerals fill them. The rocks often contain altered remains of the paleofauna, paleophlora, and glauconite, which grains are partially replaced by hydromica and chlorite.

Argillites are aleuritic, homogeneous, have pelitic, rarely aleuro-pelitic texture, composed of almost isotropic kaolinite with an admixtures of hydromica and chlorite.

Consequently, gradual natural changes in the composition of rocks have been revealed – from gravelly carbonate sandstones of the Stryiska suite and aleurolites to organogenic-detrital limestones in the so-called transition zone.

Downstream from the described outcrop, during 400 m along the river Oriava and on both its sides, we fixed a change in the occurrence of sandstone layers of the Verkhniostryiska member: for a steady dip azimuth of 230° the angle of gradient of sandstone and aleurolite layers varies from 30 to 45°. According to the characteristic textures of A. Bouma's cyclite, it is determined the overturned bedding of some layers, and the angle of gradient of these layers reaches 60° (Fig. 2).

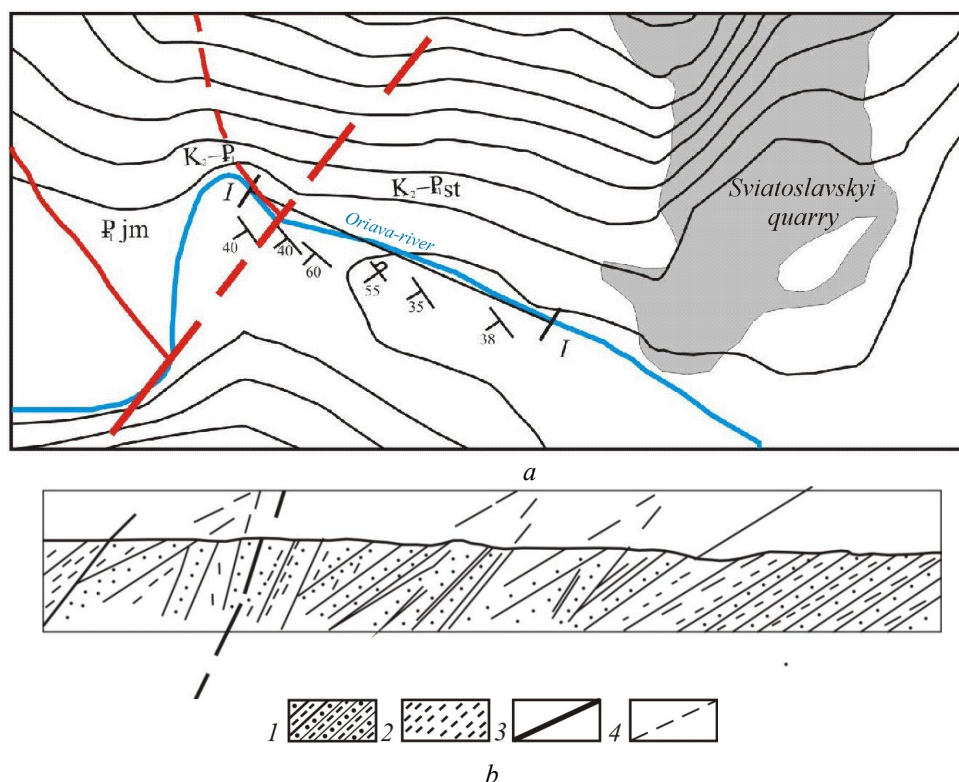


Fig. 2. Map of the research area, scale 1:10 000 (a) and geological section along line I-I, scale 1: 5 000 (b):

1 – the strata of medium-rhythmic flysch of the Stryiska suite; 2 – the strata of thin-rhythmic flysch of the Yaremchanskyi colourful horizon; 3 – tectonized boundary; 4 – wrench-fault

The obtained data allow us to assume that in this interval of the section the layers of the Stryiska suite sandstones are intensively dislocated. Layers of sandstones and lenses of gritstones have undergone tectonic boudinage with the development of isoclinal folding with the curves of fold destruction – in the form of chevron folds, which to some extent have been disintegrated. Layers of aleurolites and argillites have been exposed to active cleavage. The crushing process has been completely stimulated by the direction of tangential stresses. The maximum concentration of tangential stresses is available in the fold bends [3]. The degree of compression of the folds and the angle of gradient of the layers increase with the approach to the steeply-dipping fault, which is, according to morphology, a strike-slip fault with the strike of fault surface NE 40°.

The study of superposed deformations leads to the conclusion that the morphology of folds that arose consistently is not accidental. Folds developed so that the role of plastic deformations in their formation gradually decreased, and the role of fragile deformations increased. Folds have been divided into separate tectonic scales by viscous ruptures, parallel to the plane of the main cleavage. A characteristic monovergent structure reflects the system of

upthrow fault–fault with the development of the imbrication, which has been caused by the layered gliding on the boundary (contact) of various lithological formations: the sandy-clayey rocks of the Stryiska suite and the silty-clayey rocks of the Yaremchanskyi horizon. Vergence of such a structure is subordinated to the movements of flysch packets under conditions of directed regional compression [1, 4].

Conclusions. Direct observations and analysis of the results of large-scale mapping and associated lithologic-stratigraphic studies make it possible to argue that the boundary between the uneven-aged strata (the Stryiska suite and the Yaremchanskyi horizon) is tectonized due to not only layered gliding of these strata (different in lithology and rheology), but also the kinematic effect of fixed by us low-amplitude left-sided wrench-fault. Because of this structural paragenesis of disjunctive dislocations in the contact area, we trace “transitional” layers. In them, among the thin-rhythmic incompetent rocks of the colourful Yaremchanskyi horizon there are layers of competent sandstones of the Stryiska suite. The width of this contact area is 50 m.

Consequently, we associate the change in the lithological composition, and hence – the facial variability and the unsteadiness of the thickness of individual flysch strata with the conditions of sedimentation and longitudinal and transverse tectonic zoning of the trough basin.

REFERENCES

1. Boichevska, L. T. & Tkachenko, E. M. (1971). About disjunctive dislocations of the structures of the Inner zone of the Precarpathian Foredeep (on the example of the Boryslav oilfield). *Geology and Geochemistry of Combustible Minerals* (23), 18–26 (in Ukrainian).
2. Dosin, H. (1970). *Geological map of the USSR, scale 1:200 000. Carpathian series. Sheet M-34-XXX (Stryi). Lviv, Ivano-Frankivsk and Transcarpathian regions of the Ukrainian SSR. Explanatory note.* Ministry of Geology of the USSR, Ministry of Geology of the Ukrainian SSR. Kyiv Geological Prospecting Trust (in Ukrainian).
3. Kopystianskiy, R. S. (1978). *Jointing of Rocks and its Importance in Oil and Gas Geology.* – Kiev : Naukova Dumka (in Russian).
4. Patalakha, Ye. I. & Smirnov, A. V. (1986). *Introduction to Morphological Tectonics.* Moscow: Nauka (in Russian).
5. Portniagina, L. A. (1981). Palynological criteria for the boundary of the Cretaceous and Paleogene in the Skibova zone of the Carpathians. *Paleontological Collection* (18), 67–72 (in Russian).
6. Vashchenko, V. O. & Hnylko, O. M. (2003). On stratigraphy and sedimentological features of the Neogene molassa of the Boryslavo-Pokutskyi and Sambirskyi covers of the Ukrainian Precarpathian. *Geology and Geochemistry of Combustible Minerals* (1), 87–101 (in Ukrainian).

Стаття: надійшла до редакції 08.10.2018
прийнята до друку 11.11.2018

ЛІТОЛОГО-СТРУКТУРНІ ОСОБЛИВОСТІ РОЗРІЗУ МЕЖІ ВЕРХНЯ КРЕЙДА–ПАЛЕОГЕН ТИЛОВОЇ ЧАСТИНИ НАСУВУ СКИБИ ПАРАСКА В РАЙОНІ С. КОРОСТІВ

Мілена Богданова, Олександр Костюк

*Львівський національний університет імені Івана Франка,
вул. Грушевського, 4, 79005 Львів, Україна
oleksandr.kostyuk@lnu.edu.ua*

Наведено нові дані про літологічний склад верств зони контакту між відкладами верхньої крейди та палеогену флішової товщі, яка відслонена в тилевій частині скиби Параска в лівому борті р. Орява (північно-східна околиця с. Коростів Сколівського р-ну Львівської обл.). За результатами крупномасштабного картування проаналізовано співвідношення окремих верств розрізу та визначено структурні особливості цієї зони контакту. Загалом розріз відображає структуру імбрикації, зумовлену пошаровим проковзуванням верств; він ускладнений малоамплітудним круто нахиленим лівостороннім скидо-зсувом. Зміну літологічного складу та фаціальну мінливість відкладів ми пов'язуємо з умовами седиментації та повздовжньою й поперечною тектонічною зональністю трогового басейну.

Ключові слова: скиба Параска, скидо-зсув, структура імбрикації, флішові відклади, Українські Карпати.

**ПРО
НАУКОВЕ І НАВЧАЛЬНО-ДИДАКТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ З ЕКОЛОГІЇ КАФЕДРОЮ ЗАГАЛЬНОЇ ТА
РЕГІОНАЛЬНОЇ ГЕОЛОГІЇ
ГЕОЛОГІЧНОГО ФАКУЛЬТЕТУ
ЛЬВІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА**

Лариса Генералова, Юрій Маковський

*Львівський національний університет імені Івана Франка,
вул. Грушевського, 4, 79005 Львів, Україна
gen_geo@i.ua*

Наприкінці 80-х років ХХ ст. у зв'язку з вимогами часу на геологічному факультеті виникли тенденції, спрямовані на вирішення проблем збереження та охорони довкілля, у тім числі геологічного середовища. З 1995 р. в Україні запроваджено нову спеціальність – екологію. У підготовці спеціалістів цього профілю взяли участь усі кафедри факультету, зокрема кафедра загальної та регіональної геології.

Кафедра геології існувала в Університеті з 1905 р. У 1945 р. водночас із заснуванням геологічного факультету створено кафедру загальної геології. Впродовж усього періоду її функціонування на кафедрі викладали насамперед базові навчальні дисципліни для підготовки студентів факультету всіх спеціальностей, – фактично уведення їх у світ Геології, – а також проводили підготовку геологів за спеціальністю “геологічне знімання, розшуки та розвідка”.

Упродовж першого року навчання студентам на кафедрі закладають базові поняття (курс загальної геології), – у тім числі про ендегенні та екзогенні геологічні процеси, а також основи геохронології, мінералогії, літології та петрографії, крім того, викладають основи топографії. У наступні роки тут дають ґрунтовні знання зі структурної геології та геологічного картування, геоморфології, геології четвертинних відкладів, а згодом тектоніки та регіональної геології (про особливості геологічної будови конкретних регіонів Європи). До навчального процесу на кафедрі залучено студентів усіх курсів, – від першого до п'ятого, у тім числі дипломників (спеціалістів, магістрів).

Кафедра щоліта очолює, організовує і проводить першу навчальну практику студентів факультету та другу навчальну геокартувальну практику для студентів другого курсу геологічного факультету, які сприяють формуванню їхнього геологічного світогляду.

У 50–80-х роках минулого століття одним із головних завдань кафедри була організація та вдосконалення викладання тих навчальних дисциплін, які безпосередньо

стосувалися геологічного знімання та картування. В цей період на кафедрі було запроваджене викладання спеціальних дисциплін: “Геологічне дешифрування”, “Дистанційні методи у геології”, “Теоретичні основи структурного аналізу”, “Геологічні формації”, “Історія та методологія геології”.



Колектив кафедри загальної та регіональної геології, 2017. Зліва направо: Л. М. Хом'як, Т. С. Дворжак, Л. В. Генералова, М. І. Богданова, Н. О. Ісаченкова, Н. Р. Никорак, Т. М. Доброскок, Ю. С. Маковський

З 90-х років ХХ ст., коли у зв'язку з вимогами часу на факультеті започатковано підготовку спеціалістів з геологічної екології, на кафедрі почали розробляти та впроваджувати відповідні навчальні курси. В останні десятиліття після запровадження на факультеті спеціальності “екологія” кафедра бере безпосередню участь у підготовці майбутніх спеціалістів з екології геологічного і суміжних середовищ – геоекологів. Оскільки фахівці в галузі екологічної геології повинні займатися природоохоронними проблемами, а саме охороною та підтриманням раціонального балансу довкілля, то від них вимагають насамперед усебічне знання геологічного середовища – його структури, складових компонентів (мінералів, порід, геологічних формацій) та основних закономірностей його еволюції.

Невдовзі, 1999 р., на геологічному факультеті створено кафедру екологічної та інженерної геології і гідрогеології, однак знайомство майбутніх екологів з геологією й досі розпочинається на кафедрі загальної та регіональної геології. Відповідно, викладачі кафедри уклали спочатку конспекти лекцій, а згодом й нові підручники цих дисциплін. Упродовж минулих років на кафедрі також підготовлені нові підручники для студентів-екологів, а саме:

1. Паранько І. С. Загальна геологія : навч. посібник / І. С. Паранько, А. О. Сіворонов, В. Д. Євтехов. – Кривий Ріг : Мінерал, 2003. – 464 с., з іл.
2. Смішко Р. М. Геологія з основами геоморфології : навч. посібник / Р. М. Смішко – Львів : Вид. центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2005. – 168 с.
3. Ковальчук І. О. Лабораторний практикум із загальної геології / І. О. Ковальчук – Львів : Ред.-видавн. від. Львів. держ. ун-ту, 1997. – 144 с.
4. Методичні вказівки до лабораторних занять з курсу “Загальна геологія”. Визначник мінералів. Частина 1 / укл.: Л. В. Генералова, Т. С. Дворжак. – Львів : Львів. нац. ун-т ім. Івана Франка, 2015. – 48 с.
5. Основи топографії : навч. посібник / укл.: Л. М. Хом’як. – Львів : Львів. нац. ун-т ім. Івана Франка, 2015. – 96 с.
6. Паранько І. Геологія з основами геоморфології : навч. посібник / І. Паранько, А. Сіворонов, О. Мамедов. – Кривий Ріг : Мінерал, 2008. – 373 с., з іл.
7. Лещух Р. Й. Геологічна практика на Поділлі і в Українських Карпатах: навч.-метод. посібник / Р. Й. Лещух, В. Г. Пашенко, Р. М. Смішко. – Львів : Вид. центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2004. – 244 с.
8. Польові геологічні практики : навч. посібник / А. О. Сіворонов, Л. В. Генералова, Т. С. Дворжак. – Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2012. – 226 с.
9. Структурна геологія та геологічне картування : навч. посібник (для студ. вищ. навч. закл.) / Р. М. Смішко, В. Г. Пашенко. – Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2010. – 254 с.
10. Паранько І. С. Геологічна історія території України : навч. посібник / І. С. Паранько, А. О. Сіворонов. – Кривий Ріг : Мінерал, 2007. – 138 с., з іл.
11. Основи вчення про геологічні формації : підручник / І. Паранько, А. Сіворонов, М. Павлунь, О. Бобров. – Кривий Ріг : Вид. дім, 2010. – 192 с., з іл.
12. Маковський Ю. С. Основи геологічного картування четвертинних відкладів : навч. посібник / Ю. С. Маковський – Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2016. – 76 с.
13. Мізерський В. Динамічна геологія : навч. посібник / В. Мізерський. – Львів, 2011. – 354 с. (переклад на українську мову підручника професора Варшавського університету В. Мізерського виконав доцент кафедри Р. М. Смішка).
14. Ковальчук І. О. Геометричні основи складання та аналізу геологічних карт : навч. посібник / І. О. Ковальчук, В. В. Шевчук. – Київ : НМК ВО, 1993. – 104 с.
15. Методичні вказівки до лабораторних занять зі структурної геології та геологічного картування “Геометричні основи складання геологічних карт” для студентів другого курсу геологічного факультету / укл.: М. І. Богданова. – Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2016. – 44 с.
16. Геоморфологія з основами четвертинної геології: методичні вказівки до лабораторних занять / укл.: Л. М. Хом’як. – : ЛНУ ім. Івана Франка, 2018. – 40 с.

Відповідно, радикально оновлено навчальну програму курсу загальної геології. Тепер, згідно з оновленими навчальними планами для студентів-екологів перших курсів геологічного, географічного та біологічного факультетів Університету, на кафедрі читають курс “Геологія з основами геоморфології”. Лабораторні заняття проводять в кабінеті “Загальної геології” (спеціально обладнаному приміщенні при аудиторії № 241 геологічного факультету), який є складовим Міжкафедральної лабораторії геологічної карти та аерометодів. З кабінету починається знайомство студентів-першокурсників з

речовинними аспектами предметів “Загальна геологія” та “Геологія з основами геоморфології”. Тут розміщено колекцію взірців найпоширеніших мінералів (переважно у породах) та скельних порід, що налічує понад 1 000 одиниць. Цю колекцію зібрано викладачами кафедри та студентами впродовж багатьох років, переважно під час проведення польових геологічних досліджень, навчальних та виробничих польових практик. Більшість взірців навчальної колекції зберігаються в шафах, найтиповіші з них (виставкові екземпляри) продемонстровано на вітринах. В експозиції на вітринах є: взірці найпоширеніших мінералів з типовими природними формами та виразно проявленими діагностичними ознаками (фізичними властивостями); взірці найпоширеніших мінералів в агрегатах та уламках порід; взірці найпоширеніших магматичних скельних порід; взірці найпоширеніших осадових скельних порід; взірці найпоширеніших метаморфічних скельних порід. Кабінет відіграє активну роль в освітній і навчальній роботі студентів, сприяючи здобуванню ними навичок читання кам’яного літопису Природи.



Кабінет “Загальної геології”(колекційна), аудиторія 241.
Кафедра загальної та регіональної геології

Упродовж доволі тривалого періоду (з 2007 р.) викладачі кафедри, доценти Р. М. Смішко, Л. В. Генералова, Ю. С. Маковський та інженер Т. С. Дворжак викладають геологічні дисципліни студентам спеціальності “екологія” спеціалізацій “біоекологія”, “екологія землекористування й агробізнес”, “прикордонний екологічний контроль”, “екологія геологічного і суміжних середовищ” Природничого коледжу Університету. Викладачі кафедри розробили навчальні та робочі програми дисциплін для спеціальності “екологія геологічного і суміжних середовищ”. Вони успішно проводять заняття з курсів: “Геологія з основами геоморфології”, “Структурна геологія та геоекоекологічне картування”, “Геологія України”, “Геологія корисних копалин”, “Літологія”, “Кристалографія”, “Петрографія”, “Мінералогія”. Навчальну дисципліну “Геологія з основами геоморфології» вивчають студенти-екологи на першому курсі Коледжу протягом першого семестру. Вона формує у студентів уявлення про те, що Земля – це тіло, диференційоване за складом речовини, в геосферах якого в геологічному минулому та сьогодні відбуваються різноманітні процеси. Головним об’єктом вивчення, – через найкращу вивченість та можливості безпосередніх

спостережень, а також інструментальних досліджень, – є земна кора та її поверхня. Окремі частини кори відмінні за складом та будовою. Вони мають різні рівні організації речовини: від хімічних елементів до мінералів, гірських порід та впорядкованих систем (фацій, формацій й геоструктурних елементів). Найбільшу увагу приділено геологічним процесам, які проходять у надрах Землі та в зоні взаємодії літосфери з гідросферою, атмосферою і біосферою, та їхньому відбиттю у формах рельєфу – на земній поверхні.



Вітрина Кабінету “Загальної геології” (колекційної).
Взірці найпоширеніших мінералів

Лабораторні заняття з предмета проводять з використанням колекції взірців мінералів та скельних порід (усього близько 300 одиниць). Колекцію створено зусиллями працівників кафедри загальної та регіональної геології, серед яких варто відмітити внесок Т. Дворжак. Колекція сприяє підвищенню рівня проведення не лише лабораторних занять, а й лекцій. Колекція поліпшує загальну ефективність навчального процесу, тому що студенти мають змогу опанувати методичні прийоми і методи візуальної діагностики поширених мінералів і головних типів гірських порід. Під час навчання до студентів приходить розуміння, що деякі з них мають велике економічне значення як корисні копалини. Колекцію активно використовують під час викладання інших геологічних та екологічних дисциплін, які є в програмі коледжу.

Після закінчення Природничого коледжу студенти спеціальності “екологія” отримують освітньо-кваліфікаційний рівень: молодший спеціаліст. Випускники, які бажають одержати вищу освіту та кваліфікацію магістра екології (або ж геології), можуть бути зараховані відразу на третій курс геологічного факультету Університету. Крім того, перед випускниками відкриті двері інших вищих навчальних закладів.

Отже, необхідною і важливою умовою підготовки майбутніх фахівців з екологічної геології є набуття студентами ґрунтовних знань з геології, у тім числі в таких її галузях, як: динамічна (загальна) геологія, основи мінералогії та петрографії,

літології та седиментології, а також структурна геологія та геологічне картування, геоморфологія та геологія четвертинних відкладів. Добрі знання з цих навчальних дисциплін геології є не лише запорукою високої кваліфікації спеціалістів, вони формують господарське ставлення до захисту й охорони природного середовища, раціонального використання природних ресурсів. Природне середовище має такі властивості, як мінливість, неоднорідність, анізотропію та організованість. Організованість середовища виражена через структуровану ієрархію природної речовини: елементарні частинки → атоми і молекули → хімічні елементи → мінерали → гірські породи → формації → структурно-формаційні комплекси → земна кора та інші геосфери → Земля. Це визначає єдність геологічного середовища та інших складових нашої Платети. Геологічне середовище формується під впливом техногенної діяльності людини, а саме під час визначення його властивостей однакову роль відіграватимуть як природні, так і техногенні фактори, і серед техногенних чинників провідна роль належатиме людині. Екологічна геологія повинна з'ясувати закономірні узгодженості між техногенезом, який керує розвитком техногенної підсистеми, та еволюцією геологічного середовища як природної підсистеми в напрямі екологічно безпечної діяльності.

Викладачі кафедри загальної та регіональної геології удосконалюють методологічні та дидактичні принципи викладання профільюючих дисциплін. Вони готові до активної співпраці з науковими, навчальними та виробничими організаціями та установами Львівщини, України, країн Світу. Набутий багаторічний науковий і практичний досвід працівники кафедри передають студентам геологічного факультету та коледжу. На цьому шляху кафедра закладає основи у підготовці майбутніх фахівців – геоекологів.

ІСТОРІЯ НАУКИ

ІСТОРІЯ СТВОРЕННЯ УКРАЇНСЬКОГО ГЕОЛОГІЧНОГО КОМІТЕТУ ТА СТИСЛА ЙОГО ДІЯЛЬНІСТЬ У ПЕРШОМУ ДЕСЯТИЛІТТІ (ДО 100-РІЧЧЯ З ЧАСУ ЗАСНУВАННЯ)

Орест Матковський¹, Володимир Павлишин²

¹Львівський національний університет імені Івана Франка,
вул. Грушевського, 4, 79005 Львів, Україна
mineral@franko.lviv.ua;

²Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення
імені М.П. Семененка НАН України,
просп. акад. Палладіна, 34, 03680 Київ, Україна
pavlishyn@gmail.com

У 2018 р. минає 100 років з часу заснування важливої в науковому й практичному відношенні структури України – Українського геологічного комітету (УГК), вікову діяльність і здобутки якого досить детально схарактеризовано у спеціальних ювілейних виданнях "Геологічній службі України – 80 років" [2], "Геологічній службі України – 100 років" [3] та статейних публікаціях Д. Є. Ма--каренка "Геологічній службі України – 80" [4] і С. М. Бушака "Як створювалась професійна геологічна служба України" [1].

Головну роль у первинних заходах на шляху створення УГК відіграли професори Київського університету Св. Володимира Володимир Лучицький і Борис Лічков. В. Лучицький підготував записку "До питання про створення Українського геологічного комітету", в якій обґрунтував наукову та практичну доцільність такої установи, передусім для геологічного вивчення території України, навів проект статуту Комітету. В його основу покладено статут Петроградського геологічного Комітету, але з однією принциповою новацією. Комітет повинен стати міжвідомчою установою, оскільки геологічні знання потрібні не лише для розвитку промисловості, а й для будівництва, транспорту, військових потреб та навіть медицини. Крім того, в статуті сформульовано важливе положення про те, що Комітет координуватиме та об'єднуватиме усі геологічні роботи, які проводитимуть в Україні.

1 лютого 1918 р. уряд України затвердив статут і штати УГК. Цією датою започатковано офіційну історію геологічної служби України у формі УГК. Міністерство затвердило перший склад Комітету: директор – В. І. Лучицький, геологи – Г. С. Буренін, Б. Л. Лічков, В. В. Мокринський, В. В. Різниченко, кандидат в геологи – О. В. Красовський. Влітку цього ж року склад Комітету розширено. До нього увійшли:

І. І. Гінзбург, М. І. Безбородько, К. І. Тимофєєв, В. М. Чир-вінський, Ф. П. Швець, М. М. Архангельська, М. І. Ожегова. Восени запрацювала Вчена рада УГК, до якої увійшли, крім директора штатних і позаштатних геологів, представники вищих навчальних закладів України: професори П. Я. Армашевський, В. В. Дуб'янський, П. А. Тутковський (університет св. Володимира), М. Й. Лебедєв, Л. Л. Іванов (Катеринославський гірничий інститут), В. Д. Ласкарев, М. Д. Сидоренко (Новоросійський університет), П. П. П'ятницький, Д. М. Соболев (Харківський університет), С. П. Попов (Новоолександрівський сільськогосподарський інститут). Згодом до Ради УГК увійшов В. І. Вер-надський, який ще на стадії підготовчої роботи зі створення Української академії наук (УАН) стверджував, що з метою запобігання паралелізму в роботі та марної страти сил і грошей доцільно об'єднати всі геологічні дослідження в єдиному Українському геологічному комітеті, зробивши його міжвідомчим і зв'язавши його з Академією наук. Геологи УГК В. І. Лучицький і Б. Л. Лічков підтримали цю ідею і виступили з ініціативою встановлення тісних контактів між УГК і УАН. Не забував В. Вернадський про УАН і УГК, перебуваючи поза межами України. В. Л. Лічкову 10 грудня 1922 р. він писав: *"Я часто думаю о Вас и о всех в Киве, об Академии, Геологическом комитете Украины. ... Послал свои работы еще начатые в Киве и не знаю дошли ли"* (переписка В. И. Вернадского с Б. Л. Личковым. 1979. Т. 1. С. 27).

У 1918 р. відбулося 25 засідань УГК, п'ять засідань Комісії з корисних копалин і три – Комісії з будівельних матеріалів, на яких обговорювали широке коло питань: проект статуту Комітету, план його робіт, кошторис, обрання членів та співробітників Комітету, ставлення до УАН, координація діяльності УГК та гідрогеологічного відділу Міністерства земельних справ, відповіді на запитання гірничого департаменту та інших відомств, план польових робіт на літо 1918 р., інструкції до складання геологічних карт корисних копалин, кошторис на 1919 р. тощо.

Діяльність Комітету в цьому році була здебільшого лабораторно-кабінетною: збирання і систематизація всіх матеріалів з геології, напрацьованих до того часу, зокрема, складання карт геологічної та корисних копалин, каталогізація усіх свердловин, геохімічних та інших лабораторних аналізів гірських порід і руд корисних копалин, місце знаходження цілющих джерел, озер і грязей, даних установ, фабрик, рудників, кар'єрів тощо.

Для проведення лабораторних досліджень будівельних матеріалів організовано спеціальну комісію, до складу якої увійшли В. Лучицький, В. Чирвінський, М. Безбородько, К. Тимофєєв, М. Архангельська. Уже 1918 р. УГК дав багато відповідей на запити різних відомств щодо місцезнаходження кам'яного та бурого вугілля, кременів, глин, графіту.

1919 р. був надзвичайно тяжким для УГК у зв'язку з подіями Громадянської війни. Лише наприкінці 1920 стан дещо покращився. У 1921 р. затверджено кошторис УГК – вперше у такому обсязі, що з'явилася можливість провести польові роботи за кошти управління гірничопромислових розвідок Південно-Західного району (югзаппромразведка). На польові роботи відправили десять партій. Зокрема, В. Чирвінський досліджував буровугільні родовища Херсонщини; М. Безбородько – геологію родовищ будматеріалів на Поділлі; Р. Варжиківський – подільський фосфоритовий район; В. Різниченко – жорнові пісковики; В. Лучицький, Р. Палій, О. Красовський вели геологічну зйомку. Підсумки робіт 1921 р. були опубліковані в

перших виданнях “праць комітету”, які започаткували 1919 р. під назвою “Вісник Українського геологічного комітету”.



Володимир Вернадський й Володимир Лучицький (1918) обмірковують питання про структуру та найближчі завдання Українського геологічного комітету

У першому випуску “Вісника” опубліковано статтю Б. Л. Лічкова “Історія утворення Українського геологічного комітету”, в якій досить ґрунтовно висвітлено обставини і труднощі в заснуванні такого Комітету. *“Навпаки – писав він, щодо думки про необхідність деякої децентралізації дослідчої праці, то вона стрівала всякі перешкоди з боку офіційних сфер: ця думка в старій Росії не мала ніяких надій на здійснення. Централістично-абсолютична держава, якою була стара Росія, провадила політику централізації не тільки в політиці, а й в культурі... уряд старої Росії до смішного боявся усякого сепаратизму не тільки політичного, а й культурного”* (цитуємо за [3] стор. 31–32).

1922 р. геологічна служба в Україні була кардинально реорганізована. 1 жовтня 1922 р. у зв’язку із затвердженням нового положення про геологічний Комітет у Петрограді УГК перетворено на автономну філію останнього, якій доручалося продовжувати дослідження території республіки. Водночас було винесено рішення про приєднання до Українського відділення геологічного Комітету (УВГК) “Югзаппромразведка”. До складу відділення 1923 р. увійшли В. І. Лу-чицький (голова та завідувач бюро обліку), О. В. Красовський, В. М. Чир-вінський та О. С. Зеленко, геологи-розвідники В. В. Мокринський та С. Г. Кок-лик, позаштатні геологи-

співробітники, Р. М. Палій, М. В. Фрейд, В. О. Ле-виський. До Наукової ради відділення увійшли академік АН УРСР П. А. Тут-ковський і професор В. В. Дуб'янський.

1923 р. проведено польові роботи. Зокрема, Б. Л. Лічков проводить дослідження в Північно-Західній частині 32-аркуша 10-верстної геологічної карти і займається картуванням Звенигородського повіту; Р. Р. Виржиківський продовжує вивчати фосфоритовий район у Могильовському повіті; Р. М. Палій – в Ізюмському. Під час камерального періоду В. І. Лучицький обробляє матеріали з гідрогеології України та петрографії Українського щита; Б. Л. Лічков – з тектоніки України та стратиграфії Мангшлака; В. В. Дуб'янський – з петрографії та мінералогії пегматитів Волині тощо. У цьому ж році при УВГК створено Комісії: каолінова (В. І. Лучицький, С. Г. Коклик, Б. Л. Лічков, Б. С. Лисін, Ю. І. Фрей-вальд, М. В. Фрейд, В. М. Чирвінський), з вивчення кір звірювання (Б. Л. Ліч-ков, М. І. Ожегова, В. М. Чирвінський), буровугільна (В. І. Лучицький, П. І. Ва-силенко, С. Г. Коклик, Б. Л. Лічков, В. М. Чирвінський), гідрогеологічна (В. І. Лучицький, Г. С. Буренін, Є. Л. Лічкова, Б. Л. Лічков, В. В. Різниченко).

УВГК стало однією з перших установ в Україні, яка напрацювала п'ятирічний план розвитку регіонально-геологічних досліджень у 1924–1929 рр., який мав стратегічне значення. В ньому головною була ідея про перехід в Україні до зйомок детальніших, ніж дев'ятиверстного масштабу. Серед найближчих завдань передбачалося вивчення родовищ фосфоритів та каолінів, які мали виняткове значення для відродження в Україні фосфоритової, фарфорової та паперової промисловості. Саме тому під керівництвом В. І. Лучицького проводилося детальне дослідження Подільського фосфоритового району і каолінових родовищ (В. В. Мокринський, О. Є. Зеленко, С. І. Баженов та ін.). Новим у діяльності УВГК у 1923–1924 рр. стало складання карт різних геологічних систем, систематизація бібліографії геологічної літератури 1918–1923 рр., складання оглядів гірничої промисловості України. Видано збірник з корисних копалин України, в якому були статті: “Уголь Украины” (Б. І. Лічков); “Графиты Украины” (В. І. Чир-винський); “Каолиновые месторождения Подолии” (О. Є. Зеленко); “Железные руды Волини” (С. Г. Коклик); “Никопольское марганцевое месторождение” (М. В. Чорного-рова); “Ртуть Украины” (М. І. Ожегова).

Завдяки підтримці Українського уряду та ВРНГ УРСР розроблено та затверджено ВРНГ УРСР “Положення про Український геологічний комітет” як самостійну організацію з постійним штатом у 20 співробітників. У квітні 1925 р. Раднарком УРСР виділив з резервного фонду на утримання персоналу та літні польові роботи 25 тис. крб. На польові роботи виїхало 20 партій: сім із них фінансувалися з бюджету СРСР; сім – з бюджету УРСР; шість – зі спецкоштів. Для з'ясування питань регіональної геології відбувалася триверстна зйомка (партії Р. Р. Виржиківського, В. М. Чирвінського, Г. С. Буреніна). Партії В. І. Лучицького і Б. Л. Лічкова займалися зйомкою 31-го



Володимир Іванович Лучицький (1877–1949) – засновник і перший директор (1918–1924) УГК, видатний учений у галузі петрографії та геології корисних копалин



Борис Леонідович Лічков (1886–1966) – другий директор УГК (1924–1926), відомий гідрогеолог, стратиграф і палеонтолог України, активний діяч у справах організації УГК і УАН. Ним пишався В. І. Вернадський



Володимир Васильович Різниченко (1870–1932) – третій директор УГК (1927–1928), видатний український учений у галузі четвертинної геології, геоморфології, тектоніки, гляціології, географії



Володимир Миколайович Чирвінський (1883–1942) – відомий київський мінералог, петрограф, педагог, фактично науковий керівник геологічної зйомки та регіональних досліджень у роки функціонування УГК

Перші керівники Українського геологічного Комітету

та 32-го аркушів, велася детальна зйомка Канівських дислокацій. У 1926 р. геологи Комітету провели розвідувальне буріння фосфоритів Поділля, каолінів біля станції Долинської, буріння для одержання артезіанських вод. Важливе значення для зміцнення авторитету Комітету мала організація та проведення у 1926–1927 рр. у Києві Другого Всесоюзного геологічного з'їзду, який очолив В. І. Вернадський. Активну участь у його роботі брали В. Лучицький, Б. Лічков, М. Безбородько, В. Чирвінський, П. Тутковський.

У ці роки змінилося становище Укргеолкому, розширилась наукова тематика. Завдяки розвитку зв'язків з урядом УРСР та центральним геологічним комітетом значно зросли його штати та фінансові можливості. Відбулися також серйозні зміни в політиці.

Геологічного комітету в Ленінграді щодо своїх відділень, розширена організаційна, наукова та частково фінансова допомога їм. Створено секції геологічної зйомки, гідрогеологічну, петрографічну, палеонтологічну і комісію з вивчення четвертинних відкладів, засновано шліфувальну майстерню, хімічну лабораторію. Зміцнилися зв'язки з гірничим відділом ВРНГ УРСР, трестами, господарськими органами республіки, Всеукраїнською Академією наук тощо.

1927 рік став роком остаточного становлення центрального органу системи геологічної служби України. Крім вирішення власне виробничих завдань, вони досягли і значних наукових результатів, які 12 березня 1928 р. у день святкування десятиріччя Укргеолкому відзначили В. М. Чирвінський у доповіді “Про наукові досягнення Українського відділення геологічного комітету в галузі регіональної геології за 10 років його існування”, а також М. І. Безбородько у доповіді “Українська кристалічна смуга і корисні копалини України”. В 11-му ювілейному випуску “Вісника” вміщено досить ґрунтовну публікацію про заснування та діяльність УГК за перші 10 років, але чомусь без авторства. Серед найважливіших наукових досягнень, зокрема, названо відкриття Р. Р. Виржиківським і Р. М. Палієм дислокованих товщ силурійських відкладів (до цього вважалось, що силур залягає тут непорушно); відкриття на Поділлі В. В. Виржиківським палеогенових осадових порід (район с. Хоцеватої); проведення В. І. Лучицьким та Д. М. Соболевим стратиграфічного розчленування докембрію Українського щита та петрографічний опис кристалічних порід Приазов'я; гідрогеологічне дослідження Поділля, Київщини, Чернігівщини, Полтавщини та Донбасу, які проводили під керівництвом В. І. Лучицького.

Отже, протягом діяльності УГК в 1918–1928 рр. закладено основи систематичного вивчення найголовніших корисних копалин, складено геологічну, гідрогеологічну карту й карти корисних копалин України, отримано нові дані зі стратиграфії докембрію УЩ, палеозою Поділля, мезо-кайнозою ДДЗ, виявлено новітні дислокації в околицях Канева та Придністров'я, розширено мінерально-сировинну базу буровугільних родовищ, каолінів, фосфоритів, марганових і залізних руд, графіту, будівельних матеріалів. Певну роль у діяльності УГК відіграла його Вчена рада і друкований орган – Вісник Українського відділення Геологічного комітету, інша друкована продукція, у тім числі путівники геологічних експедицій тощо.

В активній діяльності та наукових здобутках УГК першого десятиліття великою є заслуга його засновників і керівників, видатних учених В. І. Лучицького, Б. Л. Лічкова, В. В. Різниченка, В. М. Чирвінського та інших представників. В. Лучицький (ініціатор заснування та його перший директор) публікує оригінальні підручники, монографії з петрографії Українського щита та Криму, результати досліджень каолінових родовищ України відкриває киевіт. В. Чирвінський досліджує родовища фосфоритів, які завершуються відкриттям двох нових мінералів (подоліту, курськиту) та інших утворень, М. Безбородько вивчає петрографію Українського щита, польові шпати Волині, І. І. Гінзбург досліджує каоліни і генезис глин, кварцові скляні піски нікель-кобальтові вади, Р. Виржиківський вивчає фосфорити і глауконіти України, М. Світальський проводить мінералого-петрографічні дослідження залізистих кварцитів Криворізького залізорудного басейну.

В. Чирвінський свою вище названу доповідь з нагоди 10-річчя УГК завершив такими словами: *"... я вважаю, не можна не визнати, що Українське відділення Геологічного комітету проробило значну наукову роботу в справі вивчення геології України, що треба великою мірою пояснити відданістю і любов'ю до своєї справи геологів і співробітників УВГК та енергією першого її організатора і директора В. І. Лучицького"*. Не випадково не кому-небудь, а В. М. Чирвінському було доручено виступити з генеральною доповіддю "Про наукові досягнення Українського відділення Геологічного комітету в галузі регіональної геології за 10 років його існування" (див. вище) на зборах, присвячених десятилітньому ювілею УГК (1918–1928), в якій підведено підсумок найголовнішим і вражаючим досягненням УГК, що заклали фундамент для подальшої, співзвучної часу, реорганізації УГК і створення на його базі нових геологічних служб, з якими В. М. Чирвінський продовжував співпрацювати впритул до кінця 30-х років.

На завершення зазначимо таке. Сьогодні можемо інституційно диференціювати столітню історію геологічної служби України, яка нині називається Державною, і складається з більше ніж 20-ти послідовних етапів розвитку [Державна..., 2006], серед яких відмітимо такі:

1. Український геологічний комітет (1918–1922).
2. Українське відділення Геологічного комітету (1922–1929).
3. Українське районне геологорозвідувальне управління (1929–1931).
4. Український геологорозвідувальний трест (1931).
5. Українське геологічне управління (1941).
6. Головне управління геології та охорони надр (Головгеологія УРСР, 1957).
7. Міністерство геології УРСР (1965).
8. Геологічне виробниче об'єднання (Укргеологія, 1988).
9. Державний комітет України з геології та використання надр (Держкомгеології, 1991).
10. Комітет України з питань геології та використання надр (1999).
11. Департамент геології та використання надр Міністерства екології та природних ресурсів України (2000).

12. Державна геологічна служба – урядовий орган державного управління у складі Мінекоресурсів України (2001).
13. Державна геологічна служба як урядовий орган державного управління у складі Міністерства охорони навколишнього середовища України (2005).
14. Нині Державна служба геології та надр України Міністерства екології та природних ресурсів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бушак С. М. Як створювалася професійна геологічна служба України / С. М. Бушак ; відп. ред. В. О. Шумлянський // Наукові праці інституту фундаментальних досліджень. – Київ : Знання України, 2001. – С. 155–163.
2. Геологічній службі України – 80 років : зб. статей ; гол. ред. С. В. Гошовський. – Київ : Геоінформ, 1998. – 132 с.
3. Геологічній службі України – 100 років. Ювілейний довідник / гол. ред. С. В. Гошовський. – Київ : Український геологорозвідувальний інститут, 2018. – 328 с.
4. Макаренко Д. С. Геологічній службі України – 80 / Д. С. Макаренко // Мінерал. журн. – 1998. – Т. 20. – № 1. – С. 1–8.

ЛЬВІВСЬКИЙ ПЕРІОД НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНОЇ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ АКАДЕМІКА В. С. СОБОЛЕВА (ДО 110-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ)

Орест Матковський, Микола Павлунь 

*Львівський національний університет імені Івана Франка,
вул. Грушевського, 4, 79005 Львів, Україна
mineral@franko.lviv.ua*

Життєвий і творчий шлях всесвітньо відомого видатного вченого і педагога в галузі мінералогії і петрології академіка Володимира Степановича Соболева висвітлювався з нагоди 80-, 90- та 100-річчя з дня народження на сторінках "Мінералогічного журналу", "Мінералогічного збірника", "Вісника Львівського університету. Серія геологічна" та в матеріалах наукової конференції, присвяченої 90-річчю від дня його народження і міжнародної наукової конференції "Актуальні проблеми мінералогії і петрології (до 100-річчя від дня народження)" [1–5]. Його ім'я з великою шаную згадується разом з іменами корифеїв вітчизняної і світової геологічної науки. До цих вичерпних публікацій важко додати щось нове про великого вченого. Можна лише стверджувати, що найвідоміші наукові праці В. С. Соболева ще за його життя стали класичними, а з часом їхнє значення та актуальність не зменшується.

30 травня 2019 р. виповнилось 110 років з дня народження академіка і лауреата Державної та Ленінської премій, Героя соціалістичної праці В. С. Соболева (помер 1.09.1982). Він народився 1908 р. в Україні у Луганську. Семирічну школу закінчив у Вінниці, де з 1921 по 1924 рр. працював лаборантом губернського продовольчого комітету. В цьому ж році він переїхав до Ленінграда, де закінчив середню школу і з 1926 по 1930 рр. навчався на геологорозвідувальному факультеті Ленінградського гірничого інституту за спеціальністю "гірничий інженер-петрограф".

У творчій діяльності В. С. Соболева виділено три періоди: ленінградський (1926–1943), львівський (1945–1958) та новосибірський (1958–1982). Ще в ленінградський період проявився науковий, педагогічний та організаторський талант молодого вченого. Тут він обіймав посади завідувача петрографічної лабораторії Ленінградського центрального науково-дослідного геологорозвідувального інституту; асистента, доцента, професора кафедр кристалографії та петрографії Ленінградського гірничого інституту. У 1937 р. йому присвоєно науковий ступінь кандидата, а 1938 р. – доктора геолого-мінералогічних наук за його першу видатну монографію "Петрология траппов Сибирской платформы" (1936). Навчаючись і працюючи з видатними учнями й послідовниками Є. С. Федорова, він успадкував найкращі надбання Федорівської наукової школи. Будучи молодим педагогом, брав участь у підготовці окремих розділів "Робочої книги з мінералогії" й "Курсу мінералогії", опублікованих за редакцією професора Д. К. Болдирева.

У Львів В. С. Соболева як видатного вченого було скеровано в перші післявоєнні роки з міркувань зміцнення геологічної науки та підняття авторитету Радянської влади у Західній Україні. Тут він очолює з 1945 по 1959 рік кафедру петрографії (ним же відкрита) у Львівському державному університеті імені Івана Франка, бере активну участь в організації і діяльності геологічного факультету та Львівського наукового геологічного товариства при Львівському університеті. Одночасно з 1947 по 1957 рік учений обіймає посаду завідувача відділу петрографії Інституту геології корисних копалин АН УРСР (нині Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України). Львівський період був надзвичайно плідним для вченого, а його наукові праці з петрології й мінералогії Коростенського плутону та вулканітів Закарпаття донині не втратили свого значення й використовуються сучасними дослідниками.



Студентка четвертого курсу О. Фурман складає іспит з фізико-хімічних основ мінералогії та петрографії проф. В. Соболеву, 1949

Монографія "Петрология Восточной части сложного Коростенского плутона" (1947) є однією з найцікавіших робіт з точки зору не тільки цього плутону, а й з анортозит-рапаківігранітної формації взагалі. В. С. Соболев оригінально пояснив асоціації основних і кислих порід плутону, пов'язавши їх формування з процесами асиміляції та кристалізаційної диференціації. У сучасній петрологічній і геофізичній літературі прийнято подібні асоціації порід називати мантіїно-коровою сумішшю. Наведені в монографії хімічні аналізи порід (зокрема гранітів групи рапаківі з низьким вмістом магнію) є досконалішими, ніж більшість таких у багатьох наступних публікаціях інших дослідників. В. С. Соболев разом зі своїми учнями (Н. С. Вартанова, О. М. Горбачовська, В. П. Костюк, О. П. Бобрівич та ін.) провели досить детальні мінералого-петрографічні дослідження магматичних і метасоматичних утворень Українських Карпат, результати яких висвітлено в низці публікацій та у двох колективних монографічних працях з петрографії неогенових вулканічних і гіпабісальних порід (1947, 1955).



Третій випуск геологічного факультету, 1949. Сидять викладачі факультету (зліва направо):
Г. Піотровський, Г. Алфер'єв, В. Порфір'єв, В. Соболев, Є. Лазаренко (декан), О. Вялов,
Є. Шевченко, В. Горецький

У львівський період В. С. Соболев написав узагальнювальні та оглядові праці з мінералогії силікатів (1949) та з геології родовищ алмазів Африки, Австралії, о-ва Борнео та Америки (1951). Найвагомішими в цей час були його праці з кристалохімії, особливо силікатів. Вони висвітлені на сторінках "Наукових записок" Львівського університету, "Мінералогічного збірника", "Записок Всесоюзного мінералогічного общества", в матеріалах XX сесії Міжнародного геологічного конгресу і найдетальніше у фундаментальній монографії "Введение в мінералогію силікатів" (1949), яка була удостоєна Державної премії СРСР і почесної грамоти Всесоюзного мінералогічного товариства. Ця книга на багато років визначила основні наукові напрями розвитку тогочасної мінералогії не тільки в СРСР. У ній детально розглянуто найважливіші аспекти кристалохімії, такі як ізоморфізм і поліморфізм, проте, що найважливіше, розкритий зв'язок фізичних (забарвлення, твердість, густина та ін.), фізико-хімічних (температура плавлення) і морфологічних (габітус, двійники, епітаксія) характеристик мінералів з їх атомною структурою. Науковець уперше в широкому аспекті обґрунтував кристалохімічне значення координаційного числа (КЧ) мінералів – його зв'язок з температурою, тиском і концентрацією компонентів у середовищі мінералоутворення, який підпорядковується таким закономірностям: 1) підвищення тиску у середовищі мінералоутворення сприяє збільшенню КЧ; 2) підвищення температури сприяє зменшенню КЧ; 3) підвищення активності сильних катіонів, особливо лужних, сприяє утворенню мінералів з меншим КЧ. Ученому вдалося дослідити чимало нових цікавих закономірностей, наприклад, зв'язок між різницею іонних радіусів в ізоморфних серіях з типом діаграм плавкості, конкретизувати уявлення про спрямованість ізоморфізму за О. Є. Ферсманом, визначити залежність зміни КЧ алюмінію при мінералоутворенні від

фізико-хімічних факторів рівноваги, з'ясувати деякі закономірності зв'язку оптичних властивостей силікатів – у тім числі забарвлення з їх структурою. Важливе значення для теорії ізоморфізму мали спільні з О. С. Соболевою публікації з фізико-хімічного тлумачення ізоморфізму. Усю цю гігантську наукову роботу вчений виконав у дуже стислий у часі період – колосальна працездатність і глибокі теоретичні знання.

В. С. Соболев дуже багато уваги приділяв питанням петрології. У їх вирішенні він надавав великого значення кристалохімії, фізико-хімічним і термодинамічним рівновагам мінералів, парагенетичному аналізу, а також залізистості фемічних мінералів та основності плагіоклазів. Саме з цих позицій розглянуто процеси магматичного, пегматитового, метасоматичного і метаморфічного мінералоутворення у монографії "Введение в минералогию силикатов". Важливе значення в петрологічному відношенні мали запропоновані вченим спрощені діаграми для визначення залізистості біотитів, рогових обманок та ромбічних піроксенів за їхніми оптичними властивостями у гранітоїдах.

Надзвичайно активною у львівській період була навчально-методична, редакторська та організаційна діяльність В. С. Соболева. Він читав Курси петрографії кристалічних порід, спецкурси "Федорівський метод", "Фізико-хімічні основи мінералогії та петрографії", видає навчальний посібник "Федорівський метод" (1954), як додаток до якого вміщено дуже важливі методичні таблиці оптичної діагностики мінералів. Науково-педагогічний талант Володимира Степановича характеризувався не тільки енциклопедичними знаннями в галузі мінералогії і петрографії, а й загальноосвітньою підготовкою та ерудицією. Його називали студенти, аспіранти і співробітники факультету "ходячою енциклопедією".



Співробітники кафедри петрографії, 1958.

Зліва направо сидять: проф. Д. Бобровник, доц. Н. Вартанова, зав. каф., проф. В. Соболев, доц. О. Горбачевська, асист. К. Калюжна; стоять аспірантки Я. Плакса, Г. Слоневська, З. Ляшків, асист. Є. Рибачок, ст. лаборант В. Чернишова, аспірантка Г. Шайнюк, асист. Є. Костюк

Учений підготував до друку з відповідними передмовами навчальні посібники свого вчителя В. М. Лодочнікова "Главнейшие породообразующие минералы" (3-тє вид., 1947 і 4-тє вид., 1955) і "Краткая петрография без микроскопа" (2-тє вид., 1956). За його редакцією з передмовою видано переклад з англійської мови книги Г. Барта "Теоретическая петрология" (1956). Вчений був відповідальним редактором регіонально-петрографічних монографій В. В. Золотухіна з магматичних порід Чорної Гори і прилеглих районів Закарпаття; І. С. Усенка з основних та ультраосновних порід Західного Приазов'я; Л. Г. Бернадської з вулканічних порід Дніпровсько-Донецької западини.

В. С. Соколов був членом Ради і редакційної колегії Львівського наукового геологічного товариства, членом редколегії "Мінералогічного збірника", на сторінках якого він самостійно або у співавторстві друкував численні наукові статті, рецензії, а також публікації, присвячені творчості видатних учених-мінералогів, петрографів і кристалографів – Є. С. Федорова, О. М. Зарицького, Д. С. Коржинського, Г. Б. Бокія, Д. П. Григор'єва, Ю. Ір. Половкіної та ін. Він брав активну участь в організації і проведенні IV з'їзду Карпато-Балканської геологічної асоціації (1958) і VII Всесоюзної наради з експериментальної і технічної мінералогії і петрографії (1964) та систематичних наукових засідань і періодичних нарад Львівського наукового геологічного товариства.



Делегати IV з'їзду КБГА в актовій залі Львівського університету, 1958. У першому ряду сидять (зліва направо): академіки О. Вялов (третій ліворуч), В. Бондарчук, М. Семененко, С. Лазаренко, В. Соколов

Після відкриття алмазоносних кімберлітів на Сибірській платформі, яке стало результатом неперевершеного наукового прогнозу В. С. Соболева ще в 40-х роках ХХ ст., він проводить консультації з обробки матеріалів з петрографії і мінералогії, відвідує алмазні родовища Якутії, стає науковим редактором перших монографій: "Алмазы Сибири" (1957) і "Алмазные месторождения Якутии" (1959). Передбачення вченого блискуче підтвердилося геологорозвідувальними роботами в післявоєнні роки. Як зазначено в одному з некрологів (Бабич та ін., 1982): "Наука знає небагато прикладів таких видатних прогнозів, які б справдилися за короткий час і призвели до відкриття сировини, так необхідної країні для інтенсивного технічного прогресу".



Члени оргкомітету VII Всесоюзної наради з експериментальної і технічної мінералогії. У центрі першого ряду академіки Є. Лазаренко, В. Соболев, Д. Коржинський; у другому ряду доценти Е. Єлисеєв (перший ліворуч) та О. Матковський (у центрі). Львів, 1964

У Львові В. С. Соболев підготував велику плеяду молодих фахівців і науково-педагогічних працівників. Він постійно керував науковими роботами аспірантів, десятки яких захистили кандидатські дисертації, а згодом, за його активної підтримки, деякі з них стали докторами наук (В. П. Костюк, О. П. Бобрієвич, Л. Г. Данилович, З. М. Ляш-кевич) і сформували Львівську петрографічну школу. Науковець зробив значний внесок у зародження і розвиток регіонально-мінералогічної школи академіка Євгена Лазаренка, започаткував кристалохімічний напрям у мінералогії, який пізніше активно розвинули О. С. Поваренних та його учні і послідовники. Згодом він переріс у кристалохімічну школу академіка Олександра Поваренних. Володимир Степанович високо оцінив і підтримав дослідників включень у мінералах, що сприяло зародженню у Львівському університеті всесвітньо відомої наукової термобарогеохімічної школи

професора Миколи Єрмакова. За наукову, педагогічну та організаторську діяльність В. С. Соболева 1951 р. обрано член-кореспондентом АН УРСР, а 1958 – академіком АН СРСР.

На завершення зазначимо, що з інших найвідоміших робіт уже новосибірського періоду життя і праці В. С. Соболева треба зачислити "Физико-химические основы петрографии изверженных горных пород" (у співавторстві з О. М. Зарицьким, 1961) та "Фації метаморфізму" у чотирьох томах (1970–1974) за його редакцією та співавторством. За цю фундаментальну працю авторський колектив отримав Ленінську премію (1976). У 1989 р. опубліковано монографію "Петрология верхней мантии и происхождение алмазов", яку видатний академік уже не побачив.

В. С. Соболев мав величезний авторитет у науковому світі. Він певний час очолював Петрографічний Комітет СРСР, був почесним членом геологічних товариств Чехословаччини, Угорщини, Болгарії, президентом Міжнародної мінералогічної асоціації. Україна гідно вшанувала 100-річчя видатного земляка. Геологічний факультет Львівського національного університету імені Івана Франка разом з Інститутом геології і геохімії горючих копалин НАН України провели уже згадану міжнародну наукову конференцію "Актуальні проблеми мінералогії і петрології (до 100-річчя від дня народження академіка В. С. Соболева)". На фасаді навчального корпусу геологічного факультету встановлено меморіальну дошку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бакуменко І. Т. В. С. Соболев – видатний петролог і мінералог / І. Т. Бакуменко, В. І. Павлишин // Зап. укр. мінерал. т-ва. – 2008. – Т. 5. – С. 136–140.
2. До 100-річчя від дня народження академіка В. С. Соболева // Мінерал. журн. – 2008. – Т. 30. – № 3. – С. 88–90.
3. Матеріали наукової конференції, присвяченої 90-річчю від дня народження академіка В. С. Соболева. – Львів : Вид-во Львів. держ. ун-ту, 1988. – 110 с.
4. Матковский О. И. Вклад В. С. Соболева в изучение минералогии силикатов (к 80-летию со дня рождения) / О. И. Матковский // Минерал. журн. – 1988. – Т. 10. – № 5. – С. 97–99.
5. Минералогический журнал. Посвящается памяти выдающегося минералога и петролога академика Владимира Степановича Соболева (1908–1982). – 1998. – Т. 20. – № 6.

**ЮРІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ ДОЛГОВ – ОДИН ІЗ ЗАЧИНATEЛІВ
ТЕРМОБАРОГЕОХІМІЇ І ТВОРЕЦЬ
СИБІРСЬКОЇ ТЕРМОБАРОГЕОХІМІЧНОЇ ШКОЛИ
(ДО 100-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ)**

**Ігор Бакуменко¹, Мирослав Братусь², Орест Матковський¹,
Ігор Наумко², Микола Павлунь¹**

¹Львівський національний університет імені Івана Франка,
вул. Грушевського, 4, 79005 Львів, Україна
geotip@franko.lviv.ua;

²Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України,
вул. Наукова, 3а, 79060 Львів, Україна
igggk@mail.lviv.ua



Рис. 1. Ю. О. Долгов за робочим столом у Новосибірську (80-ті роки)

18 листопада 2018 р. виповнилося 100 років від дня народження доктора геолого-
мінералогічних наук, професора Юрія Олександровича Долгова (18.XI.1918–

30.XII.1993). В історію геології він увійшов як незаперечний науковий авторитет, один з провідних дослідників флюїдних включень у мінералах та зачинателів термобарогеохімії і творець сибірської термобарогеохімічної школи. Основні постулати цієї нової галузі геологічної науки сформульовано у Львівському державному університеті імені Івана Франка в 40–50-х роках ХХ ст., а шану за її зародження справедливо віддають професорові Миколі Порфіровичу Єрмакову, завідувачу кафедри загальної геології і другому декану геологічного факультету. Серед його перших учнів був і Юрій Олександрович Долгов.

У колишньому СРСР професор Ю. А. Долгов належить до когорти вчених, з іменами яких пов'язують становлення і розвиток світової термобарогеохімії, а першорядна його заслуга в тому, що 1959 р. в Інституті геології і геофізики (ІГГ) Сибірського відділення (СВ) АН СРСР (м. Новосибірськ) він організував лабораторію мінералотворних розчинів, яка стала початком сибірської школи термобарогеохімії.

Юрій Олександрович Долгов народився у м. Воронеж 9 листопада 1918 р. Зацікавившись геологією, він вступив до Московського геолого-розвідувального інституту. Однак навчання перервано з початком радянсько-фінської війни. Далі – Друга світова війна. І знову студент став солдатом: спочатку він курсант Харківського артилерійського училища протитанкової оборони (м. Фергана), згодом – командир взводу артилерійського полку в Середньоазіатському військовому окрузі, звідки був відраджений до Ірану. У Львові молодий лейтенант з'явився після звільнення в запас. Трудову діяльність у Львові (червень 1946 – травень 1947 р.) він розпочав як технік-геофізик Українського відділення геофізичного тресту, а продовжити вищу геологічну освіту зміг на популярному, щойно створеному (1945), геологічному факультеті Львівського державного університету.

Успішно закінчивши навчання 1948 р. й отримавши фундаментальні знання, Ю. О. Долгов далі навчався в аспірантурі (1948–1951), працював до 1959 р. на посадах асистента і доцента кафедри загальної геології цього ж факультету. В блискучому колективі, очолюваному першим деканом – Є. К. Лазаренком, тоді працювали визначні фахівці провідних галузей геолого-мінералогічних наук – В. С. Соболев, О. С. Вялов, М. П. Єрмаков, В. М. Козеренко, Д. П. Резвой, Д. Й. Горжевський, Є. М. Лазько та інші, завдяки їм тут панувала творча робоча атмосфера. За таких умов швидко проявилися неабиякі здібності і багатогранні наукові зацікавлення перспективного молодого співробітника, майбутнього видатного ученого.

Про досягнення професора Ю. О. Долгова науковий світ досить повно проінформований, однак не всі знають, що він, як учений і педагог, відбувся саме у Львові, у той період його життя і наукової діяльності, який можна назвати львівським і який визначив експоненту його Новосибірської науково-професійної і науково-педагогічної діяльності.

Тут, у Львівському університеті, він успішно захищає блискучу за формою і глибину за змістом кандидатську дисертацію “Опыт применения термозвукового анализа к исследованию геологических объектов” (1953 р., науковий керівник М. П. Єрмаков). Важливою була роль Ю. О. Долгова в організації навчального процесу і навчальних практик студентів геологічного факультету. Йому доручають базовий курс “Загальної геології”, який він блискуче читав і винятково цікаво й неординарно проводив лабораторні заняття. Щоб ще більше зацікавити студентів, молодий викладач проводив з ними повчальні і вкрай цікаві геологічні екскурсії околицями Львова. Він

також бере безпосередню участь в організації навчальної практики з геологічної зйомки в Криму.

Загальний улюбленець геологічного факультету, надзвичайно добра, проста й чуйна у спілкуванні людина, Ю. О. Долгов цінний досвід польових геолого-зйомочних робіт отримав у Забайкальській експедиції Львівського університету, організованій В. Н. Козеренком, і як її перший начальник, як ніхто інший, “вписався” в цю непросту посаду та колектив експедиції.

У Львівському університеті завдяки енергії та ініціативі М. П. Єрмакова на геологічному факультеті створено першу в СРСР термометричну лабораторію для ґрунтового вивчення газово-рідинних включень у мінералах.



Рис. 2. Перша у Радянському Союзі група дослідників включень (Львівський університет, 1951 р.). Зліва направо сидять: М. Єрмаков, Н. М'язь, А. Пізніур; стоять: В. Калюжний, Л. Колтун, Ю. Долгов, Є. Лазько, В. Лесняк

Для визначення палеотемператур кристалізації мінералів й агрегатного стану мінералотворних розчинів у лабораторії використовували популярний метод гомогенізації включень. Склад розчинів визначали методом водних витяжок. Юрій Олександрович разом з іншими учнями М. П. Єрмакова (Є. Вульчин, В. Калюжний, Л. Колтун, В. Лесняк, Н. Мязь, А. Пізніур, Р. Сухорський) з ентузіазмом долучився до дослідницької роботи в цьому працюючому дружньому колективі. Неординарність і яскравість його особистості виявилися і в підході до вивчення флюїдних включень у мінералах. Усвідомивши, що включення є унікальними носіями принципово нової якісної і кількісної інформації про фізико-хімічні параметри мінералогенезу й рудоутворення, а їхнє вивчення надає можливість безпосередньо досліджувати і реставрувати не уявні модельні, а реальні природні геологічні процеси, він зрозумів, що одного приладу для цього – термокамери М. Єрмакова – недостатньо. Його оригінальна інженерна думка дала йому змогу разом з П. Райхером (1953)

сконструювати і створити перший термоакустичний декрепітограф, який суттєво розширив можливості і поле вивчення флюїдних включень, у тім числі і в непрозорих мінералах. Учений показав, що за допомогою декрепітації можна розчленовувати і корелювати "німі" товщі метаморфічних і вулканічних порід, вирізняти в них маркувальні горизонти за геологічної зйомки територій, виявляти джерела зносу матеріалу, визначати потужність пластів в літологічно монотонних товщах, використовувати характер і форму декрепітограм на верхньому і нижньому контактах, діагностувати приховані зони розсланцювання і розломи, ідентифікувати рудопідвідні, рудорозподільчі і рудоконтрольовальні структури. У львівський період, розпочавши вивчення особливостей генезису камерних пегматитів, що згодом стане головним змістом його наукового життя і праці, Ю. О. Долгов звернув увагу, головню, на прояви постмагматичних перетворень в пегматитах і на умови мінералоутворення в так званих заноришах (мінералізованих порожнинах). Особливо його інтригувало походження "стільникового" кварцу. Для пояснення феномену виникнення "стільникових" тріщин з синхронно утвореними за їхнього заліковування флюїдними включеннями Юрій Олександрович запропонував оригінальну гіпотезу адіабатичного охолодження заноришів. Він показав, що за проходження зовнішніх тріщин через занориші в останніх з'являється додатковий вільний об'єм. Цей ефект збільшення об'єму і є причиною миттєвого адіабатичного охолодження. Якщо таке охолодження відбувається за температури структурної перебудови кварцу (β - α -перехід), тоді й утворюються "стільникові" тріщини.

Отже, треба згадати, що уже 1959 р. Ю. О. Долгов разом із талановитим та улюбленим учнем І. Бакуменком та майбутнім завідувачем лабораторії комплексного вивчення родовищ і колекціонера ідіоморфних кристалів кварцу В. Корніловим об'їздив майже усі більш-менш крупні п'єзокварцові родовища Казахстану як фактологічне підґрунтя його подальших досліджень пегматитів, у тім числі відвідав особливо унікальне Ново-Романівське родовище оптичного флюориту, кристали якого часто були яскраво-фіолетового, червоного і зеленого кольору. Разом з Б. Ефросом він запропонував розбирати пегматит вручну, адже вибухові роботи зруйнували б найкрупніше родовище дуже крихкого оптичного флюориту, а таким способом отримали дуже якісні кристали цього промислово важливого мінералу.

Новий період життя і наукової діяльності Ю. О. Долгова розпочався 1959 р., коли на запрошення одного зі засновників ІГГ СВ АН СРСР, академіка В. С. Соболева, Ю. О. Долгов, ініціативний і уже досвідчений дослідник включень у мінералах, переїхав до Новосибірська, у Новосибірське академістечко, і створив тут першу в системі СВ АН СРСР спеціалізовану "лабораторію мінералотворних розчинів", яка пізніше отримала назву "лабораторія термобарогеохімії". Передбачалося, що надалі спектр досліджень поширяться на реконструкцію умов як ендегенного, так й екзогенного петрогенезу і рудоутворення.

З того часу Юрій Олександрович понад 30 років безперервно працює в Сибіру, присвячуючи своє життя науковій, педагогічній та організаційній діяльності. Він щедро ділився набутою інформацією, досвідом та ідеями, сприяючи поширенню термобарогеохімічних досліджень у провідних геологічних інститутах. Об'єднавши зусилля численних сподвижників, він створив та очолив впливову сибірську школу термобарогеохіміків. У цій не менш яскравій Новосибірській сторінці його життєвої і творчої історії вмістилися проблеми пегматитоутворення, розвиток концепції

адіабатичного процесу, неперевершена докторська дисертація “Термодинамические особенности формирования гранитных камерных пегматитов” (1968), дослідження включень у ґрунті Місяця і мінералах метаморфічних порід, тектити і природні гази Світового океану, незвичайно-оригінальне пояснення причин зникнення літаків і суден у горезвісно-загадковому “Бер-мудському трикутнику” тощо.



Рис. 3. Юрій Долгов серед співробітників в лабораторії мінералоутворювальних розчинів Інституту геології і геофізики СБ АН СРСР, початок 80-х років ХХ ст.

Коло його наукових інтересів було надзвичайно широким. Продовжуючи вивчення гранітних пегматитів, крім камерних пегматитів Волині, його інтелектуальний сканер охопив польові і лабораторні дослідження пегматитів Казахстану і Східного Забайкалля. Вдосконалену модель адіабатичного процесу вчений використав для створення гіпотези адіабатичної мобілізації розчинів з вмісних порід як базової для розробки термобарогеохімічних критеріїв рудоутворення. Разом з тим, він не полишав інженерно-технологічно розвивати і створювати новітню апаратуру, вдосконалювати конструктивні особливості приладів і техніки та умови застосування методу декрепітації включень та разом з Л. Базаровим створив першу камеру для досліджень інклюзивів мінералотворних розчинів і розплавів за високих температур (до 1 600 °С). У випадку вдосконалення декрепітографа запропонував і вплив у приладі діагностику температури декрепітації за допомогою каналу реєстрування “вибухів” включень не за звуком, як це було в створеному ним же 1953 р. декрепітографі, а за зміною тиску за

розкриття включень і вивільнення газів у вакуумі (термовакuumна або термобарична декрепітація). Це ідеологічно і технологічно стало революційною пропозицією, – а це був лише 1965 рік. Що стосується високотемпературної термокамери, то це теж було ефективним і новітнім конструктивно-технологічним рішенням, оскільки на той час максимальні температури в наявних термокамерах не перевищували 600 °С. Вони давали можливість досліджувати включення пневматолітово-гідротермальних процесів мінералоутворення, однак за їхньою допомогою не можна було вивчати затверділі склуваті магматичні включення різного фазового складу. Така камера забезпечувала їхнє вивчення через діагностику їхньої високотемпературної гомогенізації і давала змогу будувати на основі отриманих даних різні петрологічні моделі. Вкрай важливо, що ця камера мала дуже просту конструкцію для виготовлення, а для вимірів температури використовували Pt–Pt–Rh термопару. Усе це забезпечило помітне розширення і урізноманітнення об'єктів дослідження та підвищення якості та обґрунтованості рудно-петрологічних моделей формування геологічних (магматично-метаморфічних) і рудних формацій.

Ю. Долгов критично і разом з тим конструктивно розглядав важливі і тоді ще мало з'ясовані питання діагностики тиску і геологічної інтерпретації температур і тисків за мінералоутворення. Причому особливо акцентував увагу дослідників на визначенні тиску за включеннями газових розчинів, які мають невисоку питому густину. Зокрема, аргументовано показав, що особливо твердо межі тиску визначають за умовно газовими (рідинно-газовими) включеннями: нижня – за температурою їхньої гомогенізації, а верхня – за температурою, максимально можливою для мінералоутворення цього типу, наприклад, за α - β -переходами кварцу.

Дещо пізніше для реконструкції умов кристалізації магматичних і метаморфічних порід за допомогою розплавних включень також революційне значення відіграло створення простих за конструкцією, але уже ефективніших високотемпературних мікротермокамер колективом лабораторії на чолі з Ю. О. Долговим і В. П. Костюком. У таких камерах використовували нагрівачі зі сплаву ЕІ, згодом платини або силіту. Це дало змогу Ю. О. Долгову разом з академіком В. С. Соболевим виконати прямі реконструкції флюїдних і термобаричних умов формування метаморфічних і магматичних порід за допомогою вивчення газиво-рідинних і розплавних включень у мінералах. Зокрема, у мінералах регіонально-метаморфізованих порід вони виявили і дослідили високобаричні включення рідких CO₂, CH₄ та N₂. Так були досліджені разом з академіком В. Соболевим рідкі включення в дистени з метаморфічних порід і пегматитів Мамського району та розкриті термодинамічні умови формування метаморфічних порід Південно-Чуйського хребта, а разом з А. Томіленко й В. Чупіним вивчили включення сольових розплавів–розсолів у кварці анатектитів (ультраметаморфізм) західної частини Алданського щита.

За участю Юрія Олександровича вивчали відомі алмазозносні імпакти Попігайської астроблеми (Таймир). Тут виявлено специфічні “переплавлені” включення, які утворюються лише за ударного метаморфізму, та надвисокобаричні мінерали – коесит, стішовіт та карбін. А в ударному кратері Рис (ФРН) уперше знайдено діамант-алмаз, хоча цей об'єкт раніше ретельно дослідили інші вчені. Досліджували також включення у тектитах (влтавітах і жаманшимітах), склад і тиск газів у включеннях деяких тектитів і силікагласів. Юрію Олександровичу першому довірили вивчення включень у місячному матеріалі, доставленому на Землю космічним апаратом

“Місяць-20”. У цьому контексті не можна не сказати про дослідження хімічного складу силікатних кульок з торфу району падіння Тунгуського метеориту, хоча це прямо не пов’язано з термобарогеохімією.

Можна також згадати про виявлені Ю. О. Долгим специфічні включення колоїдного походження. Долучившись до термобарогеохімічного вивчення газів, розчинених в океанічній воді (за допомогою включень в аутигенних мінералах), він висловив оригінальну ідею про можливе локальне придонне нагромадження рідкого діоксиду вуглецю та екстремальне його закипання з утворенням легкої піни. Це, можливо, й було причиною несподіваного зникнення літаків і суден у “Бермудському трикутнику”. Пізніше з’явилася закордонна гіпотеза, в якій замість CO_2 фігурує CH_4 . Розвивають ці погляди й оригінальні думки про вплив на перебіг цього процесу складної за складом суміші: CO_2 , H_2O , CH_4 , C_nH_m , що формує від дна океану до зовнішньої водної поверхні газо-паро-водний стовп зменшеної густини (див.: Надра Землі – природний фізико-хімічний реактор / Й. М. Сворень, І. М. Наулко // Доп. НАН України. – 2009. – № 9. – С. 138–143).

Для аналізу складу газів у включеннях створено удосконалений газовий хроматограф з пристосуваннями для вилучення газів механічним способом або нагріванням. Юрій Олександрович також долучився до вдосконалення апаратури і використання унікального методу волюмометричного аналізу газової фази в газиво-рідинних включеннях (шляхом послідовного селективного поглинання газів, вилучених за їхнього роздавнення в інертному середовищі). Цей, колись новаторський й порівняно трудомісткий, метод зараз частково втратив свою привабливість завдяки використанню надійнішого неруйнівного КР-спектроскопічного (раманівського) методу. Однак ще до раманівського методу Ю. Долгов разом з Н. Шугуровою дослідив склад газів з індивідуальних включень різних мінералів і в місячному склі та газові включення в тектитах (молдавітах).

Велику увагу Юрій Олександрович приділяв розробці нових модифікацій кріокамер. Кріометричні й оптичні спостереження за фазовими перетвореннями під час заморожування і відтанення газиво-рідинних включень дали змогу визначити склад і концентрацію розчинів і розрізнити сольові фази в індивідуальних включеннях. Зараз для цього також використовують метод КР-спектроскопії (раманівської спектроскопії). Проте ще 1968 р., задовго до раманівської спектроскопії, професор Ю. Долгов розробив та реалізував кріометричний метод визначення газів у включеннях – надзвичайно актуальний для свого часу, який, зрештою, не втратив свого значення і зараз.

Юрій Олександрович завжди сприяв якійсь підготовці наукових кадрів. За його наукового керівництва захищено 30 кандидатських дисертацій. Працюючи за сумісництвом на геолого-геофізичному факультеті Новосибірського державного університету, він читав курс “Термобарогеохімії”. Багато науковців з провідних геологічних організацій СРСР, а також закордонних учених (близько 20 країн – США, Індія, Франція, Італія, Німеччина, Чехословаччина, Польща, Іран, В’єтнам, Болгарія, Канада та ін.) під час стажування в лабораторії Ю. О. Долгова в Новосибірському академістечку отримали можливість ознайомитися з його неординарними ідеями, досвідом і нестандартною лабораторною апаратурою. Для знайомства з лабораторією термобарогеохімії спеціально приїжджав відомий дослідник включень Ервін Рьоддер. Повсякденну власну роботу він завжди поєднував з колективними зусиллями своїх співробітників.

Його глибоко аргументовані доповіді на міжнародних і всесоюзних форумах користувалися великим успіхом та увагою. Ю. О. Долгов постійно був одним з головних організаторів регулярних Всесоюзних нарад з теоретичних і практичних аспектів вивчення включень. Володіючи хистом цікавого оповідача і маючи блискучі ораторські здібності, він свій багатогранний науковий багаж використовував також для популяризації наукових здобутків сибірських учених, співробітничав з суспільним академічним товариством “Знання”.

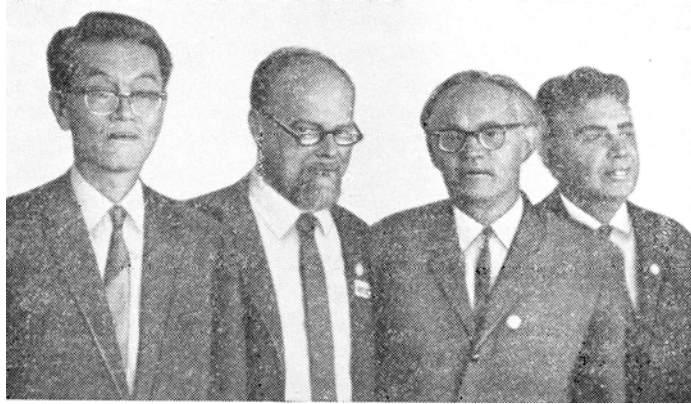


Рис. 4. Учасники I Міжнародного симпозіуму з термобарогеохімії (Прага, 1968). Зліва направо: Хідекі Імаї (Японія), Едвін Рьоддер (США), Микола Єрмаков та Юрій Долгов (СРСР)



Рис. 5. Ю. Долгов (у центрі) з французькими колегами, професорами Ж. Туре і Р. Клокьятті в академістечку під час знайомства з лабораторією мінералоутворювальних розчинів Інституту геології і геофізики СВ АН СРСР. Новосибірськ, 1978

Узимку під час активного відпочинку він ставав азартним учасником колективних вояжів за судаком на підводній рибалці в “Обському морі”, в компаніях знайомих і друзів був захопливим співрозмовником, блискучим оповідачем і душею колективів. Він завжди був підтягнутим та усміхненим. Читав доповіді або лекції спокійно, розважливо, налаштовуючи слухачів до себе. За незнання чого-небудь, навіть іноді найпростіших речей, й на іспитах зокрема, він ніколи не дивився на студента як на безнадійність. Був дуже делікатним в усьому. Спокійна поведінка Ю. Долгова часто ставала причиною дружніх жартів його товаришів. Зокрема, Д. Хітаров на нарадах казав: “Юрій Олександрович, не спіть”. А той у відповідь – “Дмитре Миколайовичу, я все чую”. Він не тільки все чув, а й усе пам’ятав. Як-от це було 1985 р., на V Всесоюзній нараді з термобарогеохімії у Львові. На екскурсії в Закарпаття коментарі М. Братуса як виконувача обов’язків екскурсовода нагадали йому про його поїздки туди під час праці у Львівському університеті. Під тим впливом Ю. Долгов, звертаючись до усіх, раптом сказав про М. Братуса: “А я пам’ятаю, він був таким маленьким, коли вступив на навчання”. А з часу вступу М. Братуса на геологічний факультет пройшло 30 років! Такій пам’яті можна позаздрити.



Рис. 6. Учасники VII Всесоюзної наради “Термобарометрія и геохімія рудоутворювальних флюїдів (за включеннями в мінералах)” (Львів, Інститут геології і геохімії горючих копалин АН УРСР, 1985 рік). У першому ряді видатні вчені – учасники цього історичного форуму (зліва направо): професор Лев Хетчиков (4-й), професор Володимир Калюжний (5-й), професор Ніна Петровська (6-та), професор Микола Єрмаков (7-й), доцент Нінель Мязь (8-ма), професор Юрій Долгов (9-й)

Будучи одним з найближчих учнів і соратником М. П. Єрмакова, Ю. О. Долгов разом з ним розробляв базові положення термобарогеохімії і в співавторстві з ним видав відому книгу “Термобарогеохімія”. В ній критично розглянуто основні методи вивчення флюїдних включень, апаратура і найважливіші результати та перспективи термобарогеохімічних (за М. П. Єрмаковим) або мінералофлюїдологічних (за В. А. Каложним) досліджень. Цю книгу перевидано в перекладі англійською мовою видавництвом “Пергамон Прес” в Англії. Книга цікава не лише спеціалістам-“включенцям”, а й корисна геологам-практикам, які цікавляться генетичними проблемами рудоутворення і розшуками родовищ корисних копалин.

Досить значною була науково-організаційна та громадська діяльність Ю. О. Долгова. Він був головою Комісії з метеоритів АН СРСР, офіційним представником РРФСР і БРСР у Міжнародній комісії з досліджень рудоутворювальних флюїдів (СоFi), брав участь у роботі Міжнародних геологічних конгресів 1964 р. (Індія, Нью-Делі), 1968 (Чехословаччина) і 1984 рр. – учасник й один з організаторів 27 Конгресу в СРСР (Москва), брав активну участь в роботі 11 Конгресу Міжнародної мінералогічної асоціації (1978 р., Новосибірськ). Активною була участь Юрія Олександровича у вітчизняних нарадах, серед яких був учасником та організатором більшості Всесоюзних і Регіональних (республіканських) нарад з різних проблем термобарогеохімії, які були започатковані М. П. Єрмаковим з 1963 р., брав участь у роботі Третьої всесоюзної наради “Закономірности формирования и размещения эндогенных рудных месторождений” (1967 р., Баку–Тбілісі).



Рис. 7. Юрій Долгов серед учасників Третьої всесоюзної наради “Закономірности формирования і розміщення ендегенних рудних родовищ”, Баку–Тбілісі, 1962. Зліва направо:

М. Фішкін, Е. Лазаренко, Ю. Долгов, Б. Мерліч, Л. Колтун, О. Матковський

Протягом багатьох років він був активним учасником і членом правління Всесоюзного товариства "Знание". У 1970 і 1976 рр. виступав з лекціями в університетах Варшави і Праги.



Рис. 8. Під час поїздки по БАМу у вересні 1984 р. Зліва направо: Мирослав Братусь (Львів), Павло Проскуряков (Хабаровськ), Дмитро Хітаров (Москва), Юрій Долгов (Новосибірськ)

Наукову та організаторську роботу професора Ю. О. Долгова високо оцінено геологічною громадськістю та на державному рівні. Він – заслужений діяч науки РРФСР, нагороджений орденом "Знак Почета", медалями "Ветеран труда", "За доблесний труд" та іншими ювілейними медалями, відзначений багатьма почесними грамотами. За участь у Великій вітчизняній війні нагороджений медаллю "За победу над Германией". Його монографія у співавторстві з М. П. Єрмаковим "Термобарогеохимия" удостоєна почесного диплому на конкурсі Московського товариства дослідників природи – одного з найстаріших природничо-наукових товариств Європи.

На думку академіка П. Капиці, якщо вченого через 10 років після його смерті пам'ятають, то він – класик науки. Прошло 15 років, як Юрія Олександровича немає з нами. З'явилися новітні апаратні і методичні можливості для вирішення фундаментальних проблем геодинаміки, петрогенезу й рудоутворення на базі вивчення геохімічних систем різних мікрівключень. Однак, як і раніше, актуальними і привабливими залишаються новаторські напрацювання та оригінальні ідеї Ю. О. Долгова – творця Сибірської школи термобарогеохімії. Їх успішно розвивають його учні та послідовники, про що йдеться в окремих публікаціях про нього.

У серцях і пам'яті всіх, хто його знав особисто і з ким він працював, з ким спілкувався на наукових форумах і хто був знайомий з ним лише по літературі, Юрій Олександрович Долгов залишиться як глибоко порядна, незвичайно доброзичлива за вдачею і чарівна у спілкуванні Людина, яскрава, принципова й неординарна Особистість.

**SOLEMN ACADEMY DEDICATED TO THE MEMORY
OF AN OUTSTANDING SCIENTIST-GEOLOGIST
ALBERT OLEKSIIOVYCH SIVORONOV**

Larysa Heneralova, Leonid Khomiak

*Ivan Franko National University of Lviv,
Hrushevskij Str., 4, 79005 Lviv, Ukraine
oleksandr.kostyuk@lnu.edu.ua*

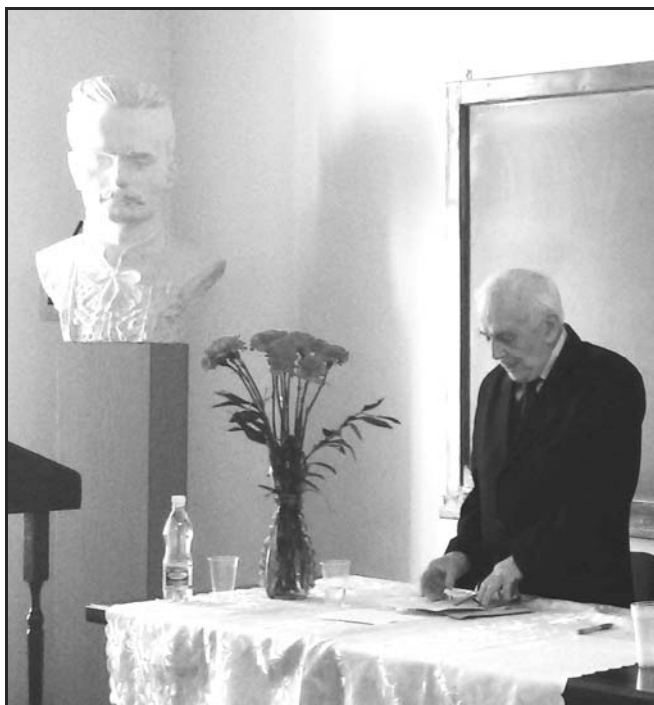


05.IV.1938–19.X.2017

The solemn academy dedicated to the 80th anniversary of the birth of the distinguished scientist-geologist, Professor Albert Oleksiiiovych Sivoronov has taken place in the famous Franko auditory at the Faculty of Geology of the Ivan Franko National University of Lviv on

April 13, 2018. Albert Sivoronov was the academician of the Academy of Sciences of the High School of Ukraine (1994), he was awarded medals of Yaroslav Mudryi of Academy of Sciences of High School of Ukraine (1995), V. I. Luchytskyi (2003), memorable sign of A. I. Lutuhin "For Merits in the Exploration of the Interior" of the State Geological Survey of Ukraine (2005), honorary title "Honorary Depth Explorer" (2008), the sign for scientific achievements of the Ministry of Education and Science of Ukraine (2008), honorary diploma of the Ministry of Education of Ukraine (2008). The academy was organized by the staff of the Department of General and Regional Geology with the assistance of the Administration of the Geological Faculty.

Orest Matkovskyi, Academician of the AS of the High School of Ukraine, Honoured Professor of Lviv University and Professor of the Department of Mineralogy, who for a long time headed the Faculty of Geology and became a joint teacher for many generations of its graduates, opened the solemn meeting.



Professor O. Matkovskyi opens the solemn academy dedicated to the memory of Professor A. Sivoronov

Academician of the AS of the High School of Ukraine, Professor of Lviv University Viktor Kyryliuk gave a presentation on the life and creative path of A. Sivoronov, an outstanding scientist, talented teacher, an intellectual, a devoted citizen of his country. The

speaker mentioned the youthful period of Albert's life, drew attention to the decisive role in shaping the worldview and personality of the future scientist of the cultural and educational atmosphere created by his parents in the family – well known in post-war Lviv educators. Already from student's time A. Sivoronov, besides geology, was interested in questions of philosophy and regularities of the device of the universe, works of domestic and foreign literature, poetry and music, which contributed to its formation not only as a talented scientist, but as also a widely educated person. Interestingly and cognitively, the speaker presented information on the preconditions for selecting the direction of geological research of A. Sivoronov (in the historical retrospect of the Precambrian geology development) and his further formation as a scientist.



The report about the scientific and pedagogical activity of A. Sivoronov
of Associate Professor A. Lysak

Associate Professors of the Department of General and Regional Geology A. Lysak and L. Khomiak in their reports on scientific and pedagogical activity of A. Sivoronov analyzed the main directions of scientific researches of the scientist. Among his scientific priorities were the geology and metallogeny of the Precambrian shields, the formation dismemberment of the Lower Precambrian complexes of the Ukrainian Shield, the processing of search-and-

prognostic criteria, and the study of the laws of industrial gold mineralization localization in Ukraine and other regions. The result of many years of professional activity of A. Sivoronov is a great scientific achievement: over 250 works covered a wide range of questions on stratigraphy, tectonics, petrology and metallogeny of ancient shields in general and Ukrainian, in particular.

Associate Professor L. Heneralova in her report "A. Sivoronov – the organizer of student practices" described his contribution as a teacher, who attached great importance to the organization and conduct of educational practices and internships of students-geologists.

The participants of the Academy listened to the videotape of the student, and later – colleague of A. Sivoronov, Professor O. Bobrov, who for a long time worked with him on problems of studying the Precambrian complexes of the Ukrainian Shield, and is currently on a business trip in Africa. O. Bobrov spoke about the extraordinary personality of A. Sivoronov, which consisted in the ability to systematize and generalize diverse material in the process of finding the "grain" of truth while studying the structure and hierarchy of geological matter.



A. Andrieieva-Hryhorovych shares memories of A. Sivoronov

Interesting memories of A. Sivoronov were made by such speakers as A. Andrieieva-Hryhorovych – Doctor of Geology and Mineralogy, professor, leading researcher of the Institute of Geological Sciences (Kyiv), O. Hnylko – Doctor of Geological Sciences,

senior scientific employee of the Institute of Geology and Geochemistry of Combustible Minerals (Lviv) and M. Horin – Head of the Laboratory of Special Methods for the Study of the Ores Formations of the Ivan Franko National University of Lviv.

A. Harashchuk, a graduate of the Faculty of Geology in 1982, at the end of his speech, presented his own verse “The Last Route” devoted to the teachers of the Geological Faculty, which are not already with us.



Participants of the Academy. In the foreground sits the daughter of A. Sivoronov Kateryna, behind her – his brother Oleh

The solemn academy has gathered about 100 participants. Among the invited guests were the closest relatives of A. Sivoronov – his daughter Kateryna and his brother Oleh. Among the participants were students and colleagues of the scientist, employees of the Faculty of Geology, geologists of the Lviv and Transcarpathian expeditions of the State Enterprise “Zakhidukrheolohiia”, employees of the Institute of Geology and Geochemistry of Combustible Minerals of the NASU and Carpathian Branch of the S. I. Subbotin Institute of Geophysics of the NASU.

The leitmotif of all speeches and memoirs was the commemoration of the influence of A. Sivoronov on the formation of the personality, the professional and scientific fate of different people. It has been stressed that his activity is an example of devotion to his hobby, profession and science in general.

**ВИПУСКНИКИ ГЕОЛОГІЧНОГО ФАКУЛЬТЕТУ
ЛЬВІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА**

2018 рік (червень)

Денне навчання

**Спеціальність 103 Науки
про Землю**

(Геохімія та мінералогія)
магістр

1. Байдака Ірина Олегівна
2. Безпалько Олександр Ігорович
3. Голуб Ліна Іванівна
4. Горбей Олександр Адамович
5. Гудима Оксана Романівна
6. Ільченко Валерій Сергійович
7. Коліба Тетяна Василівна
8. Мороз Євгеній Сергійович
9. Петришин Тетяна Степанівна
10. Сафі Белкасем
11. Семеренко Ілона Станіславівна
12. Сулковський Владислав Рустамович

**Спеціальність 103 Науки про
Землю**

(Геологія нафти і газу)
магістр

1. Буштин Ілона Миколаївна
2. Гусак Христина Андріївна
3. Дмитерко Юрій Ігорович
4. Дяків Надія Василівна
5. Іванська Мар'яна Ігорівна
6. Колібанич Оксана Романівна
7. Кончак Ольга Миколаївна
8. Мажула Степан Васильович
9. Перегінець Андрій Васильович
10. Сурмей Дмитро Григорович

11. Фалач Лідія Дмитрівна
12. Ярош Дмитро Ігорович

**Спеціальність 103 Науки
про Землю**

бакалавр

1. Гнип Тетяна Володимирівна
2. Измайлова Євгенія Максимівна
3. Костюк Олександр Русланович
4. Омельчук Микола Олександрович
5. Профатило Марина Вячеславівна
6. Сідак Тетяна Василівна
7. Янків Анна Анатоліївна

Заочне навчання

Спеціальність 6.040103 Геологія
магістр

1. Альчинська Олександра Вікторівна
2. Андрус Андрій Зіновійович
3. Андрухів Галина Богданівна
4. Банзерук Іван Ігорович
5. Вайда Вероніка Михайлівна
6. Вовчко Лілія Тарасівна
7. Грем Роман Васильович
8. Ковалишин Юрій Орестович
9. Королишин Тарас Володимирович
10. Кочуровський Анатолій Костянтинович
11. Педченко Олександр Сергійович
12. Савчин Олег-Юрій Тарасович

13. Семчук Іван Васильович
14. Шпик Зоряна Андріївна

2018 рік (грудень)

Спеціальність 103 Науки про Землю
(Геологія)
магістр

1. Брягін Віталій Юрійович
2. Вачева Ольга Василівна
3. Вовчук Тарас Григорович
4. Городиська Ангеліна Андріївна
5. Грибальська Соломія Григорівна
6. Купченко Павло Сергійович
7. Кутельмах Оксана Володимирівна
8. Падляк Василь Михайлович
9. Степаненко Катерина Олегівна
10. Табачак Олексій Тарасович
11. Феср Іван Михайлович
12. Хорт Сергій Володимирович
13. Черняк Андрій Ярославович

Спеціальність 103 Науки про Землю
(Геохімія та мінералогія)
магістр

1. Гадзіцький Назарій Вікторович
2. Дякович Іван Васильович
3. Зінга Жозе Капіта

4. Костик Ольга Василівна
5. Коста Маріо Нсімба Да
6. Микитчин Василь Васильович
7. Мільченко Анастасія Олегівна
8. Траоре ТіеоулеІсмаель
9. Халак Іван Степанович
10. Яромій Галина Василівна

Спеціальність 103 Науки про Землю
(Геологія нафти і газу)
магістр

1. Аделіно Осмар Фіалю Сеїлунга
2. Андресва Марія Андріївна
3. Витвицький Ярослав Олегівич
4. Гоник Станіслав Ігорович
5. Коваленко Тетяна Миколаївна
6. Кузь Галина Зіновіївна
7. Матковський Петро Петрович
8. Мисів Роман Ярославович
9. Пукач Христина Михайлівна
10. Солончук Остап Русланович
11. Хита Михайло Валерійович
12. Юрчишин Тетяна Василівна
13. Яромлюк Крістіна Вікторівна

Петро Білоніжка,
Олександр Полубічко

ЗМІСТ

<i>Юрій Крупський</i> ЗАХІДНИЙ НАФТОГАЗОНОСНИЙ РЕГІОН УКРАЇНИ. МИНУЛЕ, СУЧАСНІСТЬ ТА ПЕРСПЕКТИВИ.....	3
<i>Лариса Генералова, Леонід Хом'як</i> СЕРЕДНЬО-ВЕРХНЬОЕОЦЕНОВА ОЛІСТОСТРОМА Р. ТИШВНИЦІ (СКИБОВИЙ ПОКРИВ, УКРАЇНСЬКІ КАРПАТИ).....	13
<i>Антоніна Іваніна</i> СТАНДАРТИЗОВАНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПАЛІНОЗОН ДЕВОНУ ВОЛИНО-ПОДІЛЬСЬКОЇ ОКРАЇНИ СХІДНОЄВРОПЕЙСЬКОЇ ПЛАТФОРМИ..	30
<i>Антоніна Іваніна, Оксана Підлісна, Галина Гоцанюк, Наталя Чучман</i> ГЕОТУРИСТИЧНІ МАРШРУТИ РЕГІОНАЛЬНИМ ЛАНДШАФТНИМ ПАРКОМ “ЗНЕСІННЯ” (ЛЬВІВ)	54
<i>Ярина Тузяк</i> ТЕОРЕТИЧНІ І ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ВИЯВЛЕННЯ І ПРОВЕДЕННЯ ГЕОЛОГІЧНИХ МЕЖ У ОСАДОВО-ШАРУВАТИХ СИСТЕМАХ.....	63
<i>Мілена Богданова, Олександр Костюк</i> ЛІТОЛОГО-СТРУКТУРНІ ОСОБЛИВОСТІ РОЗРІЗУ МЕЖІ ВЕРХНЯ КРЕЙДА– ПАЛЕОГЕН ТИЛОВОЇ ЧАСТИНИ НАСУВУ СКИБИ ПАРАСКА В РАЙОНІ С. КОРОСТІВ.....	84
<i>Лариса Генералова, Юрій Маковський</i> ПРО НАУКОВЕ І НАВЧАЛЬНО-ДИДАКТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ З ЕКОЛОГІЇ КАФЕДРОЮ ЗАГАЛЬНОЇ ТА РЕГІОНАЛЬНОЇ ГЕОЛОГІЇ ГЕОЛОГІЧНОГО ФАКУЛЬТЕТУ ЛЬВІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА	90

ІСТОРІЯ НАУКИ

<i>Орест Матковський, Володимир Павлишин</i> ІСТОРІЯ СТВОРЕННЯ УКРАЇНСЬКОГО ГЕОЛОГІЧНОГО КОМІТЕТУ ТА СТИСЛА ЙОГО ДІЯЛЬНІСТЬ У ПЕРШОМУ ДЕСЯТИЛІТТІ (ДО 100-РІЧЧЯ З ЧАСУ ЗАСНУВАННЯ).....	96
<i>Орест Матковський, Микола Павлунь</i> ЛЬВІВСЬКИЙ ПЕРІОД НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНОЇ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ АКАДЕМІКА В. С. СОБОЛЄВА (ДО 110-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ).....	104
<i>Ігор Бакуменко, Мирослав Братусь², Орест Матковський, Ігор Наумко, Микола Павлунь</i> ЮРІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ ДОЛГОВ – ОДИН ІЗ ЗАЧИНАТЕЛІВ	

ТЕРМОБАРОГЕОХІМІЇ І ТВОРЕЦЬ СИБІРСЬКОЇ ТЕРМОБАРОГЕОХІМІЧНОЇ ШКОЛИ (ДО 100-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ).....	111
<i>Лариса Генералова, Леонід Хом'як</i> УРОЧИСТА АКАДЕМІЯ, ПРИСВЯЧЕНА ПАМ'ЯТІ ВИЗНАЧНОГО ВЧЕНОГО-ГЕОЛОГА АЛЬБЕРТА ОЛЕКСІЙОВИЧА СІВОРОНОВА.....	123
<i>Петро Білоніжка, Олександр Полубічко</i> ВИПУСКНИКИ ГЕОЛОГІЧНОГО ФАКУЛЬТЕТУ ЛЬВІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА	128