

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ ГЕОЛОГІЇ І ГЕОХІМІЇ ГОРЮЧИХ КОПАЛИН  
УКРАЇНСЬКА НАФТОГАЗОВА АКАДЕМІЯ

**ГЕОЛОГІЯ І ГЕОХІМІЯ № 1–2 (174–175)  
ГОРЮЧИХ КОПАЛИН 2018**

*Видання засноване  
в липні 1965 р.*

*Науковий журнал  
Виходить 4 рази на рік*

**РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:**

**Головний редактор** *Мирослав Павлюк*  
**Заст. головного редактора** *Ігор Наушко*

*Сергій Гошовський, Костянтин Григорчук, Михайло Деркач, Данило Дригант, Микола Євдоциук, Богдан Клюк, Мирослава Козак (відповідальний секретар), Юрій Колтун, Юрій Крупський, Ігор Куровець, Ярослав Лазарук, Вячеслав Лукинов, Валентин Максимчук, Андрій Побережський, Георгій Рудько, Орест Ступка, Василь Узіюк, Мирослава Яковенко*

**ІНОЗЕМНІ ЧЛЕНИ РЕДАКЦІЙНОЇ КОЛЕГІЇ**

*Анатолій Махнач (Білорусь), Тадеуш-Марек Перит (Польща), Юзеф Хованець (Польща), Ганс Шонлауб (Австрія)*

Редактор *Мирослава Козак*

Редактор англійського тексту *Людмила Петелько*

*Засновники:* Національна академія наук України,  
Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України,  
Українська нафтогазова академія

*Видавець:* Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України

Свідоцтво про державну реєстрацію  
засобу масової інформації – серія КВ № 1967  
від 23.04.1996 р.

Затверджено до друку вченою радою  
Інституту геології і геохімії  
горючих копалин НАН України

Оформлення обкладинки *Віктор Лахненко*  
Комп'ютерна верстка *Наталія Огрєнда*

**Адреса редакції  
та видавця:**

**79060, Львів-60, вул. Наукова, 3а**  
**Інститут геології і геохімії**  
**горючих копалин НАН України**  
**Тел.: (032) 263-53-89**  
**Факс: (032) 263-22-09**  
**E-mail: igggk@mail.lviv.ua**

Підписано до друку 05.09.2018. Формат 70x108/16. Папір офсетний.  
Друк офсетний. Ум. друк. арк. 10,5. Обл.-вид. арк. 9,8. Наклад 250. Зам. 17429

ТзОВ «Проман», Львів, вул. Зубрівська, 11/81  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи – серія ДК № 1557 від 04.11.2003 р.

© Інститут геології і геохімії горючих  
копалин НАН України, 2018

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF UKRAINE  
INSTITUTE OF GEOLOGY & GEOCHEMISTRY  
OF COMBUSTIBLE MINERALS  
UKRAINIAN OIL AND GAS ACADEMY

**GEOLOGY & GEOCHEMISTRY** No. 1–2 (174–175)  
**OF COMBUSTIBLE MINERALS** 2018

*Founded in July, 1965*

*Scientific journal  
Published quarterly*

**EDITORIAL BOARD:**

**Editor-in-Chief** *Myroslav Pavlyuk*

**Co-Editor** *Ihor Naumko*

*Serhiy Hoshovsky, Kostyantyn Hryhorchuk, Mykhailo Derkach, Danylo Drygant, Mykola Yevdoshchuk, Bohdan Klyuk, Myroslava Kozak (executive editor), Yuriy Koltun, Yuriy Krupsky, Ihor Kurovets, Yaroslav Lazaruk, Vyacheslav Lukinov, Valentyn Maksymchuk, Andriy Poberezhskyy, Georgiy Rudko, Orest Stupka, Vasyl Uziuk, Myroslava Yakovenko*

**INTERNATIONAL EDITORIAL BOARD:**

*Anatoliy Makhnach (Belarus), Tadeuzh-Marek Peryt (Poland), Józef Chovaniec (Poland), Hans Schönlaub (Austria)*

Literary editing *Myroslava Kozak*

Editing of English texts *Lyudmyla Petelko*

*Founders:* National Academy of Sciences of Ukraine,  
Institute of Geology and Geochemistry of Combustible Minerals of NASU,  
Ukrainian Oil and Gas Academy

*Publisher:* Institute of Geology and Geochemistry of Combustible Minerals  
of National Academy of Sciences of Ukraine

Registration certificate: KB No. 1967 of April 23, 1996

Approved for the print by the Academic Council  
of the Institute of Geology & Geochemistry  
of Combustible Minerals of NASU

The cover by *Victor Lakhnenko*  
Computer make-up by *Nataliya Ohrenda*

**Editorial office address:**  
**Institute of Geology &  
Geochemistry of Combustible  
Minerals of NASU**  
3a, Naukova St., Lviv 79060,  
Ukraine  
**Tel.: (032) 263-53-89**  
**Fax: (032) 263-22-09**  
**E-mail: igggk@mail.lviv.ua**

Copyright © 2018  
by Institute of Geology and Geochemistry  
of Combustible Minerals of NASU

ЗМІСТ

<i>ПАВЛЮК Мирослав, ЯКОВЕНКО Мирослава.</i> Національна академія наук України (до 100-річного ювілею).....	5
<i>ПАВЛЮК Мирослав, ЯКОВЕНКО Мирослава.</i> Віхи історії і сьогодення Інституту геології і геохімії горючих копалин Національної академії наук України (1951–2018).....	17
<i>СТУПКА Орест.</i> Дві гіпотези – два підходи до вирішення проблеми походження нафти.....	28
<i>ГЛОНЬ Віталій.</i> Геолого-структурні, геохімічні особливості формування покладів вуглеводнів у Срібнянській депресії.....	40
Академік Національної академії наук України Мирослав Іванович Павлюк (до 75-річчя від дня народження).....	54
Тези доповідей X Наукової конференції молодих вчених та спеціалістів «Геологія і геохімія горючих копалин», присвяченої 100-річчю НАН України (19–21 вересня 2018 р.).....	61
<i>БАЦЕВИЧ Наталія.</i> Роль летких сполук у формуванні і перетворенні лавових потоків деяких стратифікованих одиниць Ратно–Камінь-Каширської площі (трапова формація венду Західної Волині).....	62
<i>БРИНСЬКИЙ Тарас.</i> Мінералого-петрографічна характеристика і розплавні включення в андезитах каменоломні Оріховиця Вигорлат-Гутинського вулканічного пасма.....	64
<i>ВИСЛОЦЬКА Ольга.</i> Геохімічні дослідження сланцевого газу в межах північно-західної частини Волино-Поділля.....	66
<i>ГАВРИЛЮК Ольга.</i> Особливості розміщення йоду у підземних водах північного борту Дніпровсько-Донецької западини.....	68
<i>ГЕРЛЬОВСЬКИЙ Юрій.</i> Визначення глибин утворення вуглеводневих систем за співвідношенням ізомерів бутану.....	69
<i>ГЕТМАНЮК Ірина.</i> Характеристика газозносності Більче-Волицького газового родовища.....	71
<i>ГРИВНЯК Галина.</i> Вплив розривних тектонічних порушень на формування пасток вуглеводнів Волино-Подільської нафтогазоносною області.....	73
<i>ДУЧУК Степан, ЙОСИПЕНКО Тарас, МАКСИМУК Софія.</i> Актуальність застосування комплексних методів для підвищення ефективності геолого-геофізичних досліджень при пошуках вуглеводнів.....	75
<i>ЗАНКОВИЧ Галина.</i> Прожилково-вкраплена мінералізація перспективно нафтогазоносних породних комплексів північно-західної частини Кросненської зони (Українські Карпати).....	77
<i>ЗЛОБІНА Катерина, САМЧУК Анатолій.</i> Про вміст важких металів у ґрунтах Шацького національного природного парку.....	80
<i>ІГНАТИШИН Адальберт, ІГНАТИШИН Моніка, ІГНАТИШИН Василь.</i> Геофізичні поля та геомеханічні процеси в Закарпатському внутрішньому прогині.....	81
<i>КЛЕВЦОВ Олександр, РАЄВСЬКИЙ Ярослав.</i> Літолого-фаціальні особливості продуктивного горизонту А-7 <sup>1</sup> Кобзівського газоконденсатного родовища (ГКР)...	84

<i>КОВАЛЬЧУК Наталя</i> . Вплив регіональних тектонічних процесів на формування родовищ вуглеводнів південно-східної частини Зовнішньої зони Передкарпатського прогину у зв'язку з перспективами нафтогазоносності.....	86
<i>КОХАН Оксана</i> . Геолого-палеоокеанографічні умови осадонагромадження середньо-верхньомайкопських відкладів Північнокримського прогину.....	87
<i>КОХАН Оксана</i> . Прогноз нафтогазоперспективних об'єктів у відкладах середнього майкопу Північнокримського регіону.....	89
<i>КОШІЛЬ Леся</i> . Умови седиментації відкладів раннього ейфеля Передобрудзького прогину.....	92
<i>ЛАЗАР Галина, САВЧИНСЬКИЙ Любомир</i> . Особливості поширення скандію у вугіллі пласта V <sub>6</sub> Львівсько-Волинського басейну.....	93
<i>МАРЧАК Марія</i> . Вплив структури на пористість пісковиків Південно-Західного вугленосного району Львівсько-Волинського басейну.....	94
<i>МАРЧЕНКО Романа</i> . До питання про стратифікацію відкладів сухівської світи за форамініферами (потік Кобилець).....	98
<i>МАТВІЙШИН Зоряна</i> . Умови процесів мінералогенезису північної периферійної частини Берегівського золотополіметалічного родовища.....	100
<i>МАТЛАЙ Лідія</i> . Вапняковий нанопланктон титонських відкладів південно-західного Криму.....	101
<i>МЕДВІДЬ Галина, ТЕЛЕГУЗ Ольга, СЕНІВ Оксана</i> . Просторово-часові зміни хімічної матриці пластових вод верхньопротерозойських та нижньопалеозойських відкладів Волино-Поділля.....	103
<i>МИРОНЦОВ Микита</i> . Проблема еквівалентності в обернених задачах електрометрії нафтогазових свердловин.....	106
<i>РЕВЕР Анастасія</i> . Особливості седиментогенезу ранньоолігоценових відкладів Південнокерченського прогину (площа Субботіна).....	107
<i>САВЧАК Олеся</i> . Особливості розповсюдження вуглеводневих компонентів природного газу Західного нафтогазоносного регіону України.....	109
<i>ТЕРНАВСЬКИЙ Мирослав</i> . Юрські відклади Мармароської зони скель....	110
<i>ЦАР Марія</i> . Стан дослідження екзотичних конгломератів у складчастій області Українських Карпат.....	112
<i>ЧЕРЕМИССЬКА Оксана, ЧЕРЕМИССЬКИЙ Юрій</i> . Геолого-палеоокеанографічні та геодинамічні аспекти формування відкладів бурдигал-лангійського часу Карпатського сегменту Паратетису.....	113
<i>ЯКОВЕНКО Мирослава, ХОХА Юрій</i> . Геохімічна спеціалізація торф'яних областей (районів) Львівщини.....	115
<i>ВОЙКО Anna, BODNARCHUK Volodymyr, MULA Galyna</i> . Shale rocks of the Spassk suite as the prospective objects for extracting hydrocarbons.....	117
<i>ISHCHENKO Lilia</i> . Hydro- and gaso-geochemical zonality in Druzhkovsko-Konstantinovskaya anticline (Donbas).....	120

## НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ (до 100-річного ювілею)

Заснування власної академії наук – одне з найбільших культурних та історичних досягнень українців у першій третині ХХ ст. і логічне завершення тривалої боротьби за право посісти гідне місце в європейському науковому співтоваристві.

Восени цього року минає 100 років від дня заснування Української академії наук. Саме так звучала її перша назва, яка не раз зазнавала змін. Упродовж 1921–1936 рр. – це була Всеукраїнська академія наук, 1936 р. – Академія наук УСРР, 1937–1991 рр. – Академія наук УРСР, 1991–1993 рр. – Академія наук України, 1994 р. – Національна академія наук (НАН) України.

Думка про створення Української академії як центру, здатного забезпечити політичне, соціально-економічне та духовне відродження України, уперше виникла серед членів Наукового товариства ім. Т. Шевченка у Львові. Мрію про академію підтримало Українське наукове товариство в Києві. 8 липня 1917 р. на засіданні ради УНТ було сформовано комісію, що почала опрацьовувати плани перетворення Товариства в Українську Академію. Проте лише через рік, за правління гетьмана Павла Скоропадського, мрія почала збуватися. Розпочало цю справу в червні 1918 р. Міністерство народної освіти і мистецтва Гетьманського уряду в Україні. Міністр – відомий історик – Микола Василенко запропонував видатному вченому Володимирі Вернадському очолити підготовку засад організації Академії. Він створив Комісію, яка у вересні подала в Міністерство законопроект про створення Української академії наук.

14 листопада 1918 р. гетьман Павло Скоропадський затвердив закон Ради Міністрів Української Держави про заснування Української академії наук та її перший склад – 12 дійсних членів.

27 листопада 1918 р. під головуванням О. Левицького відбулося перше спільне зібрання Української академії наук, на якому президентом Академії обрали вченого зі світовим іменем, геолога, геохіміка Володимира Івановича Вернадського, а секретарем – Агатангела Юхимовича Кримського, затвердили статут та штати УАН. Відповідно до статуту УАН визначалася «найвищою науковою державною установою на Україні, що перебуває в безпосередньому віданню верховної власті». У її складі було три відділи: історико-філологічний (I), фізико-математичний (II) та соціальних наук (III), а також 15 інститутів, 14 постійних комісій, 6 музеїв, 2 кабінети, 2 лабораторії, Ботанічний та Акліматизаційний сади, Астрономічна обсерваторія, Біологічна станція, бібліотека, друкарня та архів.

Зовсім скоро дата заснування Академії була сфальсифікована: офіційна радянська історіографія «пересунула» її на 12 лютого 1919 р., пов'язуючи таким чином створення Академії з перемогою на Україні радянської влади. Перші роки існування Академії були надзвичайно складними: була спроба ліквідації на тій підставі, що вона створена гетьманським урядом; витримала вона й кілька змін влади (більшовики, російська Добровольча армія, знову більшовики). Але Академія вистояла!

З кінця 20-х років для Академії почалися важкі часи – утиски, переслідування, знищення науки і наукового книговидання. Керівництво Академії

поспішило відмежуватися від «буржуазно-націоналістичних» ухилів та їх представників (одним з наслідків став тотальний перехід на російську мову), оголосивши основним завданням боротьбу проти українського націоналізму. Академія мала стати потужним зряддям соціалістичного будівництва, безвідмовним виконавцем постанов партії.

З початком воєнних дій на території України (1941) Академія наук перенесла свою роботу в тил. Найактивніше в цей час працювали інститути та підрозділи, чиї досягнення мали прямий вихід у військову промисловість, сприяли обороноздатності країни.

У повоєнні роки особливо швидкими темпами відкривалися нові інститути техніко-технологічного спрямування, натомість утисків зазнавала сфера суспільно-гуманітарних наук.

У 1963–1965 рр. сталися принципові зміни в організаційній структурі АН УРСР: значну кількість її інститутів переважно прикладного характеру діяльності було передано міністерствам, галузевим комітетам. За 100 років існування Академію очолювало 8 президентів: В. Вернадський (1918–1921), М. Василенко (1921–1922), О. Левицький (1922), В. Лепський (1922–1928), Д. Заболотний (1928–1929), О. Богомолець (1930–1946) та О. Палладій (1946–1962). З 1962 р. президентом Академії є Борис Євгенович Патон (очолює НАН України донині).

Правильно обрана керівництвом АН УРСР стратегія у період «застою» дала результати: структура Академії майже не зазнала змін. 1971 р. було запроваджено регіональну ланку механізму управління наукою – створено п'ять наукових центрів: Дніпропетровський (з 1981 р. – Придніпровський), Донецький, Західний (Львів), Харківський (з 1981 р. – Північно-Східний), і Південний (Одеса).

Значних змін зазнала Академія наук у період «перебудови». Політика «гласності», поворот до конструктивного діалогу із Заходом – усе це впливало на стан української науки. До наукової праці повернулися реабілітовані вчені. У коло наукових досліджень потрапила і сама Академія: було відновлено справжню дату її заснування – 14 листопада 1918 р., реабілітовано репресованих у сталінські часи вчених (було поновлено 22 академіки і член-кореспонденти, повернуто добре ім'я понад 200 науковцям).

Розпочавши свою діяльність з кількох інститутів і комісій, нині Академія налічує 3 секції (фізико-технічних і математичних наук; хімічних і біологічних наук; суспільних і гуманітарних наук), що об'єднують 14 відділень наук: математики; інформатики; механіки; фізики та астрономії; наук про Землю; фізико-технічних проблем матеріалознавства; фізико-технічних проблем енергетики; ядерної фізики та енергетики; хімії; біохімії, фізіології і молекулярної біології; загальної біології; економіки; історії, філософії та права; літератури, мови та мистецтвознавства; 5 регіональних наукових центрів подвійного з Міністерством освіти і науки України підпорядкування: Донецький (м. Покровськ), Західний (м. Львів), Південний (м. Одеса), Північно-Східний (м. Харків), Придніпровський (м. Дніпро), а також Центр оцінювання наукових установ та розвитку регіонів (м. Київ); 2 видавництва: ДП «НВП «Видавництво «Наукова думка» НАН України» і Видавничий дім «Академперіодика» НАН України; понад 160 наукових установ (обсервато-

рії, ботанічні сади, дендропарки, заповідники, бібліотеки, музеї тощо) та 36 організацій дослідно-виробничої бази. У складі Академії 177 дійсних членів (академіків), 352 член-кореспонденти та 98 іноземних членів.

Національна академія наук України є вищою науковою самоврядною організацією України, що об'єднує дійсних членів (академіків), член-кореспондентів та іноземних членів, усіх науковців її установ, організовує і здійснює фундаментальні та прикладні наукові дослідження з актуальних і пріоритетних напрямків розвитку науки і техніки, найважливіших проблем природничих, технічних, суспільних і гуманітарних наук.

Співпраця та творчі зв'язки установ Академії з вищими навчальними закладами Міністерства освіти та науки України охоплює широке коло питань, серед яких: укладання договорів про співробітництво (понад 260); проведення спільних наукових, у тому числі експедиційних досліджень; проходження виробничої, переддипломної практики студентів; виконання спільних наукових проектів (близько 220); мережа спільних з освітянами науково-навчальних структур (близько 260 комплексів, центрів, лабораторій, філій кафедр тощо); підготовка кваліфікованих фахівців для потреб вищої школи, у т. ч. шляхом залучення науковців НАН України до викладацької діяльності; читання навчальних курсів, циклу лекцій з актуальних напрямів науки; захисти у спеціалізованих вчених радах наукових установ НАН України дисертаційних робіт на здобуття вченого ступеня доктора та кандидата наук; у наукових установах НАН України підвищують кваліфікацію та проходять стажування викладачі ВНЗ; надання та отримання необхідних консультацій, відгуків на автореферати дисертацій, офіційне опонування кандидатських і докторських дисертаційних робіт; виконання дипломних робіт під керівництвом провідних вчених НАН України; написання та видання спільними зусиллями монографій, підручників, довідників, енциклопедій, статей; рецензування звітів за результатами тематичних робіт, а також монографій, статей; проведення спільних науково-практичних конференцій, семінарів, симпозіумів, круглих столів, зустрічей тощо.

Сьогодні в НАН України функціонує 78 наукових рад, 18 комітетів, 16 комісій, 24 наукових товариства, зусилля яких зосереджено на науково-координаційній роботі з окремих актуальних наукових напрямів, проблем та перспективних наукових досліджень, підготовці пропозицій та аналітичних матеріалів для державних органів влади, організації та проведенні наукових читань, конференцій, семінарів, симпозіумів. Величезний внесок у реалізацію координації наукових досліджень НАН України здійснюють Рада президентів академій наук України та Експертна рада з питань оцінювання тем фундаментальних науково-дослідних робіт при НАН України, робота яких сприяє розробленню та реалізації узгодженої наукової політики, підготовці та внесенню у владні структури пропозицій з вдосконалення нормативно-правової бази функціонування наукової сфери, матеріально-технічної і фінансової підтримки досліджень, поліпшення кадрового забезпечення.

Наукові установи НАН України приділяють особливу увагу впровадженню в різні галузі економіки України результатів науково-дослідних робіт та комерціалізації високотехнологічних, наукоємних і новітніх розробок, серед яких передові технології, у тому числі інформаційні, машини, устаткування,

матеріали, автоматизовані комплекси і системи, програмні продукти, бази даних і бази знань, сорти рослин, методичні рекомендації та методики, стандарти (тільки за 2017 рік – понад 1000 новітніх розробок; 21 ліцензійний договір в Україні й за кордоном; 583 патенти на винаходи і корисні моделі; 32 науково-технічні інноваційні проекти).

У рамках зовнішньоекономічної діяльності установи Академії реалізують контракти з корпораціями, компаніями, підприємствами, науковими центрами понад 30 високорозвинених країн світу; здійснюють поставки науково-технічної продукції, трансфер технологій, науково-технологічні послуги тощо.

Наукові розробки фахівців різних установ НАН України постійно представлені на великих виставкових заходах, міжнародних виставках, виставках-презентаціях наукових досягнень НАН України (у рамках Всеукраїнських фестивалів науки), щорічних виставках-презентаціях промислової продукції, міжнародних спеціалізованих виставках, форумах тощо.

Одним з основних завдань Академії як вищої наукової організації країни є науково-експертна діяльність, зокрема на замовлення різних органів державної влади – підготовка наукових оцінок і прогнозів суспільно-політичного, соціально-економічного і культурного розвитку держави, обґрунтованих рекомендацій з цих питань, експертних висновків (пропозицій, зауважень, погоджень, коментарів тощо) до нормативно-правових актів і програмних документів, інформаційно-аналітичних матеріалів (наукових оцінок, прогнозів, пропозицій і рекомендацій) з різних питань суспільного розвитку, участь у формуванні державної політики у сфері наукової та науково-технічної діяльності.

Заслужують на увагу і результати видавничої діяльності НАН України. Упродовж 2017 р. установами НАН України видано 421 наукову монографію, 159 збірників наукових праць, 96 навчальних і 223 довідкових та науково-популярних видань. Загальна кількість статей у періодичних виданнях становила 18,84 тисяч, з них майже 15,0 тисяч (понад 79 %) – у фахових вітчизняних і зарубіжних виданнях. За кордоном опубліковано 62 (15 %) наукові книги та понад 5,3 тисяч статей. Поточні праці науковців у 2017 році було опубліковано у 84 наукових журналах НАН України, а також у збірниках наукових праць, інших періодичних і серійних книжкових виданнях. Двадцять наукових журналів НАН України перекладали і видавали англійською зарубіжні видавці, ще 11 журналів англійською мовою в Україні видають академічні наукові установи власними силами.

Академія наук має широку географію міжнародних договорів – 50 країн світу, серед яких країни Європи, Америки, Азії, Африки. Загалом у реалізації різних форм міжнародної співпраці бере участь понад 130 установ Академії. Науковці є активними учасниками міжнародних програм, що здійснюються за підтримки іноземних та міжнародних фондів та організацій (Європейська комісія, УНГЦ, NATO, UNESCO, DFG, CRDF та ін.). За грантами цих організацій, здобутими на конкурсній основі, реалізуються щорічно близько 300 дослідницьких, координаційних та підтримуючих науковий обмін проектів. Відповідно до Угоди про асоціацію до ЄС розширюються зв'язки з науковими центрами країн ЄС та організаціями Європейської



комісії, зокрема щодо участі в програмах ЄС з досліджень та інновацій «Горизонт 2020», ЄВРАТОМ, взаємодії на постійній основі з Об'єднаним дослідницьким центром Єврокомісії (JRC). У рамках програм обміну науковцями НАН України щорічно виконуються понад 100 двосторонніх проєктів за узгодженими переліками з академіями наук Австрії, Болгарії, Польщі, Чеської Республіки, Словаччини, Сербії, Угорщини, Румунії, Чорногорії, Туреччини та ін.

Незважаючи на тривалу економічну і фінансову кризу, вкрай недостатнє фінансування, вплив значної частини висококваліфікованих учених з науково-дослідних установ в інші сфери і виїзд за кордон, падіння престижу наукової праці і професії вченого, українська наука ще зберігає досить потужний інтелектуальний потенціал, здатний ефективно продукувати результати світового рівня та вирішувати важливі наукові проблеми сьогодення.

За свою столітню історію Академія переживала дуже складні у загальнополітичному і соціальному плані періоди, але довела свою міцність, здатність виживати та приносити відчутну користь своєму народові. А українські вчені були і будуть першовідкривачами у провідних галузях світової науки!

*Академік НАН України Мирослав ПАВЛЮК,  
кандидат геологічних наук Мирослава ЯКОВЕНКО*

---

*Зелінська Н. В.* Наукове книговидання в Україні: історія та сучасний стан. – Л. : Світ, 2002. – 268 с.

*Полонська-Василенко Н. Д.* Українська академія наук. Нарис історії. – К. : Наук. думка, 1993. – 414 с.

*НАН України : Головна сторінка.* – Режим доступу : <http://www.nas.gov.ua/UA/About/Pages/default.aspx>

**ВІХИ ІСТОРІЇ І СЬОГОДЕННЯ  
ІНСТИТУТУ ГЕОЛОГІЇ І ГЕОХІМІЇ ГОРЮЧИХ КОПАЛИН  
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ  
(1951-2018)**



Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України є відомою в Україні та за її межами, а також єдиною та найбільшою в Західному регіоні установою НАН України геологічного спрямування, яка проводить пріоритетні фундаментальні та прикладні наукові дослідження в галузях геології, наук про Землю та природокористування, зокрема нафтогазової геології, тектоніки, стратиграфії, літології, палеоокеанографії, геохімії, геофізики, геоекології та геотехнології.

Інститут геології і геохімії горючих копалин Національної академії наук України є державною бюджетною неприбутковою науковою установою, що заснована на державній власності і перебуває у віданні Національної академії наук України та входить до складу Відділення наук про Землю НАН України.

***Історія відкриття Інституту.***

Первинно Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України був заснований у 1951 р. на базі організованого у 1945 р. Львівського відділення Інституту геологічних наук АН УРСР під назвою *Інститут геології корисних копалин* і відразу посів чільне місце у таких галузях науки як нафтогазова геологія, геофізика, геологія твердих горючих копалин, геохімія, седиментологія, тектоніка і гідрогеологія. Підставою для створення були постанови Ради Міністрів СРСР від 21.02.1951 р. № 457, Ради Міністрів УРСР від 23.03.1951 р. № 561 та ухвала Президії академії наук УРСР від 30.03.1951 р., протокол № 12, § 204 про утворення у Львові філіалу Академії наук УРСР у складі Інститутів: суспільних наук (з 1983 р. Інститут українознавства ім. І. Крип'якевича НАН України), геології корисних копалин, агробіології (зараз – Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН), машинобудування і автоматики (з 1964 р. Фізико-механічний інститут імені Г. В. Карпенка).

Постановами Ради Міністрів УРСР від 28.12.1963 р. № 1408 та Президії АН УРСР від 15.01.1964 р. № 4 Інститут перейменовано в Інститут геології і геохімії горючих копалин АН УРСР.

У 2000 р. наказом Президії НАН України та Правління НАК «Нафтогаз України» № 362/395 від 27.10.2000 р. Інститут отримав статус подвійного підпорядкування – Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України та НАК «Нафтогаз України». Згідно з постановою Президії НАН України від 02.06.2004 № 140 Інститут отримав статус підпорядкування лише Національній академії наук України – Інститут геології і геохімії горючих копалин

НАН України; англ. мовою – Institute of Geology and Geochemistry of Combustible Minerals of the National Academy of Science of Ukraine (скорочене найменування Інституту: укр. мовою – ІГГК НАН України; англ. мовою – IGGCM of the NAS of Ukraine).

Інститут очолювали академіки АН УРСР В. Б. Порфїр'єв (1951–1963), Г. Н. Доленко (1963–1982), Р. В. Кучер (1982–1986), В. Ю. Забігаїло (1986–1996); к. г.-м. н. І. М. Наумко (1996–1997); д. г.-м. н. С. О. Лизун (1997–2000); з 2000 р. донині директор Інституту – академік НАН України М. І. Павлюк.

З Інститутом пов'язані імена багатьох видатних учених – засновників наукових напрямків – академіків: В. С. Соболева, В. А. Сельського, О. С. В'ялова, В. Б. Порфїр'єва, С. І. Субботїна, Є. К. Лазаренка, Р. В. Кучера, Л. Г. Ткачука, Г. Н. Доленка, В. Ю. Забігаїла, член-кореспондентів: Я. Л. Середи, М. Р. Ладиженського, В. І. Кїтика, Ю. М. Сеньковського, М. І. Павлюка, професорів: Е. Б. Чекалюка, Й. В. Грінберга, В. А. Калюжного, О. Й. Петриченка, В. В. Колодія, Ю. В. Стефаніка та інших, які зробили вагомий внесок у світову геологічну науку.

Дослідження вчених Інституту відзначені Державними преміями України – Г. Н. Доленко, В. Б. Порфїр'єв (1971); В. А. Калюжний (1983); О. С. Вялов (1986); В. Ю. Забігаїло (1991); М. І. Павлюк (2009); премією НАН України ім. В. І. Вернадського – Г. Н. Доленко (1977); О. С. Вялов (1979); Ю. М. Сеньковський (1994); премією НАН України ім. П. А. Тутковського – О. З. Савчак (2013); М. І. Павлюк (2017); почесним званням «Заслужений діяч науки і техніки України» – Е. Б. Чекалюк (1982); М. І. Павлюк (2008); Ю. М. Сеньковський (2009).

**Основними завданнями Інституту геології і геохімії горючих копалин НАН України є:**

1. Проведення фундаментальних та прикладних наукових досліджень з метою одержання нових наукових знань та їхнього використання для практичних цілей за такими основними науковими напрямками діяльності Інституту: 1) теорія нафтогазоутворення та формування покладів і родовищ нафти, газу, метану в вугільних пластах і «сланцевого» газу; 2) геологічна і геохімічна палеоокеанографія давніх континентальних окраїн; 3) геоєкологія та розробка наукових засад енергоефективних геотехнологій; 4) геохімія, термобарометрія флюїдів мінералоутворюючого середовища.

2. Проведення науково-технічних (експериментальних) розробок, що ґрунтуються на наукових знаннях, отриманих у результаті наукових досліджень чи практичного досвіду, з метою доведення таких знань до стадії практичного використання.

3. Надання науково-технічних послуг та консультацій.

4. Проведення наукової і науково-технічної експертизи.

5. Підготовка наукових кадрів вищої кваліфікації через магістратуру, аспірантуру, докторантуру.

6. Забезпечення високої якості наукових досліджень і науково-технічних (експериментальних) розробок, систематичне нагромадження і узагальнення наукових результатів, створення умов для реалізації творчих можливостей наукового колективу та соціальний захист працівників.

7. Збереження і розвиток наукової інфраструктури.

8. Інформування широкої громадськості про результати своєї діяльності.

**Основні періоди науково-організаційної діяльності Інституту.**

У науково-організаційній діяльності Інституту можна виокремити такі періоди.

**1951–1962 рр. – період становлення.**

Інститут очолював академік АН УРСР Володимир Борисович Порфір'єв.

Для Інституту геології корисних копалин 1951 рік має особливе значення, так як саме в 1951 році сектор геології нафти і газу Інституту геологічних наук був розвернутий в самостійний Інститут з ширшими завданнями, які включали дослідження і інших видів корисних копалин, а не тільки нафти і газу.

З 1945 по 1972 рік Інститут розміщувався в приміщеннях на пл. Ринок, 10 (Палац Любомирських) і частково в приміщеннях Філіалу – вул. Коперника, 15 (Палац Потоцьких).

У перший рік становлення Інституту його структура формувалася з п'яти відділів:

- 1) геохімії горючих копалин (завідувач – академік АН УРСР В. Б. Порфір'єв);
- 2) палеогеографії і тектоніки провінцій горючих копалин (завідувач – академік АН УРСР О. С. Вялов);
- 3) петрографії і мінералогії (завідувач – д. г.-м. н. В. С. Соболев);
- 4) гідрогеології і інженерної геології (завідувач – д. г.-м. н. В. Г. Ткачук);
- 5) прикладної геофізики (завідувач – д. г.-м. н, проф. С. І. Субботін);

а також лабораторій: горючих копалин, петрографії кристалічних порід, мінералогії, петрографії осадових порід, мінеральної хімії, прикладної геофізики. На стадії організації були лабораторії гідрогеології і технології нафти.

Наприкінці 1951 року штат Інституту нараховував 69 працівників, з них 1 – академік, 4 – член-кореспонденти, 2 – доктори наук, проф., 10 – кандидатів і с. н. с., 19 – м. н. с., 3 – інженери, 7 – старших лаборантів, 7 – лаборантів, 4 – препараторів, 12 – адміністративно-технічний персонал.

Діяльність Інституту була спрямована на вивчення геології і корисних копалин західних областей України. Вже у 1954 р., а згодом у 1957 р. з іні-



Інститут геології корисних копалин АН УРСР –  
давній Палац Потоцьких на вул. Коперника, 15

ціативи В. Б. Порфір'єва у Львові були проведені перші відкриті наукові дискусії щодо генези і міграції нафти, на яких на повний голос заявила про себе Львівська школа геологів-нафтовиків-неограніків. Володимир Борисович Порфір'єв підтримав теорію проф. М. О. Кудрявцева про неорганічне, абіогенне походження нафти та газу. Він довів нафтогазоносність кристалічного фундаменту, внаслідок чого було відкрито родовища нафти на деяких розвідувальних площах ДДЗ. В Інституті геології і геохімії горючих копалин НАН України з'явилися послідовники й учні науковця, серед яких – академік НАН України Григорій Доленко, професори Емануїл Чекалюк (термодинамічне обґрунтування генези нафти у верхній мантії), Йона Грінберг (баровакуумний синтез глибинної нафти), Віктор Лінецький (фізико-геологічні умови міграції нафти). Ця наукова гіпотеза була покладена в основу фундаментальних досліджень Інституту у наступні роки.

У ці ж роки пріоритетним напрямком досліджень, окрім теоретичних проблем нафтової геології, було вивчення геологічної будови корисних копалин Західних областей України, Криму, Дніпровсько-Донецької западини, Донбасу. Особлива увага приділялася вивченню стратиграфії, тектоніки, вулканізму Українських Карпат, Передкарпатського і Закарпатського прогинів, Волинсько-Подільської плити. З середини 50-х років в Інституті започатковано новий науковий напрям – геохімічне дослідження мінералоутворювальних флюїдів. Успіхи та наукові досягнення Інституту в цей період пов'язані з іменами видатних учених: академіків В. С. Соболева, О. С. Вялова, С. І. Субботіна, Є. К. Лазаренка, Л. Г. Ткачука, член-кореспондентів: Я. І. Середи, М. Р. Ладиженського, В. І. Кітика, докторів наук і професорів: В. П. Лінецького, Й. В. Грінберга, С. І. Пастернака, В. Г. Ткачук.

#### **1963–1982 рр. – другий етап.**

Очоловав Інститут академік АН УРСР Григорій Назарович Доленко (1963–1982).

Інтенсивний розвиток в 60-ті роки нафтової геології та гірничо-видобувної промисловості зумовив необхідність реорганізації – у 1963 р. Інститут геології корисних копалин реформується в Інститут геології і геохімії горючих копалин, на який покладаються завдання розробки наукових основ пошуків і розвідки родовищ нафти, газу, озокериту, вугілля, горючих сланців та сірки на всій території України.

У 1973 році Інститут переїхав на вул. Наукову, 3а, де знаходиться і сьогодні.

У цей час в Інституті функціонує 11 відділів:

1. Геології нафти і газу (створений в 1961 р., керівник – член-кореспондент АН УРСР Г. Н. Доленко);
2. Соляних структур нафтогазоносних областей (створений в 1969 р., керівник – д. г.-м. н. В. І. Кітик);
3. Палеогеографії і тектоніки провінцій горючих копалин (один з найстаріших, створений в 1949 р. ще при Львівському відділенні ІГН АН УРСР, керівник – академік АН УРСР О. С. Вялов);
4. Хімії органічних мінералів (створений в 1951 р., керівник – д. х. н. Й. В. Грінберг);
5. Проблем глибинних вуглеводнів (створений в 1963 р., керівник – д. т. н. Е. Б. Чекалюк);



Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України  
( вул. Наукова, 3а).

6. Геохімії глибинних флюїдів (створений в 1961 р., керівник – к. г.-м. н. В. А. Калюжний);

7. Геохімії твердих горючих копалин (створений в 1960 р., керівник – к. г.-м. н. В. І. Колтун);

8. Геології вугілля (створений в 1965 р., керівник – к. г.-м. н. В. О. Кушнірук);

9. Колекторів нафти і газу (створений в 1964 р., керівник – к. г.-м. н. Д. В. Гуржій);

10. Гідрогеології нафтогазоносних провінцій (один з найстаріших, створений в 1945 р. ще при Львівському відділенні ІГН АН УРСР, керівник – д. г.-м.н. В. Г. Ткачук);

11. Проблем нафтової геофізики (створений в 1951 р., керівник – академік АН УРСР С. І. Субботін).

Також було 5 неструктурних лабораторій (біостратиграфії, проблем комплексної переробки сланців, кам'яного лиття, аналітичної хімії, спектрального аналізу).

Інтенсифікуються експериментальні роботи з мінерального синтезу вуглеводнів (професори Й. В. Грінберг і Е. Б. Чекалюк), створюються геолого-геофізичні моделі синтезу вуглеводнів у провінціях України та з'ясовуються умови формування і закономірності розміщення в них родовищ нафти і газу (академік Г. Н. Доленко), починаються роботи зі створення нових технологій для комплексного використання менілітових сланців (член-кореспондент М. Р. Ладиженський). Велика увага приділяється розробці теорії формування вугленосних і евапоритових басейнів та методів дослідження включень у мінералах осадових і кристалічних порід, виявленню закономірностей поширення родовищ сірки, калійних солей, вивченню стратиграфії, тектоніки, геохімії (академіки Г. Н. Доленко і О. С. Вялов, член-кореспондент В. І. Кітик, доктори наук: Г. І. Петкевич, І. В. Венгліньський, І. Д. Гофштейн та ін.). Вченими Інституту здійснено незалежну експертну оцінку потенційних ресур-

сів нафти і газу, обґрунтовано перспективи нафтогазоносності та напрями геолого-розвідувальних робіт у провінціях України.

**1982–1986 рр.**

З 1982 року Інститутом керував академік АН УРСР Роман Володимирович Кучер. У цей період, розширюються дослідження з фізико-хімії органічних й неорганічних сполук і геотехнології, зокрема розробки малопотужних вугільних пластів і утилізації териконів.

У 1986 р. відділ окиснювальних процесів був виокремлений з Інституту і на його основі було створено Відділення фізико-хімії і технології горючих копалин Інституту фізичної хімії ім. Л. В. Писаржевського НАН України, керівником цього Відділення був обраний академік Р. В. Кучер, який продовжував керувати його науковою діяльністю аж до кінця свого життя.

У 1986 році відповідно до постанов Президії АН УРСР № 327 від 10.09.1986 р. та № 371–Б від 24.10.1986 р. на базі відділу хімії окислювальних процесів Р. Кучер заснував Відділення фізико-хімії і технології горючих копалин Інституту фізичної хімії ім. Л. В. Писаржевського НАН України (тепер – Відділення фізико-хімії горючих копалин Інституту фізико-органічної хімії і вуглехімії імені Л. М. Литвиненка НАН України).

**1986–1996 рр.**

Інститут очолював академік АН УРСР Володимир Юхимович Забігайло. На основі новітніх досягнень науки – нової геологічної парадигми тектоніки літосферних плит – продовжуються розробки в аспекті походження нафти і газу, вивчення глибинної будови та створення геодинамічних моделей нафтогазоносних провінцій, визначення впливу процесів седиментогенезу та нафтогазоносність і нафтогазонагромадження, вивчення гідрогеології провінцій горючих копалин, геохімії глибинних флюїдів у зв'язку з нафтогазоносністю та екологічних проблем. Розробляється державна програма «Метан», яка спрямована як на підвищення безпечності шахтних робіт, так і примноження вітчизняного енергетичного потенціалу.

**1996–1997 рр.** – Інститут очолював к. г.-м. н. Ігор Михайлович Наумко.

**1997–2000 рр.** – д. г.-м. н. Степан Олексійович Лизун.

**З 2000 року донині Інститут очолює академік НАН України, д. г.-м. н., професор Мирослав Іванович Павлюк.**

За цей період Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України відомий розробками проблем генези, закономірностей формування і розташування покладів нафти і газу, вивчення тектоніки, стратиграфії, літології, геохімії та рудогенезу нафтогазоносних, вугленосних, соленосних, сірконосних, чорносланцевих і фосфоритосносних провінцій України та суміжних регіонів.

Ученими Інституту геології і геохімії горючих копалин НАН України на основі значних досягнень в галузі нафтогазової геології, тектоніки, стратиграфії, літології, палеоокеанографії та геохімії, а також новітніх теоретичних позицій, нової геологічної парадигми тектоніки літосферних плит, нової моделі нафтидогенезу, розроблено фундаментальні теоретичні та прикладні питання щодо теорії синтезу і генезису природних вуглеводнів у літосфері Землі, вивчення геологічної будови та геодинаміки розвитку південно-західної давньої континентальної окраїни Східноєвропейської платформи і суміжних геоструктур в межах України з метою встановлення закономірностей розміщення

родовищ нафти, газу, вугілля та інших корисних копалин, як основи комплексного використання і перероблення сировини з урахуванням геотехнологічних та геоекологічних проблем та питань охорони навколишнього середовища.

Вивчено глибинну будову, встановлено геодинамічні режими та побудовано геодинамічні моделі Карпатської, Дніпровсько-Донецької та Чорноморсько-Кримської нафтогазоносних провінцій, що дало змогу встановити походження, закономірності формування і розміщення покладів нафти і газу та обґрунтувати перспективи пошуку природних вуглеводнів в Україні.

Визначено вплив процесів седиментогенезу на нафтогазоносність і нафтогазонагромадження, вивчено гідрогеологію провінцій горючих копалин, геохімію глибинних флюїдів у зв'язку з нафтогазоносністю та екологічними проблемами.

Уперше на основі геолого-хіміко-палеоокеанографічних досліджень встановлено віковий розвиток океанських протерозой-фанерозойських безкисневих подій, що зумовили формування нафтогазоносних «чорносланцевих» і фосфоритоносних осадових товщ Тетидного регіону (Карпато-Чорноморського сегменту океану Тетис).

Проведено дослідження геології метано-вугільних родовищ з метою використання попутного газу-метану. Обґрунтовано і вибрано оптимальні параметри комплексного освоєння газовугільних родовищ за допомогою потокових технологій швидкісного буріння свердловин.

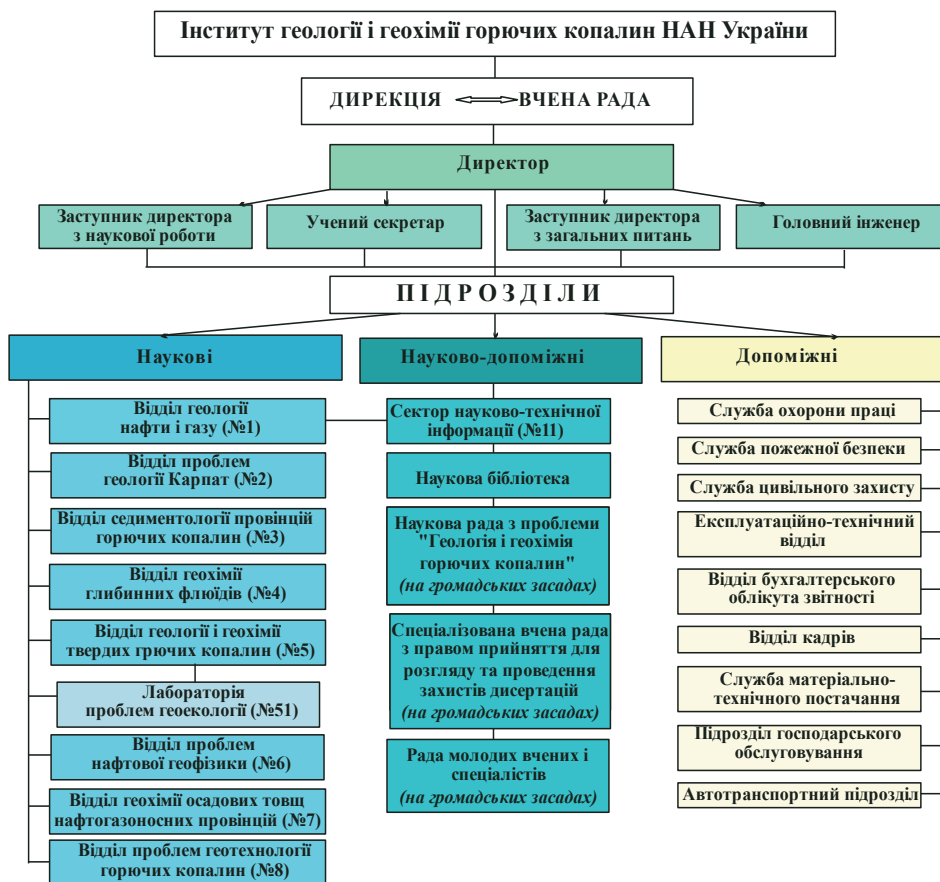
На сучасному етапі структура Інституту представлена **8 науковими відділами (геології нафти і газу, проблем геології Карпат, геохімії осадових товщ нафтогазоносних провінцій, седиментології провінцій горючих копалин, геохімії глибинних флюїдів, проблем нафтової геофізики, геології і геохімії твердих горючих копалин, проблем геотехнології горючих копалин), лабораторією проблем геоекології** при відділі геології і геохімії твердих горючих копалин, *сектором науково-технічної інформації* при відділі геології нафти і газу, у яких працює 88 наукових працівників, у тому числі 1 академік НАН України, 7 докторів та 41 кандидат наук. Наявність високого наукового потенціалу ІГГК НАН України дозволяє ефективно вирішувати важливі геологічні, екологічні та геотехнологічні наукові проблеми.

**В Інституті геології і геохімії горючих копалин НАН України функціонують:** вчена рада, спеціалізована вчена рада з правом прийняття до розгляду та проведення захисту дисертацій, Рада молодих вчених і спеціалістів, Наукова Рада НАН України з проблеми «Геологія і геохімія горючих копалин».

Інститут є активним учасником атестаційного процесу. **Спеціалізована вчена рада** працює в Інституті упродовж декількох десятиліть (з 1968 року) і за цей час на її засіданнях захистилася значна кількість науковців як кандидатів, так й докторів геологічних і геолого-мінералогічних наук. За останні п'ять років спеціалізованою вченою радою проведено захисти 8 кандидатських та 1 докторської дисертацій.

Станом на сьогодні функціонує спеціалізована вчена рада К 35.152.01 з правом прийняття для розгляду та проведення захистів дисертацій на здобуття наукового ступеня кандидата геологічних наук за спеціальностями





Структура Інституту геології і геохімії горючих копалин НАН України

04.00.02 «Геохімія» та 04.00.17 «Геологія нафти і газу» (наказ Міністерства освіти і науки України від 11.07.2017 року № 996 «Про затвердження рішень Атестаційної колегії Міністерства щодо діяльності спеціалізованих вчених рад від 26 червня 2017 року»). У складі спеціалізованої вченої ради професори та доктори геологічних наук, які є авторитетними вченими та визнаними фахівцями як в Україні, так і за її межами. Разом із провідними науковцями Інституту до спецради залучено високопрофесійних фахівців з виробничих геологічних установ, Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна та Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу Міністерства освіти і науки України. Такий персональний склад сприяє забезпеченню високого рівня наукової оцінки дисертаційних робіт спеціалізованою вченою радою.

В Інституті геології і геохімії горючих копалин НАН України функціонує *Рада молодих вчених і спеціалістів (РМВС)*. РМВС ІГГК НАН України – добровільний, колегіальний орган, який утворений на основі загальних інтересів аспірантів, молодих вчених і фахівців Інституту з метою сприяння професійному становленню починаючих науковців, їх творчому зростанню, набуттю досвіду, максимальному використанню наукового потенціалу молоді, представництва та захисту інтересів наукової молоді

у професійній сфері, сприяння експертизі, опублікуванню та впровадженню результатів науково-дослідних робіт.

РМВС ініціює та виступає організатором проведення семінарів і конференцій молодих вчених та аспірантів. Так, 10–11 жовтня 2013 р. РМВС Інституту організувала та провела ІХ наукову конференцію молодих вчених і спеціалістів ІГТГК НАН України «Геологія і геохімія горючих копалин», присвячену 95-річчю НАН України. 19–21 вересня 2018 року заплановано проведення ювілейної Х наукової конференції молодих вчених та спеціалістів «Геологія і геохімія горючих копалин», присвяченої 100-річчю НАН України.\*

Голова Ради молодих вчених і спеціалістів Інституту, провідний інженер М. М. Тернавський є членом вченої ради Інституту та Ради молодих вчених Національної академії наук України.

Підготовка наукових кадрів в Інституті проводиться через аспірантуру та докторантуру за спеціальностями 04.00.02 – геохімія, 04.00.16 – геологія твердих горючих копалин, 04.00.17 – геологія нафти і газу, 04.00.21 – літологія, 04.00.22 – геофізика, 04.00.04 – геотектоніка, а також прикріпленням здобувачами наукового ступеня кандидата наук поза аспірантурою за відповідною спеціальністю. З 1968 року в аспірантурі Інституту навчалося приблизно 310 аспірантів з відривом від виробництва (очна форма) та без відриву від виробництва (заочна форма). Працівниками Інституту захищено 36 докторських і 168 кандидатських дисертацій. Відсоток успішних захистів по відношенні до загальної кількості осіб, що закінчили аспірантуру, понад 30 %.

Відповідно до Законів України «Про вищу освіту», «Про наукову і науково-технічну діяльність» та ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти, затверджених постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187, Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України в 2016 році отримав ліцензію на право провадження освітньої діяльності у сфері вищої освіти, третій (освітньо-науковий) рівень. Відповідно, в Інституті працює аспірантура очної та заочної форм навчання в галузі знань 10 «Природничі науки» спеціальності 103 «Науки про Землю», спеціалізації: 04.00.02 – «геохімія», 04.00.17 – «геологія нафти і газу», 04.00.21 – «літологія», 04.00.04 – «геотектоніка», 04.00.16 – «геологія твердих горючих копалин» з ліцензованим обсягом 15 осіб (наказ МОН України № 1073 від 05 вересня 2016 року «Про ліцензування освітньої діяльності», п. 1, додаток 1), на підставі чого Установа щорічно проводить набір на навчання в аспірантуру і це переважно випускники-магістри геологічного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка. Інститут сприяє розвитку наукової складової у сфері освіти та залученню талановитої молоді до наукової діяльності. Під час навчання в аспірантурі молоді вчені активно залучаються до роботи над виконанням держбюджетних тем, після закінчення аспірантури зараховуються на посади провідних інженерів, інженерів II та I категорій; після успішного захисту дисертаційних робіт зараховуються на посади наукових працівників. Аспірантуру Інституту протягом 2013–2017 рр. закінчило 24 особи, з них 15 – з відривом від виробництва, 9 – без відриву від виробництва, 16 з них працевлаштовано в Інституті.

---

\*У журналі надруковано тези доповідей конференції (в авторському оригіналі).

Координаційна наукова діяльність Інституту проводиться в рамках:

- Наукової ради НАН України з проблеми «Геологія і геохімія горючих копалин» при Відділенні наук про Землю НАН України, для якої Інститут є базовим. Основними завданнями наукової ради є експертна оцінка стану і перспектив розвитку досліджень з проблеми геології та геохімії нафти, газу, а також твердих горючих копалин. Наукова робота проводиться у 3 секціях: «Геологія і геохімія нафти і газу», «Геологія і геохімія твердих горючих копалин» та «Сланцевого» газу».

- Наукових семінарів Інституту (у рамках Наукової ради ВНЗ НАН України з проблем «Геологія і геохімія горючих копалин»), робота яких відновлена з 2007 р. і, які мають важливе значення для представників геологічних організацій Західного регіону. Керівник наукових семінарів Інституту – д. геол. н. – І. М. Наумко, секретар – м. н. с. Л. Р. Редько.

- Наукової секції «Науки про Землю» Західного наукового центру НАН України та МОН України.

- Українського товариства дослідників флюїдних включень, створеного у 1993 р. на підставі ухвали XII Європейського симпозіуму з флюїдних включень (*European Current Research On Fluid Inclusions, EKROFI-XII*, Варшава, червень 1993 р.), для якого базовим є відділ геохімії глибинних флюїдів Інституту.

- Українського мінералогічного товариства.

- Українського тектонічного товариства.

- Карпато-Балканської геологічної асоціації (КБГА) – *The Carpathian Balkan Geological Association (CBGA)*, де Інститут є координатором науково-дослідних робіт, що виконуються по Карпатському регіону України. Згідно з Постановою Бюро ВНЗ НАН України від 20.03.2007 р. протокол № 3, § 17 головою Українського національного комітету КБГА затверджений директор Інституту академік НАН України, проф. М. І. Павлюк, секретарем Комітету представників України – доктор геологічних наук Ю. В. Колтун, національними представниками в постійних комісіях КБГА від Інституту є: комісія з геологічної карти – академік НАН України, проф. М. І. Павлюк; комісія з тектоніки – д. г.-м. н., проф. О. С. Ступка; комісія з метаморфізму – д. геол. н. І. М. Наумко.

Роботу Інституту геології і геохімії горючих копалин НАН України неможливо собі уявити без існування **наукових шкіл**, які активно розвиваються сьогодні: геодинаміка нафтогазоносних провінцій (засновник – академік НАН України М. І. Павлюк), геологічна і геохімічна палеоокеанографія давніх континентальних окраїн та їх корисні копалини (засновник – член-кореспондент НАН України, проф. Ю. М. Сеньковський), геохімія і термобарометрія флюїдів мінералотворного середовища (засновник – д. г.-м. н., професор В. А. Калюжний), термодинаміка нафто- і газотворення в осадовому чохлаі та астеносфері Землі (створена під керівництвом д. т. н., проф. Е. Б. Чекалюка), розробка методів дослідження індивідуальних включень у мінералах осадових порід (термобарогеохімія евапоритів), засновник – д. г.-м. н., проф. О. Й. Петриченко.

Інститут з 1965 р. видає власним коштом (позабюджетне фінансування) **науковий журнал «Геологія і геохімія горючих копалин»**, який за високий науковий рівень, актуальність тематики журнал має статус наукового

фахового видання України з галузі геологічних наук, затверджений Президією Вищої атестаційної комісії України (Департаментом атестації кадрів МОН України, наказ Міністерства освіти і науки України від 13.03.2017 р. № 374). До складу редколегії журналу «Геологія і геохімія горючих копалин» залучено відомих вітчизняних та зарубіжних учених – фахівців у галузі геології і геохімії горючих копалин. У журналі публікуються загальнотеоретичні і методичні статті з усіх питань геології, геохімії, геоекології, геотехнології, видобутку та комплексного використання горючих копалин, історії науки, а також персоналії. Зокрема висвітлюється така тематика: регіональна геологія, стратиграфія, палеогеографія і тектоніка районів поширення горючих копалин, умови формування закономірності розміщення їхніх родовищ; проблеми седиментології і літології провінцій горючих копалин; генеза горючих копалин – нафти, газу, вугілля, горючих сланців та ін.; структурні особливості земної кори в межах нафтогазоносних провінцій; колекторські властивості продуктивних горизонтів нафтових і газових родовищ; методика пошуків, розвідки й оцінки прогнозних запасів родовищ горючих копалин; геохімія глибинних розчинів, пов'язаних з процесами, що відбуваються у верхній мантії і земній корі; хімічний та ізотопний склад горючих копалин; моделювання процесів утворення і метаморфізму горючих копалин; міграція нафти і газу; проблеми геотехнології горючих копалин; хімічний і ізотопний склад горючих копалин; геохімія рідкісних і розсіяних елементів у породах нафтогазоносних і вугленосних районів; гідрогеологія, гідрогеохімія і охорона гідросфери.

Роботу Інституту геології і геохімії горючих копалин НАН України вирізняє співпраця з різноманітними вітчизняними та зарубіжними установами за сферою діяльності організації. Фахівці ІГГК НАН України мають добре налагоджені творчі наукові зв'язки зі співробітниками установ, центрів, фондів, вищих навчальних закладів Міністерства освіти та науки України, організацій та підприємств в т. ч. Західного регіону, Львівської області та Львова, що належать до сфер управління різного підпорядкування, зокрема:

*НАН України:*

– Карпатське відділення Інституту геофізики ім. С. І. Субботіна;

*Вищі навчальні заклади Міністерства освіти та науки України:*

– Львівський національний університет імені Івана Франка;

– Національний університет «Львівська політехніка»;

– Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу;

– Тернопільський національний педагогічний університет ім. В. Гнатюка.

*Міністерство екології та природних ресурсів України:*

– Карпатський біосферний заповідник;

*Державна служба геології та надр України:*

– Національна Акціонерна Компанія «Надра України»;

– Дочірнє підприємство Національної акціонерної компанії «Надра України» «Західукргеологія»;

– НГВУ «Бориславнафтогаз».

*Наукові центри, професійні асоціації, фонди:*

– Західний науковий центр НАН України та МОН України;

– Львівський центр науки, інновацій та інформатизації;

– Благодійний фонд «Центр впровадження альтернативних та відновлювальних джерел енергії»

*Органи обласного управління та місцевого самоврядування:*

– Департаменти Львівської обласної державної адміністрації: екології та природних ресурсів, паливно-енергетичного комплексу та енергозбереження, розвитку та експлуатації житлово-комунального господарства, дорожнього господарства, транспорту та зв'язку.

– Департаменти і управління Львівської міської ради;

*Підприємства та установи міста Львова паливно-енергетичного і житлово-комунального господарств, вугільної промисловості, екології і природних ресурсів:*

– Корпорація «Енергоресурс-Інвест»;

– Газопромислове управління «Львівгазвидобування»;

– ДК «Укргазвидобування»;

– Публічне акціонерне товариство «Іскра»;

– ДП «Львіввугілля»;

– КП «Жовкватеплоенерго».

*Приватні підприємства і юридичні особи м. Львова та Львівської області:*

– ПАТ «Укрнафта», ТОВ «ПАРІ», ТОВ «Стрийнафтогаз», ТОВ СП «Електронтранс», ТОВ «Кварц», ТЗОВ «Барком», МБО «Екологія–Право–Людина», ПАТ «Галичфарм», ТЗОВ «Технолаб», ТЗОВ «Перша українська газонафтова компанія», ПрАТ «Геотехнічний інститут», ДП «Клінічний санаторій «Роша», ЗАТ «Укрпрофоздоровниця».

Наукова співпраця здійснюється шляхом надання і отримання необхідних науково-технічних послуг, експертних висновків консультацій інформаційно-аналітичних матеріалів, пропозицій та рекомендацій, програмних та прогнозних документів в галузі геології, природокористування та геоecології, відгуків на автореферати дисертацій, офіційним опонуванням дисертаційних докторських і кандидатських робіт; рецензуванням звітів за результатами науково-дослідних робіт, а також монографій, статей та обміном інформацією; сумісним виконанням науково-дослідних робіт спільних комплексних міждисциплінарних програм, державних цільових наукових та науково-технічних програм, міжнародних наукових проектів, участі в роботі конференцій, участі керівних органів в діяльності міжнародних наукових товариств (організацій); впровадженням та використанням результатів досліджень, науково-технічних розробок вчених Інституту в галузях економіки, народному господарстві та на виробництві.

Спеціалісти Інституту беруть участь у спільних засіданнях Державної служби геології та надр України та НАК «Нафтогаз України» із розгляду результатів і планів ГРР.

Фахівці Інституту є членами секції Науково-технічної ради НАК «Нафтогаз України» з питань геологорозвідувальних робіт на нафту і газ.

Інститут продовжує співпрацю з закладами вищої освіти МОН України. Зокрема:

– у наукових підрозділах Інституту підвищують кваліфікацію та проходять стажування викладачі – професори, доценти, асистенти (геологічний та

географічний факультети Львівського національного університету імені Івана Франка), а студенти – навчальну геологічну практику (Дніпровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна). Фахівці Інституту є головами Державних екзаменаційних комісій, а також головними редакторами, заступниками головних редакторів і членами національних і міжнародних редакційних колегій багатьох наукових періодичних фахових видань закладів вищої освіти. У співпраці з освітянами підготовані й опубліковані монографії, статті, навчальні посібники, словники;

– учені Інституту є головами та членами Державних екзаменаційних комісій геологічного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка;

– фахівці Інституту – члени спеціалізованих вчених рад з захисту дисертацій (Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Львівський національний університет імені Івана Франка, Інститут геологічних наук НАН України, ДУ «Інститут геохімії навколишнього середовища НАН України»).

– результати заключних звітів науково-дослідних робіт Інституту впроваджено шляхом їх використання у навчальному процесі геологічного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка, Національного університету «Львівська політехніка», Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу та Тернопільського національного педагогічного університету ім. В. Гнатюка для викладання дисциплін зі спеціальностей геологічного спрямування;

– науковими працівниками Інституту за результатами НДР разом з освітянами Київського національного університету імені Тараса Шевченка, Львівського національного університету імені Івана Франка, Національного університету «Львівська політехніка» та Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу підготовлено монографії, посібники, книги;

– спеціалісти Інституту викладають, читають лекції у вищих та інших навчальних закладах МОН України;

– фахівці Інституту геології і геохімії горючих копалин НАН України виступають експертами, рецензентами, опонентами, науковими консультантами тощо.

– спеціалісти Інституту є головними редакторами, заступниками головних редакторів і членами національних і міжнародних редакційних колегій багатьох наукових періодичних фахових видань у галузі геології, у тому числі зарубіжних, які включено до міжнародних наукометричних баз даних;

– спільно з освітянами проводиться значна робота з виявлення й підтримки обдарованих і талановитих дітей, переважним чином у рамках діяльності Національного центру «Мала академія наук України», яка виконує загальнодержавні функції з пошуку, підтримки та творчого розвитку обдарованих, здібних до наукової діяльності учнів. Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України бере участь у діяльності Малої академії наук України, зокрема секції географії і геології КЗ ЛОР «Львівської обласної Малої академії наук учнівської молоді».

Таким чином, співпраця з освітянами охоплює фактично весь освітнянський процес: від школи до підготовки магістрів, аспірантів та наукових кадрів вищої кваліфікації.

З метою ефективності оприлюднення результатів наукової діяльності Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України тісно взаємодіє з регіональними органами управління для наукового забезпечення розв'язання актуальних проблем соціально-економічного розвитку відповідних областей (зокрема, Львівської) України, зокрема: Західним науковим центром НАН України та МОН України, Львівським центром науки, інновацій та інформатизації, профільними підрозділами органів місцевого самоврядування – Департаменти Львівської обласної державної адміністрації: екології та природних ресурсів, паливно-енергетичного комплексу та енергозбереження, розвитку та експлуатації житлово-комунального господарства, дорожнього господарства, транспорту та зв'язку.

Значна частина фундаментальних та прикладних розробок Інституту геології і геохімії горючих копалин НАН України виконується для потреб відповідних галузей господарства і використовується для розвитку мінерально-сировинної бази, паливно-енергетичного комплексу України, раціонального використання природних ресурсів. Низка науково-технічних розробок вчених Інституту впроваджується у виробництво.

Інститут має широку географію міжнародного співробітництва Польща, Китайська Народна Республіка, Шотландія, Словацька Республіка, Азербайджанська Республіка, Білорусія, Киргизька Республіка та ін.

З метою розв'язання найважливіших комплексних наукових проблем Інститутом геології і геохімії горючих копалин НАН України проводиться науково-технічне співробітництво з науково-дослідними організаціями, геологічними установами, науковими центрами та академіями наук зарубіжних країн, з якими Інститут має договори про наукове і науково-технічне співробітництво:

1. Інститут геологічних наук Польської Академії наук (Instytut Nauk Geologicznych Polskiej Akademii Nauk; Institute of Geological Sciences, Polish Academy of Sciences) м. Варшава, Польща (<http://www.ing.pan.pl/>);

2. Державний геологічний інститут – Державний дослідницький Інститут (Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy; Polish Geological Institute – National Research Institute), м. Варшава, Польща (<https://www.pgi.gov.pl/>);

3. Польський державний науково-дослідний інститут нафти і газу (Instytut nafty i gazu Państwowy Instytut Badawczy; The Oil and Gas Institute National Research Institute), м. Краків, Польща (<https://www.inig.pl/en/>);

4. Головний інститут гірництва (Główny Instytut Górnictwa; Central Mining Institute), м. Катовіце, Польща (<https://www.gig.eu/en/>);

5. Товариство дослідження змін оточуючого середовища «Геосфера» (Association of research of environmental change «Geosphere»), м. Краків, Польща;

6. Інститут хімії і ядерної техніки (Instytut Chemii i Techniki Jądrowej, ICHTJ; Institute of Nuclear Chemistry and Technology), м. Варшава, Польща (<http://www.ichtj.waw.pl/drupal/>);

7. Фундація «Прометей» (Foundation «Prometheus»), м. Жешув, Польща;

8. Західнопоморський технологічний університет (Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, West Pomeranian University of Technology, Szczecin; West Pomeranian University of Technology), м. Щецин, Польща (<https://www.zut.edu.pl/>);

9. Регіональний осередок геологічного бюро Геонафта (Regional centre of geological bureau of Geo oil), м. Краків, Польща;

10. Інститут геології і палеонтології Академії наук Китаю (中国科学院南京地质古生物研究所; Nanjing Institute of Geology and Palaeontology Chinese Academy of Sciences), м. Нанкін, Китайська Народна Республіка (<http://english.nigpas.cas.cn/>).

11. Університет міста Абердін (University of Aberdeen), Шотландія (<https://www.abdn.ac.uk/>);

12. Інститут геології ім. М. М. Адишева Національної Академії Наук Киргизької Республіки, м. Бішкек, Киргизька Республіка.

Проведення Інститутом міжнародних науково-практичних конференцій одне з ключових завдань і дозволяє ознайомитися з напрямками наукових досліджень різних наукових груп з обговоренням стану сучасних існуючих проблем фахівцями, а також сприяє координації та організації наукової співпраці між різними колективами для вирішення існуючих проблем.

Упродовж останніх п'яти років Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України провів 2 конференції (IX наукова конференція молодих вчених і спеціалістів ІГГК НАН України, присвячена 95-річчю НАН України, 10–11 жовтня 2013 р.; Міжнародна наукова конференція «Геологія і геохімія горючих копалин» (присвячена 100-річчю від дня народження академіка Григорія Назаровича Доленка), 25–26 травня 2017 р.) та виступив як співорганізатор у 10 наукових конференціях, у тому числі 8 – міжнародних.

Спеціалісти ІГГК НАН України постійно беруть активну участь у різноманітних українських та зарубіжних, в тому числі міжнародних тематичних науково-технічних конференціях, форумах, симпозіумах, круглих столах, нарадах, засіданнях, виставках, ярмарках та інших публічних акціях, сприяють активізації співпраці освітньо-наукових установ, бізнесу та органів місцевої влади та зацікавленим сторонам в рамках пріоритетних напрямків діяльності Інституту та у сфері розробки і реалізації інноваційних проектів. За період 2013–2017 рр. співробітниками Інституту опубліковано в збірках матеріалів 439 тез конференцій, що відбулися в Україні і закордоном, з них 74 – зарубіжні, з них – 35 міжнародні; 365 – вітчизняні, з них – 248 – міжнародні; разом міжнародні – 280.

З метою створення умов для ефективного використання сучасного унікального наукового обладнання та надання науковцям установ НАН України можливості проводити дослідження на наукових приладах/обладнанні сучасного рівня відповідно до Постанови Бюро Відділення наук про Землю НАН України від 28 вересня 2010 р. (протокол № 9, § 57) в Інституті геології і геохімії горючих копалин НАН України на базі лабораторії газової хроматографії відділу геохімії глибинних флюїдів в рамках наукових напрямів «Теорія нафтогазоутворення та формування покладів і родовищ нафти, газу, метану у вугільних пластах і сланцевого газу» та «Геохімія, термобарометрія флюїдів мінералоутворюючого середовища» створено *Центр колективного користування науковими приладами «Газова хроматографія флюїдів геологічних об'єктів» НАН України*, керівник – доктор геол. наук І. М. Наумко (наказ № 29-ОД, від 27 липня 2011 р.). У Центрі колективного користування науковими приладами «Газова хроматографія флюїдів геологічних об'єктів»



НАН України на газовому хроматографі GC 2010 ATF виробництва корпорації SHIMADZU (Японія) провадяться роботи з дослідження газів флюїдних включень у мінералах і закритих пор порід у рамках науково-дослідної тематики відділу, Інституту, інших установ НАН України.

За час діяльності Центру розроблено теоретичні і методичні передумови застосування газово-хроматографічного методу для аналізу газових компонентів флюїдів включень у мінералах та гірських породах. З врахуванням світового досвіду розроблено конструкцію установки для вивільнення газу шляхом подрібнення проб та його подачі в аналітичну систему приладу. Впроваджено методику аналізу дослідження легких (перманентних) газів у пробах вільних та розчинених газів з природних об'єктів. Розроблено методику газово-хромато-графічних досліджень нафтогазопошукових свердловин з використанням шламів безкернавого роторного буріння. Виготовлено газозбірну установку для дегазації проб і забирання газу з водних розчинів та рідких суспензій природного походження з використанням стандартного ПЕТФ-посуду.

У відділі геохімії глибинних флюїдів також функціонують лабораторії:

– *мас-спектрометричного хімічного аналізу;*

– *термометрії і кріометрії;*

– *лазерного мікроспектрального аналізу відділу геохімії глибинних флюїдів.*

У лабораторії проблем геоєкології при відділі геології і геохімії твердих горючих копалин Інституту функціонує *Лабораторія спектральних і хімічних методів аналізу* (205,3 м<sup>2</sup>), атестована Львівським науково-виробничим центром стандартизації, метрології та сертифікації міністерства економічного розвитку і торгівлі України на проведення вимірювань у сфері та/або поза сферою поширення державного метрологічного нагляду об'єктів довкілля згідно галузі атестації (свідоцтво про атестацію № РЛ 185/13, дійсне до 23.12.2018 р.). Лабораторія забезпечена обладнанням для проведення аналізів вод, ґрунтів, біологічних зразків та інших об'єктів.

В Інституті при відділі геохімії осадових товщ нафтогазоносних провінцій є *Лабораторія рентгенівського аналізу та Лабораторія аналітичних методів аналізу.*

*Лабораторія рентгенівського аналізу* ліцензія ОВ 000800 на впровадження діяльності з використанням джерел іонізуючого випромінювання, видана Західною державною інспекцією з ядерної та радіаційної безпеки держатомрегулювання України 14.05.2008 р. з терміном продовженим 10.04.2013 р. до 14.05.2020 р.; Дозвіл № 86/08-04 на проведення робіт з джерелами іонізуючого випромінювання виданий Головним управлінням Держсанепідслужби у Львівській обл. від 29.09.2013 р. терміном дії до 29.09.2016 р.; Атестовані робочі місця операторів рентгенівської установки, як працівників безпосередньо зайнятих ремонтом регулюванням та налагодженням рентгенівських установок в науково-дослідних інститутах (Висновок Державної експертизи умов праці № 3162 від 12.12.12 р.).

У відділі геології і геохімії твердих горючих копалин функціонує *Лабораторія хроматографічних методів газових аналізів*, при відділі геології нафти і газу – *Лабораторія обробки кам'яного матеріалу.*

З метою проведення польових наукових досліджень ІГГК НАН України має науково-дослідницькі полігони та лабораторії на території Львівської та Івано-Франківської областей. Зокрема:

1. Полігон науково-дослідних та проектно-вишукувальних робіт, Львівська обл., м. Борислав, смт. Східниця;
2. Хімічна лабораторія, Івано-Франківська обл., Коломийський р-н, с. Угорники;
3. Геохімічна лабораторія, Установа УТТ-2Т, Будинок дослідний, Львівська обл., Сколівський район, смт. Верхнє Синьовидне;
4. Геохімічна лабораторія Львівська обл., Стрийський район, с. Баня Лисовицька.

Завдяки директору Інституту геології і геохімії горючих копалин НАН України, академіку Національної академії наук України, доктору геолого-мінералогічних наук, професору, Заслуженому діячеві науки і техніки України, Лауреатові Державної премії України, Лауреатові премії НАН України імені П. А. Тутковського, почесному розвіднику надр **Мирославу Івановичу Павлюку** встановлено:

– у 1999 році на фасаді корпусу ІГГК НАН України меморіальну дошку з нагоди 100-річчя від дня народження першого директора Інституту, відомого вітчизняного ученого геолога-нафтовика, академіка Володимира Борисовича Порфір'єва;

– у 2001 році на фасаді корпусу Інституту меморіальну дошку з нагоди 50-річчя ІГГК НАН України на пошану видатного українського вченого геолога-нафтовика, багатолітнього директора Інституту академіка Григорія Назаровича Доленка;

– у 2004 році на Личаківському цвинтарі пам'ятник на могилі видатного українського геолога, академіка АН УРСР Олега Степановича Вялова з нагоди 100-річчя від дня народження;

До 100-річчя від дня народження академіка Доленка Григорія Назаровича за зверненням і клопотанням Інституту геології і геохімії горючих копа-



лин НАН України Львівська міська рада ухвалила присвоїти назву академіка Григорія Доленка безіменній вулиці біля ІГГГК НАН України з метою вшанування видатного українського науковця (ухвала ЛМР 13-сесії 7-скликання № 3276 від 19.04.2018 р.).

Підсумовуючи вагомий понад 65-річний внесок Інституту геології і геохімії горючих копалин НАН України у теорію і практику геології корисних копалин, необхідно відзначити, що науковцями Інституту підготовлено і видано близько 30 карт України та Європи, 355 монографій, десятки підручників, книг, довідників і брошур, практичних та методичних рекомендацій, інструкцій тощо, опубліковано тисячі наукових статей, десятки тисяч тез науково-практичних конференцій, одержано понад 90 авторських свідоцтв і патентів на винаходи і корисні моделі, які мають широке використання та застосування. Так, тільки за останні п'ять років результати наукових досліджень працівників Інституту викладені в 727 наукових працях, з них: 15 – монографій (у т. ч. 2 – розділи в колективних монографіях, 9 – оригінальні понад 100 с., 4 – оригінальні до 100 с.); 2 – науково-довідкові видання (енциклопедії, довідники); 13 – брошур; 5 – рекомендації та методики; 243 статті: з них 48 – у зарубіжних виданнях (29 – Scopus, 1 – Web of Science, 5 – інші міжнародні наукометричні бази даних, *МНБД*); 195 – у вітчизняних виданнях (3 – Scopus; 6 – Web of Science, 28 – інші *МНБД*), у т. ч. 72 у наукових фахових журналах (вітчизняних і зарубіжних), що входять до міжнародних наукометричних баз даних) – 32 – Scopus, 7 – Web of Science, 33 – інші *МНБД*; 439 тез та 10 – патентів на корисні моделі.

Незважаючи на свій поважний вік, Інститут геології і геохімії горючих копалин Національної академії наук України є динамічною, продуктивною, без перебільшення, провідною установою геологічного профілю в Україні. Науковий потенціал Інституту здатний не лише продовжувати справу його фундаторів і корифеїв, але й ставити і вирішувати в руслі сучасних світових тенденцій нові фундаментальні й прикладні проблеми геології і геохімії паливних копалин, що сприятиме розширенню мінерально-сировинної бази України.

Результати діяльності Інституту геології і геохімії горючих копалин НАН України впродовж 67 років його існування засвідчують високу ефективність академічної системи організації науки. Переваги такої системи полягають у здатності започатковувати та розвивати наукові школи, забезпечувати високий рівень досліджень, організовувати міждисциплінарні дослідження комплексних фундаментальних, прикладних та науково-технічних проблем, здійснювати обґрунтовану і незалежну від відомчих або корпоративних інтересів наукову експертизу, готувати висококваліфіковані наукові кадри.

*Академік НАН України Мирослав ПАВЛЮК,  
кандидат геологічних наук Мирослава ЯКОВЕНКО*

УДК 553.98:551.24.01

**Орест СТУПКА**

**ДВІ ГІПОТЕЗИ – ДВА ПІДХОДИ ДО ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ  
ПОХОДЖЕННЯ НАФТИ**

Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України, Львів,  
e-mail: igggk@mail.lviv.ua

Утворення нафти в таких великих кількостях мало місце тільки один раз в історії планети – у неогені, і не мало аналогів у минулі геологічні періоди. Це було пов'язане з післяпермським розколом Гондвани. Деструкція цього монолітного масиву, у якому було зосереджено 2/3 докембрійської сіалічної кори Пангеї з потужною (500–700 км) літосферою, привела до утворення рифтових зон. Її характерною рисою було те, що вони проявилися у внутрішніх плитових областях, не підпорядковувалися границям літосферних плит і не обумовлювалися їх взаємодією. Ці зони забезпечили глибокий дренаж «первозданної» недеплетованої нижньої мантії. Саме вона, а не деплетована верхня мантія, була джерелом флюїдних систем, насичених донаторами хімічних елементів, необхідних для синтезу нафти.

УДК 550.424.4+550.847

**Віталій Глонь**

**ГЕОЛОГО-СТРУКТУРНІ, ГЕОХІМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ  
ФОРМУВАННЯ ПОКЛАДІВ ВУГЛЕВОДНІВ  
У СРІБНЯНСЬКІЙ ДЕПРЕСІЇ**

Інститут геологічних наук НАН України, Київ,  
e-mail: vitaliyglon@gmail.com

Виконаний системний аналіз геолого-структурних-термоатмогеохімічних досліджень нафтогазоперспективних об'єктів Дніпровсько-Донецької западини. Здійснено інтерпретацію та узагальнення новітніх даних у межах Срібнянської депресії. Схарактеризовані критерії нафтогазоперспективних формаційних комплексів. За аналізом геолого-структурних, термометричних, атмогеохімічних даних виокремлені перспективні ділянки на вуглеводні.



**АКАДЕМІК НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ**  
**МИРОСЛАВ ІВАНОВИЧ ПАВЛЮК**  
*(до 75-річчя від дня народження)*

Серед імен, які збагатили вітчизняну геологічну науку, почесне місце належить відомому українському вченому, академіку Національної академії наук України, доктору геолого-мінералогічних наук, професору, Заслуженому діячеві науки і техніки України, Лауреату Державної премії України та премії НАН України імені П. А. Тутковського, почесному розвіднику надр, директору Інституту геології і геохімії горючих копалин Національної академії наук України Мирославу Івановичу Павлюку.

Мирослав Павлюк народився 4 серпня 1943 р. у мальовничому подільському селі Летяче, що на Тернопільщині. Навчався спочатку в рідному селі, а згодом – у містечку Заліщики в середній школі ім. Осипа Маковея, де й одержав атестат зрілості (1959).

Стрімкі Дністрові кручі та каньйони, унікальні відслонення гірських порід, серед яких пройшло дитинство, викликали в юнака любов до рідної природи та визначили його майбутню долю – Мирослав вступає на геологічний факультет Львівського державного університету імені Івана Франка. Роки навчання, а особливо тривалі виробничі практики в Казахстані, Забайкаллі і Магаданській області Росії, сформували геологічний світогляд та визначили напрям наукових зацікавлень майбутнього дослідника.

Після закінчення університету за спеціальністю «Геологія і розвідка родовищ корисних копалин» (1965) М. І. Павлюк отримав кваліфікацію інженера-геолога-розвідника. З того часу він – в Інституті геології і геохімії горючих копалин Національної академії наук України: протягом 1965–1970 рр. працював на посадах інженера, старшого інженера, молодшого наукового співробітника. Упродовж 1970–1973 рр. навчався в аспірантурі за спеціальністю «Геотектоніка» та проводив наукові дослідження під керівництвом видатного українського вченого геолога-нафтовика, академіка Григорія Назаровича Доленка, який мав величезний вплив на свого вихованця і фактично сформував його наукові уподобання.

1974 р. Мирослав Павлюк подає для розгляду у спеціалізовану вчену раду Інституту дисертацію «Особливості тектоніки Центрального Причорномор'я (у зв'язку з нафтогазоносністю)» за спеціальністю «Геотектоніка», за яку йому присуджено науковий ступінь кандидата геолого-мінералогічних наук. Для вирішення завдань дисертаційної роботи дослідник в умовах нафтогазоносних комплексів півдня України використав формаційний аналіз, який є одним з пріоритетних у сучасній геології. До речі: такий аналіз для висвітлення історії тектонічного розвитку і нафтогазоносності Причорноморсько-Кримської провінції було використано вперше. Відтоді геотектоніка – ця «філософія геології» – опиняється в колі постійних наукових зацікавлень М. І. Павлюка і визначає вектор його подальших геологічних досліджень. А південь України став для нього універсальною школою і як тектоніста, і як геолога-нафтовика. Саме в цьому регіоні тісно сплелися геологічні структури різного генетичного типу і геодинамічної історії – окраїни давніх платформ, молоді плити, релікти закриття океанічного простору Тетису – задугові басейни Паратетису, альпійські складчасті споруди. Такий багатогранний арсенал геоструктур – це дійсно унікальний зразок розвитку літосфери планети.

Упродовж 1974–1983 рр. М. І. Павлюк був ученим секретарем Інституту.

З 1985 р. науковець починає досліджувати геологічну будову та нафтогазоносність шельфів морів Північного Льодовитого океану, зокрема Баренцового і Карського. З його ініціативи в ІГГК створено лабораторію проблем нафтогазоносності акваторій, яку він і очолив (1987–1988). Співробітники лабораторії, за сприяння керівництва об'єднань «Арктикморнафтогазрозвідка», «Союзморгео» та Кольської філії АН СРСР, активно почали досліджувати тоді ще недостатньо вивчені шельфи арктичних морів. Мирослав Павлюк безпосередньо вивчає ділянки пошуково-розвідувального буріння як в акваторіях, так і на суші (о. Колгуєв, п-ів Варангер, Печерська плита). Результатом робіт, стало з'ясування будови літосфери та геодинамічного розвитку шельфів Баренцового та Карського морів, нафтогазогеологічне районування та виокремлення перспективних зон для пошуків родовищ вуглеводнів. Зокрема, спільно з доктором геолого-мінералогічних наук Г. Ю. Бойком було створено тривимірні моделі щільності літосфери акваторії Баренцового та Карського морів, встановлено будову астеносфери Карської синеклізи, визначено геодинамічні та генетичні критерії нафтогазоносності. Ці висвітлені в колективній монографії «Геодинамика и нефтегазоносность Арктики» (Москва, 1993) та численних статтях, а практичні рекомендації були використані при відкритті

гігантських родовищ газу та конденсату в арктичних акваторіях (Мурманське, Лудловське, Штокманівське, Ленінградське та ін.).

1988 р. М. І. Павлюк очолив відділ геології нафти і газу, яким керує донині.

1997 р. захистив дисертацію «Мезозой-кайнозойська еволюція і нафтогазоносність Азово-Чорноморського шельфу» на здобуття наукового ступеня доктора геолого-мінералогічних наук. Спираючись на результати новітніх геолого-геофізичних робіт та теоретичні досягнення нафтогазової геології, він довів, що формаційна послідовність мезо-кайнозойських комплексів Азово-Чорноморського шельфу на певних етапах є індикатором домінуючих геодинамічних зусиль розтягу чи стиску та ізостазії; встановив, що локальна складчастість Азово-Чорноморського регіону має проміжний – між альпіно-типним та германотипним – характер, що зумовлено геодинамічними процесами та тектонічною компресією Євразійської і Африкано-Аравійської літосферних плит; розробив нову класифікацію типів локальних складок і пов'язаних з ними пасток нафти і газу, яка базується на геодинамічному принципі і дає змогу прогнозувати перспективні пастки вуглеводнів різних генетичних типів; побудував моделі Азово-Чорноморської та Баренцовоморської нафтогазоносних провінцій як структур периконтинентальних шельфів Східноєвропейської платформи.

1998 р. М. І. Павлюк призначений на посаду заступника директора ІГГК з наукової роботи, а 2000 р. очолює Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України.

2005 р. Мирославу Павлюку присвоєно вчене звання професора за спеціальністю «Геологія нафти і газу», 2006 р. обрано член-кореспондентом Національної академії наук України за спеціальністю «Геотектоніка», а 2018 р. академіком Національної академії наук України за спеціальністю «Геотектоніка нафтогазоносних провінцій».

Особливу увагу науковець приділяв дослідженням у галузі нафтогазоутворення і нафтогазоносності. Його теоретичні напрацювання стали надійним підґрунтям для вироблення науково-практичних рекомендацій щодо проведення пошуково-розвідувальних робіт у нафтогазоносних регіонах України та близького зарубіжжя. Впровадження цих рекомендацій у виробництво сприяло відкриттю низки нових вуглеводневих родовищ, зокрема в Причорноморсько-Кримській, Передкарпатській та Волино-Подільській нафтогазоносних областях, а також у межах периконтинентального Баренцовоморського та Карського шельфів.

Концептуальне відродження геологічної науки, що відбувається в останні десятиліття завдяки домінуванню нової глобальної тектоніки (тектоніки плит), спонукало дослідників до перегляду теоретичних проблем нафтогазової геології, а також переінтерпретації геолого-геофізичних матеріалів щодо будови та умов формування нафтогазоносних провінцій з позицій новітніх геодинамічних концепцій тектоніки літосферних плит. Вивчаючи проблему нафтогазоутворення і нафтогазонагромадження, М. І. Павлюк дослідив геодинамічні умови нафтогазоносних провінцій України, серед яких виділив регіони з субдукційним, рифтовим та депресійно-денудаційним режимами, що мають власні особливості розміщення родовищ; розглянув геофлюїодинамічні режими, тобто процеси переміщення речовини в надрах, і з огляду на



масштаби прояву і глибину охоплення запропонував розрізняти загальну (переміщення великих об'ємів розплавів, розчинів, гідротерм і газів у літосфері) та часткову (тепломасоперенос, рух підземних вод, міграція вуглеводнів в осадовому чохла) флюїдодинаміку (остання безпосередньо пов'язана з полями геодинамічних напружень у земній корі); визначив термобаричні умови і тріщинуватість порід як важливі чинники міграції й акумуляції нафти і газу; схарактеризував зони розущільнення різних рангів і систем, у яких відбувається суттєве перероблення порід під впливом глибинного флюїдного потоку і створюється надвисока проникність літосфери, що спричиняє інтенсивну дегазацію мантії та глибинні надходження магм, терм, еманцій з мантийних осередків їх утворення в осадову товщу седиментаційних басейнів. На цій підставі дійшов висновку, що в генерації вуглеводнів визначальною є глибинна флюїдна складова, а органічна речовина, яку вміщують породи осадового чохла, лише додає флюїдові штрихи для остаточного формування зовнішності («обличчя») нафти.

Дослідник також довів, що процес нафтогазоутворення відбувався в усі геологічні періоди, принаймні, неогеою, але наймасштабніше проявився в третинний час і триває дотепер. Враховуючи молодий вік більшості покладів вуглеводнів, він висловив думку, що для попереднього визначення перспектив нафтогазоносності досить з'ясувати особливості впливу геодинамічних чинників протягом неотектонічного і новітнього етапів розвитку потенційно нафтогазоносних територій, у чому й полягає велике практичне значення його наукових розробок.

У зв'язку з вичерпаністю основного фонду антиклінальних структур у нафтогазоносних провінціях України велика увага приділяється вивченню закономірностей просторового розташування пасток нафти і газу неантиклінального типу. Такі пастки прогнозуються в Дніпровсько-Донецькій западині, Передкарпатському прогині та на Волино-Подільській плиті. Колективом співробітників відділу нафти і газу на чолі з М. І. Павлюком виявлено перспективні резервуари нафти і газу неантиклінального типу на Волино-Подільській окраїні Східноєвропейської платформи. Виділено рифогенні морфоструктури в силурійських породах та стратиграфічно- і диз'юнктивно екрановані пастки в кембрійському комплексі відкладів.

Глибока ерудиція дозволила М. І. Павлюкові у межах відомих нафтогазоносних регіонів виокремити нові перспективні пошукові об'єкти та обґрунтувати доцільність проведення в їх межах комплексних досліджень. Це, насамперед, верхньопротерозойські і палеозойські нашарування, які беруть участь у будові фундаменту Передкарпатського прогину. Верхньопротерозойські утворення представлені глинисто-сланцевою формацією, що охоплює сяньську серію рифею. Учений довів, що поклади вуглеводнів у рифейських відкладах Передкарпаття можуть міститися в резервуарах, представлених складнобудованими породами-колекторами (тріщинними та кавернозними), які переважно поширені в межах ерозійних виступів та ємкостях, зв'язаних із ділянками тріщинуватості та розущільнення порід, приурочених до зон розломів і особливо їх перетинів. Перспективною в нафтогазоносному відношенні можна вважати і платформну формацію пізнього рифею (поліська серія), поширену на Волино-Подільській плиті. Аналіз геодина-

мічних критеріїв нафтогазоносності з урахуванням сучасних теоретичних уявлень про генезу та міграцію нафти дозволяє вважати палеозойський комплекс відкладів, який лежить в основі Передкарпатського прогину, окремим пошуковим об'єктом.

В Інституті геології і геохімії горючих копалин НАН України під керівництвом М. І. Павлюка створена наукова школа «Геодинаміка нафтогазоносних провінцій». Ученими школи відтворено головні етапи геотектонічного розвитку нафтогазоносних провінцій України, створено їх геодинамічні моделі та показано їхній вплив на нафтогазоносність в контексті зв'язку з новітньою геологічною парадигмою – тектонікою літосферних плит, що значно розширює термодинамічні умови можливого перетворення розсіяної органічної речовини в надрах і зближує альтернативні гіпотези генезису нафти («полігенез нафти»). Такий тектонічний підхід дозволив деталізувати перспективи та націлити пошуково-розвідувальні роботи на основі поглибленого аналізу новітніх та переінтерпретації раніше отриманих геологічних матеріалів, оцінити вуглеводневий потенціал надр України.

Учений заслужено користується великим авторитетом у геологічній спільноті України і світу. Дружні творчі стосунки поєднують дослідника з геологами багатьох країн – Польщі, Австрії, Словаччини, Китаю та ін. Зокрема, разом із польськими геологами (Польський геологічний інститут) він працює над спільною програмою з вивчення глибинної будови і нафтогазоносності Карпат та їх форланду.

М. І. Павлюку належить більше 300 наукових праць, опублікованих у вітчизняних та зарубіжних виданнях, у тому числі 18 монографій, у яких величезна частина роботи належить особисто йому, 19 авторських свідоцтв і патентів на винаходи.

Грунтовні монографії за участю ученого це: «Тектоніка і формації області зчленування Східно-Європейської платформи і Скіфської плити» (1978); «Фациальные особенности меловых отложений юга Украины» (1981); «Геологические формации нефтегазоносных провинций Украины» (1984); «Геология шельфа УССР» (1986); «Разломная тектоника и нефтегазоносность Украины» (1989); «Геодинамика и нефтегазоносность Арктики» (1993); Атлас родовищ нафти і газу України (1998); «Нафтогазоносність рифтогенів» (2004); «Карпатська нафтогазоносна провінція» (2004); «Панкардія: проблеми еволюції» (2004); «Геодинамічна еволюція та нафтогазоносність Азово-Чорноморського і Баренцовоморського периконтинентальних шельфів» (2014).

Мирослав Павлюк – організатор та активний учасник багатьох міжнародних та вітчизняних науково-практичних конференцій, симпозіумів, конгресів, з'їздів, нарад, семінарів, урочистих академій, засідань та круглих столів, присвячених актуальним проблемам геологічної науки.

Згідно з Угодою про співробітництво між Китайською академією наук та Національною академією наук України 2010 року професор М. І. Павлюк прочитав співробітникам Інституту геології і палеонтології та студентам і науковцям Нанкінського національного університету цикл наукових доповідей на тему «Розвиток Карпатського регіону в структурі Панкардії».

2013 року у Варшаві учений брав участь у науковій програмі Міжнародної конференції «Сланцевий газ як енергетичний міст – від горючих копалин

до зеленої енергії» (“Shale Gas as a Bridge energy carrier from fossil fuels to green energy”), з доповіддю «Геологічні умови, екологічні ризики та проблеми видобування «сланцевого» газу в Україні».

5 липня 2017 року на Президії НАН України була заслухана наукова доповідь М. Павлюка «Геотектонічна еволюція і нафтогазоносний потенціал України». Доповідь отримала підтримку у виступах багатьох учених і була схвалена Постановою Президії Національної академії наук України від 05.07.2017 року.

Постійно дбаючи про наукову зміну, М. І. Павлюк приділяє велику увагу вихованню молодого покоління дослідників, підготовці наукових кадрів вищої кваліфікації. Під його керівництвом захищено 6 кандидатських дисертацій.

М. І. Павлюк є не тільки директором Інституту, але й проводить значну науково-організаційну роботу – він є головою Наукової ради з проблеми «Геологія і геохімія горючих копалин» НАН України, головним редактором журналу «Геологія і геохімія горючих копалин», членом редколегії журналу «Геодинаміка» та міжнародного наукового журналу «Стратиграфія і седиментологія нафтогазоносних басейнів» (Азербайджан), головою спеціалізованої ради з захисту кандидатських дисертацій при ІГГК НАН України, членом спеціалізованої ради з захисту докторських та кандидатських дисертацій при ІГН НАН України, членом бюро Західного наукового центру НАН України та МОН України, членом Комітету з Державних премій України в галузі науки і техніки (секція нафти і газу та раціонального природокористування), академіком Української нафтогазової академії (УНГА) та членом Президії УНГА, головою Українського національного комітету Карпато-Балканської геологічної асоціації, дійсним членом Наукового товариства ім. Шевченка.

Як вдячний учень і справжній патріот Інституту Мирослав Іванович подбав про добру і світлу пам'ять своїх попередників. Завдяки йому на фасаді корпусу ІГГК НАН України встановлено меморіальні дошки першому директору Інституту, відомому вітчизняному вченому геологу-нафтовику, академіку Володимирі Борисовичу Порфір'єву та українському вченому геологу-нафтовику, багатолітньому директору Інституту – академіку Григорію Назаровичу Доленку.

2004 року з нагоди 100-річчя від дня народження видатного геолога, академіка Олега Степановича Вялова на Личаківському цвинтарі на його могилі урочисто встановлено пам'ятник.

До 100-річчя від дня народження академіка Доленка Григорія Назаровича Інститут провів Міжнародну наукову конференцію «Геологія і геохімія горючих копалин». За зверненням і клопотанням Інституту геології і геохімії горючих копалин НАН України Львівська міська рада ухвалила присвоїти назву академіка Григорія Доленка безіменній вулиці біля ІГГК НАН України з метою вшанування видатного українського науковця (ухвала ЛМР 13-сесії 7-скликання № 3276 від 19.04.2018 р.).

Наукова діяльність М. Павлюка свідчить про нього як про різнобічного практика і, водночас, глибокого теоретика і організатора науки. Павлюк Мирослав Іванович своїми визначними науковими працями та видатними досягненнями в науково-технічній сфері на благо України збагатив геологічну науку, зробив вагомий внесок у розвиток вітчизняної нафтогазової геології

та геодинаміки, міжнародних наукових зв'язків, розбудову та зміцнення енергонезалежності країни, широко відомий своїми теоретичними і прикладними геологічними розробками.

За великі заслуги в розвитку геологічної науки і активну громадську діяльність академіка Мирослава Павлюка гідно оцінив уряд і Президент України – він заслужений діяч науки й техніки України (2008), лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки (2009), лауреат премії НАН України імені П. А. Тутковського (2017); нагороджений медаллю «За працю і звитягу» (2003) та удостоєний ряду відзнак, серед яких «Почесний розвідник надр», медаль ім. В. І. Лучицького, Золотий нагрудний знак Спілки геологів України, почесні грамоти Верховної Ради України, Президії НАН України, Західного наукового центру НАН і МОН України, Львівської облдержадміністрації.

Мирослав Іванович Павлюк – не лише вимогливий і відповідальний керівник, – це людина сильної волі і кипучої енергії з добрим серцем і щирою душею, доброзичлива, толерантна, інтелігентна, дотепна і комунікабельна. Учений не замикається в професійній діяльності, а любить життя в усій його багатогранності – захоплюється мистецтвом, архітектурою, туризмом, плаванням. Та найбільшим захопленням є гірські лижі: він активний член Карпатського лещетарського клубу, переможець багатьох змагань.

Як справжній патріот Мирослав Павлюк розуміє, що сьогодні, як ніколи, необхідна висока патріотична самосвідомість, чітка громадянська позиція кожного українця, консолідація навколо ідеї незалежності. Лише національна гордість, згуртованість, наполеглива праця допоможуть нам долучитися до високорозвинутих країн світу. Всі свої сили учений віддає примноженню запасів горючих корисних копалин України, виборюючи її енергетичну незалежність. Як і належить справжньому дослідникові, він, сповнений цікавих ідей і творчих планів, перебуває в постійному пошуку і готовий перебороти всі труднощі на шляху до нових звершень.

*Колектив Інституту,  
редакційна колегія журналу  
«Геологія і геохімія горючих копалин»*

**Тези доповідей  
X наукової конференції  
молодих вчених та спеціалістів  
«ГЕОЛОГІЯ І ГЕОХІМІЯ ГОРЮЧИХ КОПАЛИН»,  
присвяченої 100-річчю НАН України  
(19–21 вересня 2018 р.)**

Наталія БАЦЕВИЧ

**РОЛЬ ЛЕТКИХ СПОЛУК  
У ФОРМУВАННІ І ПЕРЕТВОРЕННІ ЛАВОВИХ ПОТОКІВ  
ДЕЯКИХ СТРАТИФІКОВАНИХ ОДИНИЦЬ  
РАТНО–КАМІНЬ-КАШИРСЬКОЇ ПЛОЩІ  
(ТРАПОВА ФОРМАЦІЯ ВЕНДУ ЗАХІДНОЇ ВОЛИНИ)**

Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України, Львів,  
e-mail: natalja\_bats@ukr.net

Леткі компоненти становлять значну вагову частку у складі флюїдів низів земної кори і верхньої мантії та при дегазації відіграють важливу роль в утворенні родовищ корисних копалин, а також перетворенні товщ вмісних їх породних комплексів.

Магматичний розплав і розчинена у ньому газова складова під великим тиском вищезалеглої земної кори перебуває у стійкому стані. Однак, за зменшення тиску, розчинені в магмі гази починають переходити в нормальний газоподібний стан, що супроводжується значним збільшенням об'єму. Тому гази магми є її рушійною силою (Раст, 1982). До складу вулканічних газів входять пара  $H_2O$ ,  $HCl$ ,  $HF$ ,  $H_2$ ,  $H_2S$ ,  $CO$ ,  $CO_2$ ,  $N_2$ .

Незважаючи на багаторічні дослідження порід трапової формації венду Західної Волині, роль летких сполук у формуванні ефузивних породно-рудних комплексів регіону до наших робіт обговорювали на загальних міркуваннях. Застосування мас-спектрометричного хімічного аналізу газової складової флюїдних включень у мінералах і закритих пор порід (Калюжний, 1982) створило передумови для кількісної оцінки цього важливого чинника. Нижче наведено і обговорено узагальнені дані для деяких стратифікованих одиниць трапової формації перспективної на самородномідне зруденіння промислового типу Ратно–Камінь-Каширської площі, зокрема заболотівської світи і лучичівської та якушівської товщ ратнівської серії (аналітик Б. Сахно, часо-пролітний мас-спектрометр-хронометр МСХ-3А).

У складі летких компонентів флюїдних включень у мінералах і закритих пор базальтів визначено азот і діоксид вуглецю за значної переваги у більшості проб азоту.

У базальтах заболотівської світи вміст азоту коливається від 36,6 до 90,7 об. %, а в цеолітах прожилково-вкрапленої мінералізації – у межах 92,4–96,7 об. %.

Вміст азоту, змінюючись від 63,2 до 92,9 об. %, іноді досягає 100 об. % у базальтах лучичівської товщі максимальної потужності і складає межі 76,6–88,2 об. % у базальтах лучичівської товщі середньої потужності. Вміст діоксиду вуглецю коливається від 7,1 до 36,8 об. % для лучичівської товщі максимальної потужності. На глибині 243,0 м та 273,0 м та в цеоліті із глибини 265,0 м  $CO_2$  не встановлено. У базальтах лучичівської товщі середньої потужності концентрація діоксиду вуглецю варіює від 11,8 до 23,4 об. %.

У межах якушівської товщі вміст азоту та діоксиду вуглецю у базальтах і цеолітах визначається співвідношеннями 80–90 та 10–20 об. %, відповідно.

Зазначимо, що в усіх аналізованих пробах базальтів зафіксовано високий вміст  $H_2O$ .

На високій вологості базальтів Західної Волині також акцентується у праці (Самборська, 2007).

У всіх зразках базальтів азот знайдено у порожнинах разом з  $H_2O$  та  $CO_2$ . Наявність пор із леткими компонентами відіграє важливу роль у всіх кінетичних явищах (Файф и др., 2007). У (Жовтуля и др., 1980) вказується на підвищений вміст  $N_2$  у складі летких компонентів у ромбічному і моноклінному піроксені, а також плагіоклазі із андезито-базальтів о. Ітуруп, у плагіоклазі із андезиту вулкану Шевелуч. Оскільки плагіоклаз і піроксени – мінерали ранньомагматичного походження, можна припустити, що на час зародження мінералів діяв високотемпературний ранньомагматичний флюїд. Азот також вивільняється при дегазації Землі, значний його вміст, імовірно, залишається у складі летких компонентів базальтів (Восстановительная газовая..., 1985). Підвищений вміст азоту в базальтах може спостерігатися також у результаті впливу атмосферної вологи на дану товщу. Значний вміст  $N_2$  (до 100 об. %) у цеолітах можна пояснити особливостями їхньої структури, яку можна уявити у вигляді порожнин молекулярних розмірів: великих з діаметром 11,4 Å і вікнами діаметром 4,2 Å та невеликі з розмірами 6,6 і 2,5 Å, відповідно. У первинну пористу структуру цеолітів проникають і заповнюють порожнини, тобто адсорбуються, молекули лише тих речовин, які за розмірами, що визначаються «критичним діаметром» молекул, проходять через вікна всередину цеолітів (Дубинин, 1962), у нашому випадку азот.

Оскільки мідь, як і інші халькофільні метали (Zn, Sn, Au), і Fe можуть екстрагуватися високотемпературними хлоридними розчинами з формуванням надалі крупних промислових родовищ (Барсуков, Рябчиков, 1980), то леткі компоненти, розчинені в мантійних магмах, можуть виділятися із них саме за гіпабісальних умов і відігравати важливу роль у перенесенні рудної речовини. Тому ми звернули увагу на таку важливу складову летких компонентів як хлор, зокрема вивчили вміст хлор-іона ( $Cl^-$ ) у водних витяжках (Нестерович, 2014). Вміст  $Cl^-$  в межах трапової формації досліджуваної території коливається в межах 266,3 до 568,0 мг/кг. Спостерігається часткова кореляція вмістів хлор-іона та міді: із збільшенням вмісту хлор-іона ( $Cl^-$ ) зростає і вміст міді.

Дослідженнями за участі автора було доведено (Природа..., 2012), що мідь у вигляді дрібних крапель рудної рідини існувала у розплаві на момент становлення трапової формації, у процесі ліквідації крапельки міді відокремилися від силікатного розплаву, а потім зазнали перерозподілу і перенесення у верхні горизонти лавового утворення за наступними можливими механізмами перенесення і локалізації: газовими бульбашками, високотермобаричними потоками рідкого діоксиду вуглецю; перенесенням міді у складі  $CuCl_2$  і комплексних сполуках типу  $[CuCl_4]^{2-}$ , як результат диспропорціонування (самовідновлення–самоокислення) міді.

Отже, отримані результати набувають важливого генетичного і практичного значення, позаяк саме висока відносна газонасиченість мінералоутворювального флюїду у траповій формації Західної Волині сприяла екстракції, концентрації, перенесенню і локалізації самородної міді, а також формуванню трапової формації загалом.

Барсуков В. Л., Рябчиков И. Д. Об источнике рудного вещества // Геохимия. – 1980. – № 10. – С. 1439–1449.

Восстановительная газовая составляющая подземной атмосферы на примере центральной части Украинского щита / Н. П. Семененко, Ю. Ф. Великанов, Н. И. Джелнач и др. ; под ред. Н. П. Семененка. – Киев : Изд-во ИГФМ АН УССР, 1985. – 61 с.

Дубинин М. М. Введение // Синтетические цеолиты. – М. : Изд-во АН СССР, 1962. – С. 5–6.

Жовтуля Б. Д., Калюжний В. А., Ремешило Б. Г. Углеродсодержащие газы в основных и ультраосновных породах (по данным изучения флюидных включений в минералах) // Теоретические вопросы нефтегазовой геологии. – Киев : Изд-во АН УССР, 1980. – С. 65–73.

Калюжний В. А. Основы учения о минералообразующих флюидах. – Киев : Наук. думка, 1982. – 240 с.

Нестерович Н. В. Геохімія флюїдів середовища формування міденосних парагенезів у вулканітах трапової формації зони зчленування Волинського палеозойського підняття і Волино-Подільської монокліналі : автореф. дис. ... канд. геол. наук : спец. 04.00.02 – геохімія / ІГГК НАН України. – Л., 2014. – 20 с.

Природа мигдалеподібних утворень у базальтах Волині (онтогенічний аспект) / Ю. Федоришин, І. Наумко, Н. Нестерович і ін. // Мінерал. зб. – 2012. – № 62. – Вип. 1. – С. 63–82.

Раст Х. Вулканы и вулканизм. – М. : Мир, 1982. – Пер. с нем. канд. геол.-минерал. наук Е. Ф. Бурштейна. – 343 с.

Самборська І. А. Реакційні взаємовідношення ксеногенного кварцу та уламків гранітоїдів з базальтами та долеритами // Геохімія та рудоутворення : зб. наук. пр. ІГМР НАН України. – 2007. – № 25. – С. 67–70.

Файф У., Прайс Н., Томпсон А. Флюиды в земной коре. – М. : Мир, 1981. – Пер. с англ. П. П. Смолина. – 436 с.

**Тарас БРИНСЬКИЙ**

**МІНЕРАЛОГО-ПЕТРОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА  
І РОЗПЛАВНІ ВКЛЮЧЕННЯ  
В АНДЕЗИТАХ КАМЕНОЛОМНІ ОРІХОВИЦЯ  
ВИГОРЛАТ-ГУТИНСЬКОГО ВУЛКАНІЧНОГО ПАСМА**

Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України, Львів,  
e-mail: brynskyi@gmail.com

Незважаючи на значний обсяг мінералого-геохімічних досліджень ефузивів Вигорлат-Гутинського вулканічного пасма, у міжріччі Уж–Латориця їх фактично не вивчали, зокрема це стосується корінних виходів порід, розкритих низкою каменоломень, зокрема Оріховицькою, не кажучи вже про застосування з цією метою новітніх методів і приладів. Розвиток мінералого-геохімічних методів дослідження вивержених порід в останні десятиліття дає змогу отримувати принципово нову генетичну інформацію про перебіг магматичних процесів, до якої належить вивчення розплавних (склуватих і розкристалізованих) включень у магматичних мінералах. Їхнє вивчення дає змогу отримати незаперечні докази значного поширення явищ змішування



при становленні магматичних, зокрема ефузивних порід. Нову інформацію отримано із застосуванням методу електронно-зондового мікроаналізу і електронної растрової мікроскопії (аналітик Р. Серкіз, Науково-технічний навчальний центр низькотемпературних досліджень ЛНУ імені Івана Франка, растровий електронний мікроскоп-мікроаналізатор РЕММА-102-02).

Метою дослідження є встановлення розплавних включень та вивчення їхнього складу у мінералах андезитів каменоломні Оріховиця Вигорлат-Гутинського вулканічного пасма в міжріччі Уж–Латориця.

Оріховицька каменоломня розташована поблизу с. Оріховиця Ужгородського району Закарпатської області. Відклади представлені Анталівським вулканічним комплексом. За новими даними абсолютного віку порід їхні аналоги віднесено до верхнього бадену–панону (K-Ar dating..., 2000). Анталівський вулканічний комплекс (1-aN<sub>2</sub>ap) виділено на г. Анталівська Поляна, яка є крупним стратовулканом, що утворився в IV стадію вулканізму, за Є. Ф. Малєєвим (Малєєв, 1964). Він складений андезитами та їхніми туфами, андезидацитами, ріолітами і туфами відповідного складу. Загальна потужність андезитів та їхніх туфів у каменоломні досягає 50 м.

**Стисла мінералого-петрографічна характеристика андезитів.** Петрографічно досліджувані породи – це андезити темно-сірого кольору, середньо- та крупнопорфірові, масивної текстури, інтерсертальної структури. Вкрапленики (10–45 % породи) розміром від 0,5–5 до 10–15 мм складені плагіоклазом, моноклінним та ромбічним піроксенами.

Візуально вміст вкраплеників у породі досягає приблизно 40 %. Серед вкраплеників переважає плагіоклаз ( $\approx 50$  %), потім ортопіроксен ( $\approx 45$  %), ільменіт ( $\approx 5$  %), у дуже малій кількості присутній апатит, який розвивається по ортопіроксену.

Основна маса складена переважно кислим вулканічним склом (73,4–74,7 ат. % SiO<sub>2</sub>), а також плагіоклазом, ортопіроксеном і титаномагнетитом (у вигляді лейст).

Плагіоклаз представлений лабрадором і бітовнітом з високим вмістом Са. Вміст анортитового компонента змінюється від 58 % (в основній масі) до 88 % (у вкраплениках). Тренд зміни складу плагіоклазів, встановлений за результатами мікрозондових аналізів, у послідовності центральна частина вкраплеників – периферійна частина вкраплеників – основна маса вказує на зростання вмісту Na та К в часі.

Піроксен представлений ортопіроксенами ряду енстатит–феросиліт та клінопіроксеном–піжонітом. Склад варіює від гіперстену (En<sub>0,54</sub>Fs<sub>0,43</sub>Wo<sub>0,03</sub>) у вкраплениках до піжоніту (Fs<sub>0,52</sub>, En<sub>0,34</sub>, Wo<sub>0,14</sub>) в основній масі. Тренд зміни складу піроксенів, встановлений за результатами мікрозондових аналізів у послідовності центральна частина вкраплеників – периферійна частина вкраплеників – основна маса свідчить про зростання вмісту Fe та Са в часі.

**Включення розплавів у андезиті.** Розплавні включення в андезиті Оріховецької каменоломні (ОРХ-4) виявлені у фенокрystalах плагіоклазу та ортопіроксену. Вони розташовані хаотично як в центрі кристалів, так і на периферії. Розміри включень від 5 до 100  $\mu\text{m}$ .

Включення в плагіоклазі розкристалізовані. Першим у включенні кристалізується плагіоклаз, потім одночасно рогова обманка, кварц і вулканічне скло.

В ортопіроксені включення нерозкristалізовані, складені вулканічним склом. У деяких включеннях разом із склом міг бути захоплений також кристал ільменіту. Крім вулканічного скла, зрідка трапляються кристали клінопіроксену.

Отримані дані разом з даними по каменоломні Лісарня (Особливості..., 2017) сприятимуть визначенню первинного складу магматичного розплаву та мінералого-петрографічних особливостей його складових, еволюції розплаву в часі, з'ясуванню ролі процесів змішування магм різного складу у вулканічному процесі при формуванні Вигорлат-Гутинського вулканічного пасма.

*Малеєв Е. Ф.* Неогеновий вулканізм Закарпаття. – М. : Наука, 1964. – 250 с.

*Особливості петрохімії та розплави включення у мінералах андезитів мате-ківського комплексу в каменоломні Лісарня (Вигорлат-Гутинське вулканічне пасмо, Українські Карпати) /* І. Наумко, Л. Скакун, Т. Бринський, Р. Серкіз // Мінерал. зб. – 2017. – № 67. – Вип. 2. – С. 58–71.

*K-Ar dating of Neogene calc-alkaline volcanic rocks from Transcarpathian Ukraine /* Z. Pecsakaj, I. Seghedi, H. Downes et al. // *Geologica Carpathica*. – 2000. – Vol. 51. – No 2. – P. 83–89.

**Ольга ВИСЛОЦЬКА**

## **ГЕОХІМІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ СЛАНЦЕВОГО ГАЗУ В МЕЖАХ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОЇ ЧАСТИНИ ВОЛИНО-ПОДІЛЛЯ**

Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України, Львів,  
e-mail: igggk@mail.lviv.ua

Уже кілька десятків років світовий попит на газ зростає великими темпами, що сприяло стрімкому нарощуванню видобутку і збільшенню інвестицій з метою впровадження нових технологій освоєння родовищ. Підвищення цін на паливо спонукало розробляти не лише звичайні поклади природного газу, але й видобувати нетрадиційний газ, наявний у багатьох країнах світу.

Першою країною у світі, якій вдалося подолати значні технологічні, екологічні та економічні проблеми реалізації проектів видобутку нетрадиційного газу, були США.

Розробка нетрадиційного газу до недавнього часу не викликала серйозної зацікавленості у світі. Проте вважається, що такі країни, як Австралія, Австрія, Німеччина, Польща, Франція, Швеція, а також Україна мають великі запаси нетрадиційного газу.

У Польщі перспективи пошуків сланцевого газу пов'язують із збагаченими органічною речовиною граптолітовими сланцями нижньопалеозойського басейну.

Територія пошуків сланцевого газу в Польщі через кордон межує з Волино-Поділлям, де аналогічні відклади містяться в подібних термобаричних умовах, а наявність чорних сланців у вигляді як окремих прошарків, так і пачок виявлено від верхнього протерозою до кайнозою.

Наша країна не залишається осторонь світових тенденцій пошуку нетрадиційного газу. Починаючи з 2010 р., у фахових виданнях з'явилися дослідження, де звернена увага не тільки на теоретичне підґрунтя та досвід освоєння цього виду вуглеводнів за кордоном, але й на перспективи пошуку та видобутку сланцевого газу на власній території. Проте між ученими і досі тривають численні дискусії щодо цієї теми.

Враховуючи актуальність проблеми, ще у 2012 році в лабораторії геохімії ЛВ УкрДГРІ було проведене детальне вивчення порід силуру за допомогою геохімічних методів. Дослідні роботи виконувалися для північно-західної частини Волино-Поділля, де з відкладів нижнього силуру з інтервалу 1807–1862 м св. Володимирівська-1 отримано приплив газу 1400 м<sup>3</sup>/добу.

Досліджувана територія належить до найперспективнішого у Волино-Подільській нафтогазоносній області Волинського нафтогазоносного району (НГР). Про перспективність досліджуваної території свідчать численні нафтогазопрояви. За результатами газокаротажу у свердловинах північно-західної частини Волино-Поділля абсолютні значення газопоказів у відкладах силуру зростають у західному напрямку, сягаючи найвищих значень у св. Лудинській-1 (~10 %). Для цієї території притаманні валоподібні дислокації північно-східного простягання, розділені конседиментаційними розломами такої ж орієнтації, уздовж яких сформувалися позитивні структурні форми. Західні структури Волинського НГР (Лудинська, Литовезька, Сокальська) мають північно-західне та меридіональне простягання внаслідок впливу на їх формування Сокальського та Устилузького глибинних розломів.

Утворення силуру тут зі стратиграфічною незгідністю перекривають породи кембрію та ордовіку. У нижній частині силурійські відклади представлені малопотужними пачками мергелів і кристалічних вапняків. Вище, у глинисто-карбонатному розрізі північної частини Волино-Поділля на уступі схилу Східноєвропейської платформи виявлені силурійські біогерми потужністю 30–60 м, поширення яких прогнозується вздовж лінії Володимир-Волинський–Локачі–Горохів і далі на південь до Хотина.

Геохімічні дослідження керн із розрізів глибоких свердловин Волинського НГР дали змогу простежити на цій території розподіл вмісту органічного вуглецю, зміну газонасиченості та карбонатності порід.

Максимальний вміст органічного вуглецю ( $C_{\text{орг}}$ ) приурочений до відкладів нижнього силуру в районах св. Лудинська-1 і Володимирівська-1, де він сягає 0,4 %; дещо нижчий вміст  $C_{\text{орг}}$  (0,1–0,25 %) виявлено у відкладах верхнього силуру.

Загальною тенденцією для силурійських відкладів північно-західної частини Львівського палеозойського прогину (ЛПП) є зменшення в західному напрямку карбонатності порід, яке супроводжується зростанням у них вмісту органічної речовини. Поступове збільшення газонасиченості як нижнього, так і верхньосилурійських відкладів відбувається в напрямку Литовежа та Сокаля, сягаючи максимуму на крайньому південному заході території.

У межах північно-західної частини ЛПП була проведена кореляція діаграм гамма-каротажу. Підвищена природна радіоактивність проявляє себе не тільки у відкладах нижнього силуру, як на польській території, а також і в розрізах його верхнього відділу. За результатами геохімічних досліджень,

виконаних у ЛВ УкрДГРІ, силурійські відклади нерідко характеризуються підвищеним вмістом у них ОР і збільшеною газонасиченістю.

Детальне вивчення діаграм ГК та аналіз результатів геохімічних досліджень дали змогу виділити у відкладах нижнього силуру газогенеруючу товщу теригенно-карбонатних порід, потужність якої в центральній і східній частинах досліджуваної території становить 75–80 м, а в південно-західному та північно-східному напрямках відповідно зростає до 100 та 120 м. Глибина залягання покрівлі цієї товщі збільшується від 600 м на північному сході до 3000 м на південному заході досліджуваної території.

**Ольга ГАВРИЛЮК**

### **ОСОБЛИВОСТІ РОЗМІЩЕННЯ ЙОДУ У ПІДЗЕМНИХ ВОДАХ ПІВНІЧНОГО БОРТУ ДНІПРОВСЬКО-ДОНЕЦЬКОЇ ЗАПАДИНИ**

Харківський національний університет  
міського господарства ім. О. М. Бекетова, Харків,  
e-mail: gavrilyk.o.v@gmail.com

Йод є найголовнішим компонентом промислового призначення, який отримують з підземних вод і розсолів, у той же час максимальні концентрації елемента тяжіють до підземних вод родовищ нафти та газу. Тому вивчення особливостей розміщення йоду у підземних водах має велике значення як з практичної, так і з теоретичної точки зору.

У підземних водах північного борту Дніпровсько-Донецької западини йод зустрічається приблизно у 20 % проб. Цей факт можна пояснити з одного боку низькими концентраціями елемента, а з другого – недостатньою чутливістю його визначення.

Водоносні горизонти й комплекси від четвертинного до юрського віку (на антиклінальних структурах і до кам'яновугільного), що розповсюджуються на глибини до 50–140 м в районі дослідження належать до зони активного водообміну. У цій зоні підземні води за хімічним складом є гідрокарбонатними і гідрокарбонатно-сульфатними з різним катіонним складом. За мінералізацією вони є прісні або слабкосолоні. Концентрація йоду в підземних водах цієї зони незначна (менш ніж 0,01 мг/дм<sup>3</sup>), і лише на окремих ділянках фіксуються підвищені значення елемента (до 1,26–2,42 мг/дм<sup>3</sup>).

Води зони ускладненого й вельми ускладненого водообміну відрізняються від вод зони активного водообміну як за хімічним складом, так і за вмістом у них йоду. За хімічним складом це води хлоридно-натрієві та хлоридно-натрієво-кальцієві, мінералізація яких може перевищувати 270 г/дм<sup>3</sup>. У водах тріасових і верхнепермських відкладах зони ускладненого водообміну, розкритих на глибинах понад 1000 м, концентрації йоду складають 0,42–7,41 мг/дм<sup>3</sup>. Нижче по розрізу залягають підземні води водоносного комплексу зони вилуговування галогенної товщі (нижньопермські відклади – краматорська, славянська та микитівська свити), що мають мінералізацію від 66,9 до 301,4 г/дм<sup>3</sup>,

а вміст йоду в них коливається від 0,63 до 5,78 мг/дм<sup>3</sup>. При цьому закономірності між мінералізацією та вмістом йоду не спостерігається. Нижче зони вилугування галогенної товщі залягає картамишська свита мідистих піщаників, підземні води якої є високомінералізованими розсолами (мінералізація до 343 г/дм<sup>3</sup>). Йод у цих водах зазвичай має концентрації 5–7 мг/дм<sup>3</sup>, але по деяких структурах (Співаківська, Шебелинська, Червоно-Донецька структури) його концентрації збільшуються до 10–17 мг/дм<sup>3</sup> і досягають значень 21,25–32,98 мг/дм<sup>3</sup>. Підземні води кам'яновугільного віку характеризуються високим значенням мінералізації (230–270 г/дм<sup>3</sup>). Йод у них присутній завжди, а найбільші значення галогену зафіксовані на Співаківській, Балаклівській та Шебелинській структурах (12,7–31,75 мг/дм<sup>3</sup>).

При дослідженні концентрацій йоду у водах глибоких горизонтів за окремими структурами, а також за окремими свердловинами в межах однієї структури спостерігаються різні закономірності. Збільшення вмісту йоду з глибиною спостерігається за деякими свердловинами на Співаківській, Шебелинській, Шевченківській та інших структурах. Зовсім протилежна закономірність спостерігається на інших свердловинах цих структур, де зі збільшенням глибини залягання водоносних горизонтів та комплексів вміст йоду спочатку збільшується, а потім зменшується.

Згідно з наведеними даними про підземні води північного борту Дніпровсько-Донецької западини впливає, що йод знаходиться майже в усіх геологічних комплексах, однак його вміст не скрізь однаковий. У зоні активного водообміну концентрації галогену незначні. Однак у зоні ускладненого й вельми ускладненого водообміну вміст йоду зростає. Зазвичай у підземних водах цих зон концентрація галогену не нижче ніж 5 мг/дм<sup>3</sup>, а по деяких структурах вміст йоду досягає промислових значень.

**Юрій ГЕРЛЬОВСЬКИЙ**

## **ВИЗНАЧЕННЯ ГЛИБИН УТВОРЕННЯ ВУГЛЕВОДНЕВИХ СИСТЕМ ЗА СПІВВІДНОШЕННЯМ ІЗОМЕРІВ БУТАНУ**

Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України, Львів,  
e-mail: igggk@mail.lviv.ua

*«...теория происхождения нефти не может считаться завершённой до тех пор, пока она не впишется как единичный случай в общую схему эволюции Земли»*

Э. Б. Чекалюк

Глибини утворення вуглеводневих систем у надрах Землі визначаються за найрізноманітнішими співвідношеннями компонентів системи: коефіцієнт сухості; коефіцієнт збагачення вуглеводнями; коефіцієнт насичення води газом; відношення вмісту і нормального бутану до ізобутану та ін. (Высоцкий, 1979). Ці коефіцієнти побудовані на основі численних дослідів та мають коре-

ляційний характер. Вони встановлюють взаємозв'язок між співвідношенням кількостей окремих компонентів та умовами залягання деяких родовищ.

Запропонована методика дозволяє визначити температуру, тиск та глибини утворення вуглеводневих систем у надрах Землі за співвідношенням ізомерів вуглеводнів, що базується на даних хімічного аналізу природних сумішей вуглеводнів певних родовищ.

Основою методики є розрахунок термодинамічної активності вуглеводнів у широких межах тисків та температур.

Визначальними параметрами запропонованої методики є фізико-хімічні властивості індивідуальних речовин – температура, загальний тиск і питоми об'єм.

У розрахунках використано наступне співвідношення:

$$\frac{C_4H_{10-n}}{C_4H_{10-i}}$$

для якого складена залежність з метою визначення критичних тиску, температури та об'єму.

Для визначення глибин утворення вуглеводневих систем за співвідношенням ізомерів бутану:

1) розроблена методика розрахунку тиску і температури в природних вуглеводневих сумішах;

2) визначено розподіл температур і тиску в надрах Землі, а також глибин, що відповідають цим термодинамічним умовам;

3) визначено діапазон глибин утворення природних вуглеводнів певного родовища (Стефанік і ін., 2012).

За формулою

$$a_{T[C_nH_{2n+2}]}^P = \frac{P_C[C_nH_{2n+2}]}{P_C[H_2O]} = \frac{\exp \left\{ \tau A_0 \left( \frac{P_R + \Pi}{P_{0R} + \Pi} \right)^m + B_0 (1 - \tau) \left( \frac{P_R + H}{P_{0R} + H} \right)^n \right\}}{\exp \left\{ C_0 \left[ \sqrt{1 - \tau} - \tau \ln \sqrt{\frac{1}{\tau} (1 + \sqrt{1 - \tau})} \right] \right\}} \quad (1)$$

визначена термодинамічна активність компонента, а температура, тиск і глибина утворення вуглеводнів за фактичним співвідношенням ізомерів.

У результаті обробки табличних даних отримано наступні значення постійних коефіцієнтів для розрахункової формули (1), де  $\tau = \frac{T_{0R}}{T_R}$ ;  $A_0 =$

7,1786;  $B_0 = 11,621$ ;  $C_0 = 2,2500$ ;  $\Pi = 50,000$ ;  $H = 62,000$ ;  $m = 0,7200$ ;  $n = 0,1625$ . Параметрам вихідної точки  $P_{0R} = \frac{5000}{P_C}$ ;  $T_{0R} = \frac{673,2}{T_C}$  відповідають

$P_{0R} = 22.727$  та  $T_{0R} = 1.0399$ .

Зауважимо, що результат розв'язаного рівняння повинен знаходитися в межах тисків та температур, що існують у надрах Землі. Ці граничні геобаротермічні умови в земній корі та верхній мантії Землі визначають глибини утворення вуглеводнів (Чекалюк, 1971; Чекалюк, Стефанік, 1983).

Запропонована методика визначення критичних параметрів вуглеводнів природної нафти дає змогу визначити їх теоретично і надалі застосовувати для визначення термодинамічної активності компонентів складних вуглеводневих систем залежно від глибини утворення покладу.

Розроблений спосіб розрахунку глибин утворення природних сумішей вуглеводнів на основі співвідношення ізомерів бутану показав, що:

1. Вуглеводневі компоненти родовищ Волино-Подільської нафтогазоносної області утворені в межах глибин 13–29 км.

2. Вуглеводневі компоненти родовищ Передкарпатської нафтогазоносної області:

а) Більче-Волицького нафтогазоносного району утворені в межах глибин 37–82 км;

б) Бориславо-Покутського нафтогазоносного району утворені в межах глибин 53–115 км.

3. Родовища Карпатської нафтогазоносної області утворені в межах глибин 17–38 км.

4. Родовища Закарпатської газозоносної області утворені в межах глибин 16–34 км.

Встановлені глибини утворень свідчать про високу ймовірність неорганічного способу утворення вуглеводневих компонентів нафти, газу та газоконденсатів у процесі синтезу з низькомолекулярних сполук.

*Высоцкий И. В.* Геология природного газа. – М. : Недра, 1979. – 392 с.

*Стефаник Ю., Герльовський Ю., Кульчицька-Жигайло Л.* Глибини утворення нафтоподібних систем у надрах Землі за співвідношенням ізомерів бутану та пентану (на прикладі Новогригорівського нафтогазоконденсатного родовища) // Геологія і геохімія горючих копалин. – 2012. – № 1–2 (158–159). – С. 5–18.

*Чекалюк Э. Б.* Термодинамические основы минерального происхождения нефти. – Киев : Наук. думка, 1971. – 256 с.

*Чекалюк Э. Б., Стефаник Ю. В.* Предельная термодинамическая активность воды и парциальные активности кислорода, водорода и углерода в геотермобарных условиях на больших глубинах // Геология и геохимия горючих ископаемых. – 1983. – Вып. 60. – С. 9–14.

**Ірина ГЕТМАНЮК**

### **ХАРАКТЕРИСТИКА ГАЗОНОСНОСТІ БІЛЬЧЕ-ВОЛИЦЬКОГО ГАЗОВОГО РОДОВИЩА**

Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України, Львів,  
e-mail: igggk@mail.lviv.ua

На сьогоднішній день прогнозування та виявлення нових покладів вуглеводнів є вкрай необхідним для нарощування ресурсної бази України. Нові поклади вуглеводнів можуть бути виявлені у верхньодашавських відкладах Більче-Волицького родовища.

Більче-Волицьке газове родовище розташоване в північно-західній частині Косівсько-Угерської підзони Більче-Волицької зони Передкарпатського прогину. Калуський глибинний розлом являється північно-східною та східною границею, по якому Більче-Волицька зона відділяється від південно-

західного схилу Східно-Європейської платформи. З південного заходу Косівсько-Угерський блок обмежений лінією Стебницького насуву, по якій неогенові моласові відклади Бориславсько-Покутської (Внутрішньої) зони насунуті на Більче-Волицьку (Зовнішню) зону.

Косівсько-Угерський блок характеризується розвитком тектонічних порушень нижчого порядку, які сприяли утворенню пологих брахіантиклінальних структур північно-західного простягання. Однією з них є Більче-Волицька брахіантиклінальна складка. Вона приурочена до крайнього північно-східного валоподібного підняття Косівсько-Угерського блоку, яке об'єднує Малогорожанську, Грудівську, Дашавську, Баличську та інші структури.

У товщі осадових порід, розкритій на Більче-Волицькому газовому родовищі, виділяються чотири структурно-тектонічні поверхи: нижньопалеозойський, мезозойський, карпатій-баденський і сарматський. Газоносність Більче-Волицького родовища пов'язана з відкладами верхньої частини мезозойського (сенон) і карпатій-баденського поверхів та з відкладами нижньо-сарматського поверху.

Перший приплив газу на Більче-Волицькому родовищі отримано з карпатій-сенонських відкладів у св. 5-БВ. У 1949 році при випробуванні (інт. перфорації 1054–1013 м) отримано приплив газу з абсолютно вільним дебітом 3548 тис. м<sup>3</sup>/добу. Розробка покладу проводилася в 1950–1984 рр. Видобуток газу склав 38 737 млн м<sup>3</sup>.

Розріз товщі сенонських порід на території Більче-Волицького родовища являє собою нероздільний комплекс осадів, складених пісковиками, алевролітами, вапнистими аргілітами, вапняками і мергелями. Відклади карпатського ярусу на родовищі розповсюджені переважно в північно-західній частині структури, представлені зеленувато-сірими кварцово-глауконітовими різнозернистими пісковиками і алевролітами з рідкими прошарками мергелів і глин та зустрічаються в найбільш заглиблених ділянках донеогенового ерозійного рельєфу.

Після відбору основних запасів газу в карпатій-сенонському покладі в 1984 році створено Більче-Волицьке підземне сховище газу.

У процесі буріння нагнітально-експлуатаційних свердловин на підземному сховищі газу виявлені газові поклади в сарматських горизонтах НД-12-11-10.

У період 1991–1998 рр. на родовищі проводилося буріння розвідувальних свердловин з метою вивчення характеру розповсюдження нижньосарматських газових покладів. У результаті комплексних розвідувальних робіт встановлено промислову газоносність горизонтів НД-3, НД-4, НД-5, НД-6, НД-7, НД-8, НД-9, НД-10, НД-11 та НД-12. Газоносний поверх, у цілому по родовищу, складає 467 м, змінюючись по окремих горизонтах від 10,2 до 77,1 м.

Для нижньодашавських відкладів характерне перешарування пісковиків, алевролітів і глин з незначними прошарками туфів і туфітів. Пісковики і алевроліти сірі, світло-сірі, інколи жовтувато- чи зеленувато-сірі, дрібно- і середньозернисті з різним ступенем вапнистості. Глини сірі, зеленувато-сірі, темно-сірі, вапнисті, слюдисті, щільні. Товщина газонасичених колекторів знаходиться в межах від 0,1 до 2 м. Заміщення їх глинистим матеріалом сприяло утворенню літологічно обмежених газових покладів.



Усього на сарматські поклади пробурено 58 свердловин, у діючому фонді перебуває 45 свердловин та 3 свердловини (504, 534, 535-БВ) контрольні, 1 свердловина (512-БВ) спостережна, 1 свердловина (313-БВ) – у спеціальному фонді, решта ліквідовані.

Дослідно-промислова розробка сарматських газових покладів розпочата в 1991 р. Видобуток газу склав 2431 млн м<sup>3</sup> з горизонтів НД-3 – НД-12.

Верхньодашавські горизонти на Більче-Волицькому родовищі не опішувалися. На ряді родовищ, що розташовані в безпосередній близькості до Більче-Волицького родовища, вони є продуктивними: Дашавське родовище – продуктивні горизонти ВД-13, ВД-11; Турабівське родовище – ВД-11, ВД-10; Рубанівське родовище – ВД-13, ВД-12, ВД-11. Встановлена продуктивність даної світи і на інших родовищах, а саме: Свидницькому, Вишнянському, Макунівському, Угерському, Любешівському.

Верхньодашавська підсвіта за своїм складом подібна до нижньодашавської, але відрізняється від неї більшою тонкошаруватістю, меншою піскуватістю і значно більшим вмістом прошарків туфів і туфітів. Відклади верхньодашавської світи складені сірими щільними аргілітоподібними глинами, вапнистими, слюдистими з прошарками сірих кварцових пісковиків, дрібнозернистих вапнистих слюдистих алевролітів.

Для горизонтів ВД-13 – ВД-11 характерна невитриманість колектора по площі та по розрізу, утворюються багаточисленні лінзоподібні поклади, які тяготять до склепінних частин структури.

Враховуючи отримані позитивні геологорозвідувальні результати, можна зробити висновок, що горизонти верхньодашавської світи Більче-Волицького родовища можуть вміщувати промислові скупчення газу, тим самим, представляють певний інтерес для детальнішого вивчення перспектив їх газоносності.

**Галина ГРИВНЯК**

**ВПЛИВ РОЗРИВНИХ ТЕКТОНІЧНИХ ПОРУШЕНЬ  
НА ФОРМУВАННЯ ПАСТОК ВУГЛЕВОДНІВ  
ВОЛИНО-ПОДІЛЬСЬКОЇ НАФТОГАЗОНОСНОЇ ОБЛАСТІ**

Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України, Львів,  
e-mail: igggk@mail.lviv.ua

Розривні тектонічні порушення відіграють істотну роль в структурі земної кори, у формуванні і розміщенні нафтогазоносних провінцій та в їх межах безпосередньо родовищ нафти і газу. Розломи можуть по-різному впливати на формування пасток нафти і газу, зокрема: сприяти утворенню пасток вуглеводнів, слугувати шляхами міграції флюїдів, екранувати поклади нафти і газу, а також бути чинниками їх руйнування. Причому в часі і просторі ці впливи можуть змінюватися залежно від тектонічної історії і геодинаміки регіону.

Волино-Подільська нафтогазоносна область розташована на південно-західній окраїні Східноєвропейської платформи. У її межах встановлено численні розривні тектонічні порушення, які відрізняються між собою тектонічною значимістю, генетичним типом, напрямком простягання та геодинамічними особливостями їх формування. Між розривними тектонічними порушеннями і пастками вуглеводнів Волино-Поділля встановлено генетичний зв'язок. Велика роль належить розломам в процесі утворення структур-пасток, головним чином, антиклінального типу.

У палеозойських відкладах Львівського прогину виявлено більше тридцяти брахіантиклінальних складок, згрупованих у декілька смуг, які витягнуті в північно-західному напрямку. Смуги складок ускладнені розривними тектонічними порушеннями. У південно-західній частині прогину формування антиклінальних складок проходило внаслідок дії тангенціально скерованих сил з боку Карпат і завершилося в кінці герцинського етапу. Це привело до утворення насувів і підкидо-насувів в товщі порід, а саме: Сокільницького, Зашківського, Жовківського, Бутинського, Белз-Милятинського. Дія тангенціальних сил поступово зменшувалася в напрямку з південного заходу на північний схід. У північно-східній частині Львівського прогину елементи насувної тектоніки відсутні, а смуги брахіантиклінальних складок приурочені до розривних порушень типу скидів (Сокальський, Литовезький, Локацький і ін.). Крім того, у цій частині активно проявилася активізація і взаємодія розривів діагональної системи.

У палеозойських відкладах моноклінального схилу пастки нафти і газу антиклінального типу формувалися, в основному, конседиментаційно упродовж байкальського, каледонського і герцинського тектонічних циклів під впливом вертикальних рухів блоків фундаменту по розривах. Характерною особливістю північно-східної частини прогину є перехрещення двох структурних одиниць – Волинсько-Оршанського авлакогену і Львівсько-Люблінського прогину. У зоні перетину цих структур знаходяться Великомоствівське і Локацьке родовища природного газу.

Великомоствівське газове родовище розташоване в районі перетину Белз-Милятинського і, ймовірно, Локацького розломів та приурочене до Куличківської локальної структури, яка слугує пасткою для газових покладів. Структура-пастка представлена брахіантиклінальною складкою, яка простежена свердловинами в кам'яновугільних і девонських відкладах. Її південно-західне крило зрізане підкидо-насувом і переміщене в північно-східному напрямку. Локацьке газове родовище знаходиться на перетині Радехівського розлому з Локацьким розривним порушенням. Родовище віднесене до брахіантиклінальної складки – однієї з локальних структур Локацького валоподібного підняття. Складка утворена девонськими, силурійськими, кембрійськими і верхньопротерозойськими відкладами.

Брахіантиклінальні складки, які є пастками газу Великомоствівського і Локацького родовищ, суттєво відрізняються одна від одної як своєю будовою, так і походженням, оскільки вони відносяться до різних тектонічних елементів Волино-Подільської плити. Великомоствівське родовище знаходиться в західній частині Львівського прогину, а Локацьке – на моноклінальному схилі плити.

У межах Волино-Подільської НГО, крім антиклінальних пасток, присутні також пастки неантиклінального типу, передовсім, у силурійському і кембрійському комплексах. Перспективи нафтогазоносності силурійського комплексу пов'язані з похованою рифовою системою, яка в субмеридіональному напрямку простягається через все Волино-Поділля. Встановлено генетичну приуроченість рифових органогенних споруд силуру до системи диз'юнктивних дислокацій, а саме: Радехівського, Тербовлянського і Збарзького розломів.

У кембрійському комплексі відкладів передбачається поширення стратиграфічних, літологічних і тектонічно екранованих пасток нафти і газу.

Таким чином, закономірний зв'язок газових родовищ з розривними тектонічними порушеннями дозволяє стверджувати, що розломи відіграють важливу роль у формуванні нафтових і газових покладів.

**Степан ДУЧУК<sup>1</sup>, Тарас ЙОСИПЕНКО<sup>1</sup>, Софія МАКСИМУК<sup>2</sup>**

**АКТУАЛЬНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ КОМПЛЕКСНИХ МЕТОДІВ  
ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ  
ГЕОЛОГО-ГЕОФІЗИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ  
ПРИ ПОШУКАХ ВУГЛЕВОДНІВ**

<sup>1</sup>Західно-Українська геофізична розвідувальна експедиція, Львів,  
e-mail: zugre@lviv.farlep.net

<sup>2</sup>Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України, Львів,  
e-mail: igggk@mail.lviv.ua

Перед науковими та виробничими організаціями Західного регіону поставлена складна геологічна задача пошуків нових напрямків ведення геологорозвідувальних робіт на нафту та газ, спрямована на приріст запасів вуглеводневої сировини. Успіх у вирішенні даного завдання в першу чергу залежить від якості підготовки нафтогазоперспективних структур геофізичними методами. Важливу роль в оцінці флюїдонасичення закартованих структур відіграють геохімічні дослідження. Тому в 2004 р. на Латорицькій площі у Мукачівській западині Закарпатського прогину вперше був проведений комплекс сейсмічних, гравіметричних, електророзвідувальних і геохімічних робіт.

Основними результативними матеріалами на Латорицькій площі є структурні карти по відбиваючих горизонтах, карти геохімічних параметрів, карти позірних опорів, геогустинні моделі глибинної будови, сейсмогеологічні, геоелектричні і геогустинні профілі.

На структурних картах знайшли своє відображення раніше закартовані Тисянська, Вінківська і Північно-Доброньська структури; виділена Ракошинська.

За уточненими даними Тисянська структура по відбиваючому горизонту, приуроченому до терешульської світи ( $N_1K^{ts}$ ), представлена у вигляді брахіантиклінальної складки з крутонахиленим, протяжним північно-східним

крилом, ускладненим двома субмеридіальними порушеннями. Склепінна частина складки оконтурена ізогіпсою мінус 1800, північно-східне крило складки занурюється до ізогіпси мінус 2700 м. Площа складки – 12,6 кв. км.

По відбиваючому горизонту, який приурочений до покрівлі доробратівської світи ( $N_1S_1^{dr}$ ) нижнього сармату, структура представлена у вигляді антиклінальної складки, конформної до покрівлі баденських відкладів. Склепінна частина складки представлена двома складчастими ускладненнями, оконтуреними ізогіпсою мінус 700 м, занурена частина – ізогіпсою мінус 800 м. Площа складки складає 11,4 кв. км.

Структурний план по покрівлі лувівської світи ( $N_1S_1^{lk}$ ) успадкував морфологію доробратівської світи. Склепінна частина складки ускладнена, оконтурена ізогіпсою мінус 450 м, занурена частина – ізогіпсою мінус 550 м. Площа складки складає 15,4 кв. км.

На південь від Русько-Комарівського продуктивного підняття, на продовженні його крила, за попередніми побудовами Вінківська структура представлялася по неогенових відкладах як монокліналь, розділена поперечними порушеннями на три блоки: західний, центральний і східний. Уточнена геометрія форм відбиваючих границь з прив'язкою їх до св. 4-Вінківська робить можливим східний блок рахувати самостійним структурним утворенням, названим Ракошинською структурою.

По відбиваючому горизонту, який приурочений до покрівлі терешульської світи у вигляді моноклінальних блоків: припіднятий в склепінній частині при порушенні має ізогіпсу мінус 2300 м, занурені – мінус 3200 м, амплітуда 900 м, площа 6,0 кв. км; опущений блок у склепінній частині має ізогіпсу мінус 2500 м, занурений – мінус 3300 м, амплітуда 900 м, площа 7,0 кв. км. Загальна площа структури складає 13,0 кв. км.

Подібний вигляд Вінківська структура має і по доробратівському, і по лувівському відбиваючих горизонтах з деякою варіацією в розмірах осей, величині амплітуди, площі, і, звичайно, зі зміною глибинної локалізації. Структурні плани конформні, зі значним стратиграфічним і кутовим неузгодженням.

Північно-Доброньська структура представлена по відбивальних горизонтах, приурочених до покрівлі цих світ у вигляді брахіантиклінальної складки з деякою варіацією в розмірах осей, величині амплітуди і площі зі зміною глибинної локалізації.

Рокошинська структура на всіх трьох рівнях по відбивальних горизонтах, приурочених до терешульської, доробратівської і лувівської світ, представлена у формі напівантикліналі в тектонічному блоці, прилягаючою з півдня до субмеридіального порушення. З незначним стратиграфічним і кутовим неузгодженням структурні плани конформні.

На карті співставлення результатів комплексу геофізичних і геохімічних досліджень спостерігаємо добру зіставленість морфологій структурних планів по відбиваючих сейсмічних горизонтах і на картах позірною опору, що підвищує об'єктивність наявності закартованих структур. Зіставляються за латеральною і вертикальною локалізацією за цими методами і неоднорідності в речовому складі геологічного розрізу, визначених за геоелектричними параметрами і сейсмічним хвильовим полем. Оптимізовані аномаліями за результатами геохімічних досліджень і геогустинного моделювання закар-

товані структури і смуги літологічних неоднорідностей у геологічному розрізі стають таким чином пріоритетними для розміщення пошуково-розвідувального буріння на нафту та газ.

Отримані результати підтверджують актуальність і перспективність застосування комплексу геофізичних і геохімічних методів досліджень при пошуках вуглеводнів, які рекомендується застосовувати в подальшому.

**Галина ЗАНКОВИЧ**

**ПРОЖИЛКОВО-ВКРАПЛЕНА МІНЕРАЛІЗАЦІЯ  
ПЕРСПЕКТИВНО НАФТОГАЗОНОСНИХ  
ПОРОДНИХ КОМПЛЕКСІВ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОЇ ЧАСТИНИ  
КРОСНЕНСЬКОЇ ЗОНИ (УКРАЇНСЬКІ КАРПАТИ)**

Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України, Львів,  
e-mail: igggk@mail.lviv.ua

Попередніми дослідженнями встановлено, що породні комплекси північно-західної частини Кросненської структурно-фаціальної одиниці Українських Карпат належать до перспективних зон нетрадиційних газових скупчень в ущільнених породах (Polutranko et al., 1997; Крупський, 2001; Перспективи..., 2011). Визначальними ознаками нетрадиційного газу тут є наявність аномально високих пластових тисків, значна епігенна перетвореність порід, інверсійне положення газоводяного контакту. Газовий поклад екранується зверху водонасиченими ущільненими колекторами (Лазарук, Полутранко, 1999).

Цьому сприяє специфічність геологічної будови Кросненської зони. Особливо значне прогинання охопленої нею території у межиріччі Сяну й Ріки, а на схід від басейну Ріки вона знову піднімається. Її складають, переважно, олігоценно-міоценові відклади, а крейдово-палеогенові утворення тут виходять на поверхню обмежено. Зону поділяють на Бітлянську і Турківську підзони, а їх – на серію лусок, розділених повздовжніми розривними порушеннями типу насувів. Лінія чола Кросненського покриву має субширотне простягання до села Розлуч, від якого до Міжгір'я змінює на субмеридіональне, а далі на субширотне (Карпатська нафтогазоносна..., 2004).

До одного з найважливіших критеріїв перспективності геологічного розрізу в нафтогазоносних областях, за теоретичними і експериментальними дослідженнями, належить прожилково-вкраплена мінералізація (Наумко, 2006). Нами встановлено значне поширення прожилково-вкрапленої мінералізації у теригенних породних комплексах північно-західної частини Кросненської зони Українських Карпат. Зразки для досліджень відібрано з природних відслонень Волосняківської олістостроми, Переддуклянської, Яворівської, Нижньо- і Верхньотур'янської та Боринської лусок Бітлянського субпокриву і Яблунівської, Ропавської, Лімницької, Шум'яч-Завадівської і Гронзівської лусок Турківського субпокриву.

Жили і прожилки переважно субпаралельні, іноді різноорієнтовані, часто виклинюються. Потужність жил і прожилків коливається від мікроскопічних до понад 55 мм.

За онтогенічними і мінералогічними даними встановлено, головню, кальцитовий склад прожилково-вкрапленої мінералізації, зрідка зі слідами кварцу (Наулко і ін., 2013). Кальцит утворює зернисті щільні агрегати, друзи, інколи добре огранені кристали. Розмір варіює від дрібнозернистого (0,1 мм) до крупнокристалічного (4–6 мм). Кристали мають ромбоєдричний, призматичний і скаленоєдричний габітус з добре вираженими гранями ромбоєдра  $\{10\bar{1}0\}$  і  $\{01\bar{1}2\}$ . Спайність досконала по ромбоєдру. Колір кальциту здебільшого молочно-білий, забарвлений домішками в різні світлі кольори (сірий, жовтий), інколи зустрічаються прозорі індивіди.

Встановлено кальцит двох генерацій: 1-ї генерації – більш крупнозернистий, напівпрозорий з жовтуватим відтінком; 2-ї генерації – непрозорий, молочно-білого кольору.

Хімічний склад кальциту близький до теоретичного з підвищеним вмістом магнезитової складової. Має домішки кварцу, на що вказують і дані рентгенівського аналізу.

У кальциті 1-ї генерації включення розташовані в площинах залікованих тріщин, переважно за спайністю. За фазовим складом – це однофазові рідкі і двофазові – газиво-рідкі. Домінують плоскі включення неправильної форми, присутні також видовжені і прямокутні. Окремі вакуолі мають ступінчастий розвиток стінок, що характерний для карбонатів. У всіх зразках присутнє явище розшнування включень. Розміри коливаються від 0,01 до 0,001 мм. За даними термометричного аналізу найпоширенішими температурами гомогенізації є 170–225 °С. Найпізніші включення гомогенізуються за температури 80–105 °С. Проміжні значення температури гомогенізації становлять 135 °С.

У кальциті 2-ї генерації включень на даному етапі досліджень ще не виявлено.

У переважній кількості зразків основним у газовій фазі виявився метан з надзвичайно високою концентрацією (98,2–100 об. %). Другий за вмістом – пропан, присутній в більшості проб. Його вміст коливається від 1,8 до 0,3 об. %. Етан присутній у меншій кількості проб з найвищим вмістом 0,6 об. %, а найнижчим – 0,3 об. %.

Джерелом  $\text{Ca}^+$  для утворення кальциту прожилково-вкрапленої мінералізації у теригенних відкладах, як свідчать дані (Сворень, Наулко, 2009), є глибинний високотемпературний флюїд, у складі якого  $\text{CaO}$ ,  $\text{CO}_2$  і  $\text{H}_2\text{O}$  нижче 580 °С утворюють «вапняне молоко» і переносяться разом з домішковими вуглеводнями. Наявність у цій суміші  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$  та інших вуглеводнів і пари  $\text{H}_2\text{O}$  – сполук з низьким коефіцієнтом внутрішнього тертя, сприяє міграції такого полікомпонентного флюїду на значні відстані, зокрема у формі  $\text{Ca}(\text{OH})_2 \cdot \text{CH}_4$ , і при спаді температури герметично заліковувати розмаїті за геометрією та розмірами макро- і мікротріщини карбонатами, які захоплюють релікти мінералоутворювального середовища разом з метаном (іншими вуглеводнями) у свої дефекти–включення. Це підтверджують дані мас-спектрометричного хімічного аналізу летких компонентів флюїдних вклю-

чень у кальциті за розрізами свердловин Бітлянської і Лютнянської структур, у складі яких встановлено метан та його гомологи ( $C_2H_6$ ,  $C_3H_8$ ,  $C_4H_{10}$ ) (Towards forming..., 1999; Занкович, 2016).

Отже, значення вивчення прожилково-вкрапленої кальцитової мінералізації в межах Кросненської зони, перспективної на нафту і газ, що вже реально підтверджено відкриттям Лютнянського газового родовища в низькопористих колекторах регіону, визначається тим, що насиченість її законсервованими в мінералах включеннями, збагаченими відновними компонентами, виявляє пряму кореляцію з масштабністю і тривалістю прояву флюїдів та в підсумку вважається вірогідним показником наявності покладів вуглеводнів.

*Занкович Г. О.* Геохімія флюїдів прожилково-вкрапленої мінералізації перспективно нафтогазоносних комплексів північно-західної частини Кросненської зони Українських Карпат : автореф. дис. ... канд. геол. наук. – Л., 2016. – 25 с.

*Карпатська нафтогазоносна провінція* / В. В. Колодій, Г. Ю. Бойко, Л. Т. Бойчевська та ін. – Л. ; К. : Укр. вид. центр, 2004. – 390 с.

*Крупський Ю. З.* Геодинамічні умови формування і нафтогазоносність Карпатського та Волино-Подільського регіонів України. – К. : УкрДГРІ, 2001. – 144 с.

*Перспективи пошуків покладів вуглеводнів у відкладах олігоцену зони Кросно (Українські Карпати)* / І. М. Куровець, Ю. З. Крупський, І. М. Наумко та ін. // Геодинаміка. – 2011. – № 2 (11). – С. 144–146.

*Лазарук Я. Г., Полутранко О. Ю.* Перспективи виявлення нетрадиційних скупчень газу в низькопористих колекторах Українських Складчастих Карпат // Геологія і геохімія горючих копалин. – 1999. – № 2. – С. 61–66.

*Наумко І. М.* Флюїдний режим мінералогенезу породно-рудних комплексів України (за включеннями у мінералах типових парагенезисів) : автореф. дис. ... д-ра геол. наук. – Л., 2006. – 52 с.

*Наумко І. М., Занкович Г. О., Яремчук Я. В.* Поширеність і склад прожилково-вкрапленої мінералізації у теригенних верствах північно-західної частини Кросненської зони (Українські Карпати) // Мінерал. зб. – 2013. – № 63. – Вип. 1. – С. 81–93.

*Сворень Й. М., Наумко І. М.* Надра Землі – природний фізико-хімічний реактор // Доп. НАН України. – 2009. – № 9. – С. 139–144.

*Towards forming conditions of veinlet mineralization in sedimentary oil- and gas-bearing layers of Carpathian region (obtained by data of fluid inclusions research)* / I. M. Naumko, Z. I. Kovalyshyn, J. M. Svoren' et al. // Геологія і геохімія горючих копалин. – 1999. – № 3 (108). – С. 83–91.

*Polutranko A., Zazulyak M., Lazaruk Y.* The Prospects for an Unconventional Accumulations Exploration in the Tight Rock of Bilche-Volytsya Unit Carpathian Foredeep. Ukraine // AAPG Bulletin. – 1997 – Vol. 81. – N 8. – P. 1394.

Катерина ЗЛОБИНА, Анатолій САМЧУК

## ПРО ВМІСТ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ГРУНТАХ ШАЦЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ

Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення  
ім. М. П. Семененка НАН України, Київ,  
e-mail: zlobina@nas.gov.ua

Дослідженням закономірностей розподілу мікроелементів, у т. ч. важких металів, у ґрунтових відкладах ландшафтів Полісся присвячені роботи відомих українських і білоруських учених: К. І. Лукашова, В. А. Кузнєцова, Б. Ф. Міцкевича, А. І. Самчука та багатьох інших. З розвитком техногенезу особлива увага вчених концентрується на дослідженні фонових, «еталонних» ділянок, які зберігаються в об'єктах природно-заповідного фонду. Таким є Шацький національний природний парк (НПП), що репрезентує типові ландшафти волинського полісся.

Заповідні території Шацьких озер мають значний рекреаційний потенціал. При збільшенні туристичного навантаження постає задача ґрунтового геохімічного моніторингу з метою недопущення перевищення стійкості природних ландшафтів до забруднення. Для еколого-геохімічних досліджень використовувалися методи загального хімічного, спектрального аналізу, метод постадійних витяжок Кузнєцова з доповненням Самчука.

Типи ґрунтів та їх основні агрохімічні показники, що зустрічаються на території Шацького НПП, висвітлено в роботах М. Й. Шевчука, Ф. В. Зузика та ін. Нами розглянуто вміст важких металів, обмінних катіонів та ємності катіонного обміну у зразках ґрунтів з екологічних стежок біля озер Світязь та Пісочне (3–4, 7–8), а також терас озер Кримне (1), Перемут (5–6), Карасинець (9) та околиць населених пунктів Мельники (2) та Шацьк. Екологічна стежка біля озера Світязь охоплює лісовий масив на торфово-болотяних ґрунтах на середньочетвертинних водно-льодовикових, верхньочетвертинних алювіальних та голоценових алювіально-торфово-болотяних відкладах. Інша ділянка відбору охоплює дерново-підзолисті глеюваті супіщані та легкокосуглинкові ґрунти.

Серед усіх зразків ґрунтів, відібраних нами на території волинського полісся найнижчим вмістом важких металів характеризуються ґрунти Шацько-

Ділянки	Na	K	Ca	Mg	H <sup>+</sup>	∑обм. кат.
1	0,103	0,162	4,98	0,84	6,37	12,45
2	0,049	0,112	3,96	0,42	5,92	10,46
3	0,033	0,021	0,15	<0,07	4,10	4,30
4	0,096	0,027	0,15	0,07	4,55	4,89
5	0,062	0,047	0,92	0,14	18,66	19,83
6	0,062	0,012	0,46	0,14	4,55	5,22
7	0,066	0,021	0,15	0,07	1,82	2,12
8	0,091	0,031	0,15	0,14	10,92	11,33
9	0,091	0,028	0,46	0,11	4,55	5,24



го НПП: Ni – 5 г/т, V – 17 г/т, Cr – 7 г/т, Cu – 20 г/т, Pb – 19 г/т, Zn – 10 г/т. Вміст інших токсичних металів перебуває за межею чутливості методу.

Вирішальне значення для оцінки геохімічної стійкості ландшафтів набуває визначення ступеня рухомості важких металів. По результатам аналітичних досліджень ґрунтів Шацького НПП важкі метали перебувають у наступних формах: водорозчинна – 0,5–1 %; обмінна – 8–15 %; адсорбовані на гідроксидах Fe і Mn – 8–12 %; органічні форми або пов'язані з гумусовими кислотами – 30–87 %; важкорозчинна – 40–52 %. Схожі значення одержувалися в попередніх дослідженнях природних територій українського полісся.

Отже, за показником ємності катіонного обміну верхнього ґрунтового горизонту досліджувані ділянки Шацького НПП потенційно вразливі до забруднення важкими металами і в умовах зростання рекреаційного навантаження слід більше уваги привертати до еколого-геохімічного моніторингу ґрунтів.

**Адальберт ІГНАТИШИН, Моніка ІГНАТИШИН, Василь ІГНАТИШИН**

## **ГЕОФІЗИЧНІ ПОЛЯ ТА ГЕОМЕХАНІЧНІ ПРОЦЕСИ В ЗАКАРПАТСЬКОМУ ВНУТРІШНЬОМУ ПРОГІНІ**

Відділ сейсмічності Карпатського регіону  
Інституту геофізики ім. С. І. Субботіна НАН України, Львів

За останні роки кількість зареєстрованих сейсмічних подій на території Закарпатського внутрішнього прогину зростає, у тому числі і відчутних. Починаючи від 2006 року, коли було зареєстровано серію відчутних місцевих землетрусів у Берегівському районі, в 2011 році відбулися відчутні землетруси в Берегівському та Міжгірському районах, а в листопаді 2014 р. у Виноградівському районі. Перелік відчутних землетрусів можна продовжити і в 2015 році, коли на теренах Закарпатського внутрішнього прогину було зареєстровано сотні місцевих землетрусів, у тому числі і 6 відчутних (Тячівський район). Природа землетрусів тісно пов'язана із геодинамікою регіону та сучасними рухами земної кори. Відповідно змінюються фізичні властивості порід, що може мати відгук у варіаціях параметрів геофізичних полів: магнітного поля, електромагнітної емісії, параметрів радіоактивного фону середовища. Дослідження зв'язку геофізичних полів та екологічного стану середовища, зокрема Закарпаття, проводяться на пунктах геофізичних спостережень Відділу сейсмічності Карпатського регіону Інституту геофізики ім. С. І. Субботіна НАН України, Карпатським відділенням Інституту геофізики ім. С. І. Субботіна НАН України (Ігнатишин, Малицький, 2013; Ігнатишин і ін., 2013). На режимних геофізичних станціях Карпатської дослідно-методичної геофізичної партії проводять вивчення параметрів магнітного поля Землі: вектора магнітної індукції, просторово-часовий розподіл магнітної індукції за допомогою магнітометрів типу МВ-01, Лемі-09. Також проводять вимірювання величин електромагнітної емісії за допомогою приладу РВИНДС-П-03. Вивчення зв'язку геофізичних полів із сейсмотектонічною

діяльністю продовжено із використанням результатів спостережень параметрів радіоактивного фону, зокрема потужності експозиційної дози йонізуючого випромінювання. Проведені дослідження геофізичних параметрів полів вказали на їхній безпосередній зв'язок із сейсмічністю регіону. Сейсмічна активність досліджуваного регіону пов'язана із сучасними рухами земної кори. Зміни в геологічній будові середовища викликають зміни геофізичних полів, тому параметри цих полів можна використати як прогностичні характеристики екологічно небезпечних явищ: землетрусів, зсувів, обвалів.

В Україні сейсмонебезпечні процеси відбуваються в Західній Україні та Кримському півострові. Закарпаття, згідно з картою сейсмічного районування, належить до місць можливих 7–8-бальних землетрусів. Важливим кроком у прогнозуванні сейсмічних явищ є вивчення зв'язку досліджуваних характеристик геофізичних полів із тектонічними рухами земної кори в регіонах.

За 2017 рік на території Закарпатського внутрішнього прогину зареєстровано 181 землетрус. Внутрішньокорові процеси, що викликають землетруси, характерні динамічними характеристиками, які передують за певний час сейсмічності та пов'язаною із ними зміною радіоактивного фону середовища. Сейсмічність активізується при локальних мінімумах сучасних рухів земної кори. Сеймотектонічні процеси в Закарпатському внутрішньому прогині за весь період спостережень 1998–2011 рр. – це процес розширення порід, який супроводжується підвищеною частотою зареєстрованих місцевих землетрусів. У 2012 році почався знакозмінний процес у сучасних горизонтальних рухах у зоні Оашського глибинного розлому. Він продовжується на даний момент, оскільки було відмічено стиснення порід величиною  $-15 \times 10^{-7}$ . Також слід відмітити, що знакозмінні процеси супроводжуються сейсмічною активізацією регіону. Відчутних місцевих землетрусів у 2016–2017 роках не відмічено, а це підвищує ризик прояву сейсмічності в майбутньому. Актуальною задачею стає розгляд зв'язку геофізичних полів із екологічно небезпечними сейсмічними явищами, які протікають в інших ділянках Закарпатського внутрішнього прогину та періодично мігрують по території Закарпаття. Вивчення зв'язку часу реєстрації землетрусів із напружено-деформованим станом дозволяє вивчити процес підготовки та протікання землетрусів. Проведено дослідження зв'язку сейсмічності регіону із сучасними рухами земної кори, зареєстрованими на Пункті Деформографічних спостережень «Королеве» ВСКР ІГФ ім. С. І. Субботіна НАН України. Дані про час реєстрації місцевих землетрусів взято із сейсмологічних бюлетенів РГС та сейсмічних станцій ВСКР ІГФ ім. С. І. Субботіна НАН України. За січень–липень 2017 р. реєструються інтенсивні рухи різних знаків, підвищується радіоактивний фон середовища та супроводжується сейсмічною активністю Закарпатського внутрішнього прогину. Відмічено: аномальні величини прискорення рухів корелюються із коливаннями величин геофізичних параметрів. Проведено дослідження зв'язків між параметрами радіоактивного фону та місцевою сейсмічністю в серпні–грудні 2017 року та відмічено особливості цих зв'язків (рис. 1).

Періоду підвищеного радіоактивного фону передують період інтенсивних горизонтальних рухів з місячним інтервалом, часовий розподіл сейсмічності рівномірний протягом грудня 2017 року. Розглянуто залежності середньомісяч-

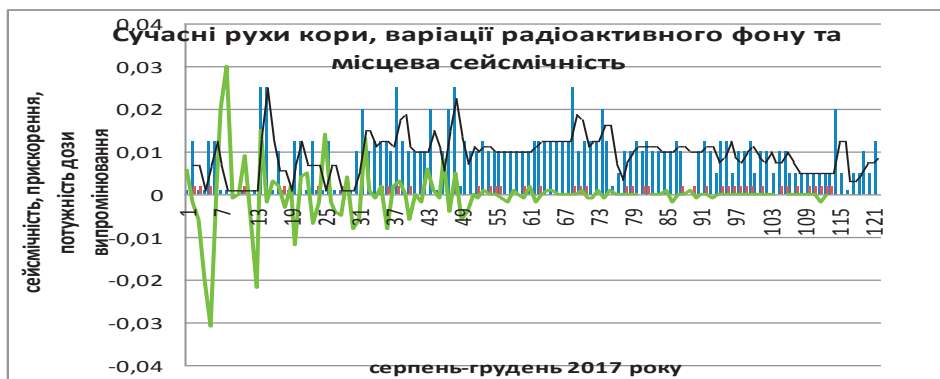


Рис. 1. Сучасні рухи кори (крива зеленого кольору), сейсмічність регіону (діаграма червоного кольору), радіоактивний фон середовища (діаграма синього кольору) за серпень–грудень 2017 року

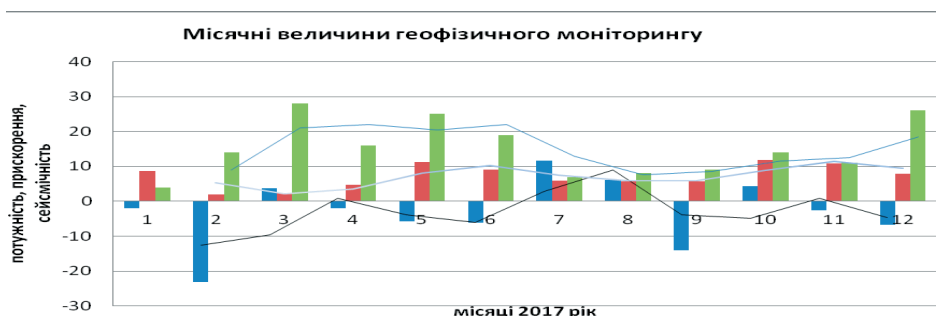


Рис. 2. Геофізичний моніторинг середовища: сейсмічність (діаграма зеленого кольору), потужність йонізуючого випромінювання (діаграма червоного кольору), сучасні горизонтальні рухи кори (діаграма синього кольору). 2017 рік. Закарпатський внутрішній прогин.

них величин досліджуваних параметрів: потужності експозиційної дози йонізуючого випромінювання, сейсмічності та сучасних рухів кори (рис. 2).

Аналіз вказує на зв'язок досліджуваних полів: рухи кори викликають зміну потужності експозиційної дози йонізуючого випромінювання та підвищення сейсмічності регіону. Проведені дослідження варіацій радіоактивного фону середовища, сейсмічності та прискорення сучасних горизонтальних рухів у 2017 році підтвердили їх зв'язок: інтенсивні рухи кори супроводжуються підвищеними величинами потужності експозиційної дози йонізуючого випромінювання, проявами місцевої сейсмічної активності.

*Ігнатишин В. В., Малицький Д. В.* Геофізичні спостереження в Закарпатті та їх результати // Геодинаміка. – 2013. – № 2 (15). – С. 154–156.

*Ігнатишин В. В., Малицький Д. В., Коваль Ю. П.* Геодинамічна модель та сейсмічний стан Закарпаття за результатами деформаційних спостережень // Там само. – С. 157–159.

Олександр КЛЕВЦОВ, Ярослав РАЄВСЬКИЙ

**ЛІТОЛОГО-ФАЦІАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ  
ПРОДУКТИВНОГО ГОРИЗОНТУ А-7<sup>1</sup>  
КОБЗІВСЬКОГО ГАЗОКОНДЕНСАТНОГО РОДОВИЩА (ГКР)**

Харківський національний університет ім. В. Н. Каразіна, Харків,  
e-mail: oilandgasgeo@gmail.com

**Анотація.** Робота присвячена виділенню фацій в межах продуктивного горизонту А-7<sup>1</sup> Кобзівського ГКР. Виділено 6 фацій. Встановлені перспективні фації для пошуку вуглеводнів.

**Ключові слова:** брахіантиклінальна складка, горизонт, берегові вали, пісковик, форамініфери, фація.

Кобзівське ГКР знаходиться на території Красноградського та Кегичівського районів Харківської області.

У геологічній будові продуктивного горизонту А-7<sup>1</sup> беруть участь піщано-алевроліто-глинисті відклади, які належать до меліхівської пачки картамишської світи асельського ярусу нижньої пермі.

У тектонічному відношенні Кобзівське ГКР знаходиться в межах приосової частини центрального грабену Дніпровсько-Донецької западини.

На цій території в продуктивному горизонті А-7<sup>1</sup> виділено 6 фацій, які встановлені за такими характеристиками: комбінацією літологічних різновидів порід та їх текстурами. Всі фації мають морський генезис, що встановлено на підставі знайдених у цих відкладах форамініфер (Державина, 1962; Геологія..., 2009; Звіт..., 2011; Крашенинников, 1971; Прошляков, Кузнецов, 1981).

Ми провели літолого-фаціальний аналіз відкладів продуктивного горизонту А-7<sup>1</sup> і встановили такі фації: 1) мілководного шельфу (МШ1) (великі глибини); 2) мілководного шельфу (МШ2) (середні та великі глибини); 3) мілководного шельфу (МШ3) (середні глибини); 4) мілководного шельфу (МШ4) (від малих глибин до великих глибин); 5) берегових валів (БВ) (малі глибини); 6) перехідна фація від лагунної до мілководного шельфу (МШ4-Л) (від мілководдя до великих глибин) (рис. 1).

Аналізуючи рис. 1 встановлено, що:

Фація МШ1 розвинена на північному-заході території Кобзівського ГКР та її центрі. Ця фація виділена за такими характеристиками: а) перешарування аргілітів та глин; б) відмічені горизонтально-шаруваті, полого-хвилясто-шаруваті та комкуваті текстури.

Фація МШ2 розвинена на північному заході та півночі території. Ця фація виділена за такими характеристиками: а) перешарування аргілітів, глин та алевролітів; б) відмічені горизонтально-шаруваті, полого-хвилясто-шаруваті, комкуваті та перехресно-хвилясто-шаруваті текстури.

Фація МШ3 виділена в центрі території. Ця фація характеризується такими даними: а) перешарування алевролітів; б) виявлені полого-хвилясто-шаруваті текстури.

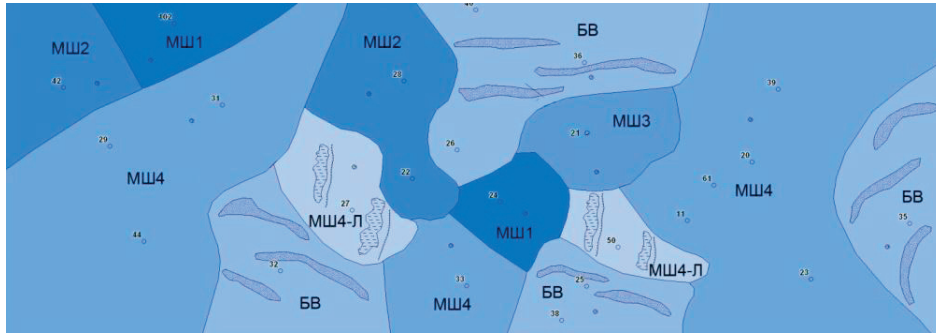


Рис. 1. Літолого-фаціальна карта горизонту А-7<sup>2</sup> (P<sub>1</sub><sup>mch</sup> kt) Кобзівського газоконденсатного родовища:

МШ1 – мілководного шельфу 1; МШ2 – мілководного шельфу 2; МШ3 – мілководного шельфу 3; МШ4 – мілководного шельфу 4; BV – берегових валів; МШ4-Л – перехідна фація від мілководного шельфу 4 до лагунної; о – форамініфери.

Фація МШ4 знаходиться на заході, півдні та сході території ГКР. Ця фація виділена за такими характеристиками: а) перешарування аргілітів, глин, алевролітів та пісковиків; б) виявлені горизонтально-шаруваті, полого-хвилясто-шаруваті, перехресно-хвилясто-шаруваті та косо-шаруваті текстури, також в свердловині № 11 були виявлені відбитки бризків мілководдя на алевроліті.

Фація BV розвинена в центральній частині, на заході та сході території ГКР. Ця фація виділена за такими характеристиками: а) перешарування аргілітів, глин та пісковиків; б) виявлені горизонтально-шаруваті, полого-хвилясто-шаруваті, перехресно-хвилясто-шаруваті та косо-шаруваті текстури.

Перехідна фація МШ4-Л розвинена в центральній частині території. Ця фація виділена за такими даними: а) перешарування аргілітів, глин, алевролітів, пісковиків та доломітів; б) виявлені горизонтально-шаруваті, полого-хвилясто-шаруваті, перехресно-хвилясто-шаруваті, косо-хвилясто-шаруваті, косо-шаруваті текстури.

В межах території досліджень в меліхівському часі формування (горизонт А-7<sup>1</sup>) асельському віці ранньої пермі простежується ймовірність близькості суші на південному заході, півдні, сході та півночі. Ці території відповідають позитивним структурам, які формувалися на сусідніх територіях одночасно з Кобзівською структурою.

На нашу думку, перспективними фаціями для пошуку вуглеводнів на Кобзівському ГКР є: BV, МШ4-Л, МШ4 та МШ3, а фації МШ2 та МШ1 – неперспективні (Державина, 1962; Геологія..., 2009; Звіт..., 2011; Крашенинников, 1971; Прошляков, Кузнецов, 1981).

Немає чіткої закономірності між розташуванням фацій та положенням брахіантиклінальної структури.

*Державина Н. Г.* Атлас текстур и структур осадочных горных пород. Ч. 1. Обломочные и глинистые породы. – М. : Госгеолтехиздат, 1962. – 539 с.

*Геологія з основами мінералогії* : підручник / П. В. Заріцький, Д. Г. Тихоненко, М. О. Горін та ін. – Х. : Майдан, 2009. – 584 с.

*Звіт про науково-дослідну роботу описання керну пошуково-розвідувальних свердловин ДК «Укргазвидобування» і відбір зразків та аналіз літологічного і фаці-*

ального складу, фізичних і колекторських властивостей порід, створення бази даних по керну (за 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2008, 2009, 2010, 2011 рр.) / Керівники: А. Лизанець, С. Поверенний та ін.

*Крашенинников Г. Ф. Учение о фациях* : учеб. пособие. – М. : Высш. шк., 1971. – 365 с.

*Прошляков Б. К., Кузнецов В. Г.* Литология и литолого-фациальный анализ. – М. : Недра, 1981. – 284 с.

**Наталя КОВАЛЬЧУК**

**ВПЛИВ РЕГІОНАЛЬНИХ ТЕКТОНІЧНИХ ПРОЦЕСІВ  
НА ФОРМУВАННЯ РОДОВИЩ ВУГЛЕВОДНІВ  
ПІВДЕННО-СХІДНОЇ ЧАСТИНИ ЗОВНІШНЬОЇ ЗОНИ  
ПЕРЕДКАРПАТСЬКОГО ПРОГИНУ  
У ЗВ'ЯЗКУ З ПЕРСПЕКТИВАМИ НАФТОГАЗОНОСНОСТІ**

Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України, Львів,  
e-mail: igggk@mail.lviv.ua

Серед чинників, які контролюють розвиток процесів утворення і формування покладів вуглеводнів, основну роль відіграють регіональні тектонічні процеси. Режимом тектонічних рухів у часі та просторі визначаються умови формування та розміщення областей утворення та нагромадження вуглеводнів. Крім того, від тектонічних умов залежить утворення різних структурних форм, що виконують роль пасток нафти і газу неантиклінального (літологічні, стратиграфічні, диз'юнктивно-екрановані та ін.) та антиклінального типу.

Для Зовнішньої зони Передкарпатського прогину властиві досить активні тектонічні режими, внаслідок чого відбулося формування складних структурних форм і відкладів з строкагим літологічним складом. За генетичним принципом, який відображає основні особливості формування пасток вуглеводнів, виділяють антиклінальний, літологічний, стратиграфічний та змішаний типи утворень. Такий генетичний підхід у класифікації пасток і покладів вуглеводнів дозволяє визначити особливості накопичення покладів нафти і газу.

У межах південно-східної частини Зовнішньої зони Передкарпатського прогину на газових родовищах переважає брахіантиклінальна група покладів (Богородчанське, Черемхівсько-Струпківське, Пилипівське, Дебеславцівське, Яблунівське, Красноільське, Лопушнянське, Ковалівське, Черногузьке, Славецьке та Гуцулівське). Для всіх газових родовищ цієї зони характерним є пластовий тип резервуару і поровий тип колектора. У межах досліджуваної території проявлялися різні чинники, що впливають на утворення різнотипних зон нафтогазонагромадження. Отже, аналіз умов розташування скупчень нафти і газу в межах Більче-Волицької зони Передкарпатського прогину дає можливість простежити генетичний зв'язок смуг родовищ вуглеводнів з Краковецьким, Судово-Вишнянським, Калуським та іншими розривними порушеннями, які сприяли формуванню пасток нафти і газу антиклінального типу. Крайня південно-західна смуга пасток нафти і газу остаточно сформувалася під дією тангенціальних сил з боку Стебницького насуву.

На сьогодні багато дослідників звертають увагу на вивчення давніх палеорічкових систем (річкові долини, глибоководні конуси виносу, підводні каньйони та ін.), з якими пов'язані літологічні пастки нафти і газу у багатьох нафтогазоносних провінціях світу. Серед діагностичних ознак фацій річкової долини слід виділити чітке зональне (рукавоподібне) розповсюдження; основний склад порід представлений пісковиками та алевролітами; лінзовидний характер залягання пісковиків, що зумовлює невитриманість колекторів; для пісковиків у текстурному відношенні властива коса шаруватість з кутами нахилу до 15°. Перелічені діагностичні ознаки багатократно фіксувалися при вивченні фактичного матеріалу по досліджуваній території. У межах південно-східної частини Зовнішньої зони прикладами такого літологічного типу покладів є Пилипівське та Дебеславецьке родовища у баденських відкладах. Формування зон нафтогазонагромадження стратиграфічного типу зумовлене незгідним перекриттям окремих літолого-стратиграфічних комплексів більш молодими непроникними відкладами. Прикладом такого типу у південно-східній частині Більче-Волицької зони Передкарпатського прогину є поклад нафти в палеогенових відкладах Лопушнянського родовища у піднасуві Покутсько-Буковинських Карпат. Таким чином, значна різноманітність типів пасток нафти і газу в південно-східній частині Зовнішньої зони Передкарпатського прогину розширює перспективи пошуків покладів вуглеводнів та потребує їх подальшого дослідження.

**Оксана КОХАН**

**ГЕОЛОГО-ПАЛЕООКЕАНОГРАФІЧНІ УМОВИ  
ОСАДОНАГРОМАДЖЕННЯ  
СЕРЕДНЬО-ВЕРХНЬОМАЙКОПСЬКИХ ВІДКЛАДІВ  
ПІВНІЧНОКРИМСЬКОГО ПРОГИНУ**

Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України, Львів,  
e-mail: kohanom8@gmail.com

Олігоцен-нижньоміоценові (майкопські) відклади південної нафтогазонадної області України, на сьогоднішній день, розглядаються як одні з найбільш перспективних для пошуків вуглеводнів. Тому великого значення набувають дослідження в області нафтогазової літології, які дозволяють встановити характер просторово-вікових варіацій літологічного складу товщі, реконструювати умови осадонагромадження, з'ясувати особливості поширення порід-колекторів та покришок і, в кінцевому варіанті, дати науково обґрунтований прогноз розвитку нафтогазоперспективних об'єктів.

За характером співвідношення аргілітів, алевролітів і пісковиків типізовано розрізи відкладів середнього та верхнього майкопу. *Середній майкоп* (Літологія..., 2009): Тендрівський тип розрізу характеризується наявністю у верхній та середній частинах розрізу горизонтів пісковиків та алевролітів; Борисівський – є істотно глинистим з рівномірним розвитком окремих

шарів алевролітів; Гамбурцівський – відрізняється наявністю у нижній частині шарів пісковиків; Центральний – характеризується рівномірним поширенням у розрізі пластів алевролітів та пісковиків. *Верхній майкоп*: Голіцинський тип розрізу характеризується рівномірним чергуванням тонких шарів цих порід (Літологія..., 2012); Фланговий – відрізняється розвитком у нижній та верхній частинах потужніших горизонтів пісковиків та алевролітів; Тетянівський тип за літологічною структурою подібний до Голіцинського; для Каїркінського – притаманні потужні алевролітові та піщано-алевролітові пачки. Для *середнього майкопу* локалізовано п'ять ареалів максимального розвитку пісковиків (Літологія..., 2009): Тендрівський, Шмідтівський (ізоліти пісковиків понад 100 м), Фланговий, Центральний та Десантний (ізоліти 50–100 м). Поле максимального поширення алевролітів (ізоліти 200–350 м) тягнеться до центральної частини седиментаційного басейну (Михайлівський та Таврійський депоцентри). Для *верхнього майкопу* на фоні зменшення площі розвитку відкладів спостерігається різниця просторового поширення пісковиків та алевролітів. Локалізовано два ареали підвищеної піскуватості: Фланговий та Каркінітсько-Каїркінський (ізоліти 50–60 м), натомість алевроліти характеризуються регіональним поширенням (Літологія..., 2012).

За результатами літологічного аналізу встановлено домінування у *середньомайкопських* відкладах глинистих лімітів, які у приосьовій частині басейну складають понад 65–70 % загальної потужності товщі (Григорчук і ін., 2016). У периферійних ділянках басейну вирішальну роль у структурі розрізу відіграють алевролітові та піщані ліміти, вони перешаровуються та заміщуються змішаними лімітами у напрямку депоцентру. Максимальний розвиток кластогенних утворень зафіксовано у районі площ Десантна, Олімпійська, Гамбурцева, Таврійська, Херсонська, Каїркінська. У розрізі *верхньомайкопської* товщі також домінують змішані та глинисті ліміти. Піщано-алевролітові – розвинені переважно у північних (площі Таврійська, Новомаячкінська, Голіцина, Шмідта, Каркінітська) та східних ділянках регіону (Борисівська, Міжводненська площі). Такі утворення насамперед фіксуються у припідшовній та припокрівельній частинах верхньомайкопської товщі. Глинисті ліміти максимально розвинені у південних районах регіону. На основі літологічного аналізу встановлена ритмічна будова *середньомайкопської та пізньомайкопської товщі*. Виділено чотири субрегіональні кластогенні пачки (Mc-I, Mc-II, Mc-III, Mv), які розмежовані потужними глинистими нашаруваннями. Ці пачки у периферійних частинах басейну складені піщаними та алевролітовими лімітами, які у напрямку депоцентру заміщуються лімітами змішаного типу.

Седиментолого-палеоокеанографічні реконструкції дозволили встановити основні риси осадонагромадження для окремих інтервалів середньо-пізньомайкопського часу (Григорчук і ін., 2016; Геолого-палеоокеанографічні моделі..., 2016). Інтенсифікація скиду уламкового матеріалу в седиментаційний басейн фіксується чотирма віковими рівнями розвитку кластогенних горизонтів субрегіонального (Mc-I, Mc-II, Mc-III, Mv) рангу, які корелюються з епізодами глобального зниження рівня океану, і представлені акумулятивними утвореннями русел, барів (гирлових, вздовжберегових) та конусів виносу. Ці нашарування розмежовані муловими пелагічними утвореннями.



Створені моделі літофізичної структури відкладів середнього майкопу по окремих перетинах (Григорчук і ін., 2018). У результаті визначено особливості просторово-вікового розвитку порід-колекторів різного типу (порових, тріщинних) та резервуарів різного рангу. У цілому намічається тенденція домінування колекторів порового типу на північному та південному бортах Північнокримського прогину, їх редукція та заміщення колекторами тріщинного типу в його осьовій зоні.

На основі комплексу літофізичних, літомологічних та седиментолого-палеоокеанографічних досліджень у відкладах середнього майкопу вперше виділена низка нафтогазоперспективних об'єктів (пасток) різного типу (порових, тріщинних, порово-тріщинних): *перспективні об'єкти у пастках антиклинального типу* – площі Голіцина, Шмідта, Міжводненська, Штормова, Архангельського та *перспективні об'єкти у пастках літологічного типу* – Тендрівсько-Таврійській, Одесько-Осетрова та Каркінітсько-Борисівська ділянки (Григорчук і ін., 2018).

*Геолого-палеоокеанографічні моделі Карпато-Чорноморської континентальної окраїни океану Тетіс / Ю. Сеньковський, К. Григорчук, Ю. Колтун та ін. // Геодинаміка. – 2016. – № 2 (21). – С. 84–100.*

*Григорчук К. Г., Гнідець В. П., Кохан О. М. Геолого-палеоокеанографічні умови седиментації олігоцен-нижньоміоценових (майкопських) відкладів Каркінітсько-Північнокримського осадово-породного басейну // Вісн. КНУ ім. Т. Г. Шевченка. – 2016. – № 1 (72). – С. 6–12.*

*Григорчук К. Г., Гнідець В. П., Кохан О. М. Особливості літофізичної структури відкладів середнього майкопу Чорноморсько-Північнокримського нафтогазоносного району // Геол. журн. – 2018. – № 1 (362). – С. 80–88.*

*Літологія і седиментогенез майкопських відкладів Каркінітсько-Північнокримського осадово-породного басейну. Стаття 3. Середній майкоп. Геологічна палеоокеанографія та седиментолітогенез / В. П. Гнідець, К. Г. Григорчук, Л. В. Баландюк, О. М. Кохан // Геологія і геохімія горючих копалин. – 2009. – № 3–4. – С. 55–69.*

*Літологія і седиментогенез майкопських відкладів Каркінітсько-Північнокримського осадово-породного басейну. Стаття 4. Верхній майкоп. Геологічна палеоокеанографія та седиментолітогенез / В. П. Гнідець, К. Г. Григорчук, Л. В. Баландюк, О. М. Кохан // Там само. – 2012. – № 3–4. – С. 55–65.*

**Оксана КОХАН**

### **ПРОГНОЗ НАФТОГАЗОПЕРСПЕКТИВНИХ ОБ'ЄКТІВ У ВІДКЛАДАХ СЕРЕДНЬОГО МАЙКОПУ ПІВНІЧНОКРИМСЬКОГО РЕГІОНУ**

Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України, Львів,  
e-mail: kohanom8@gmail.com

Вивчені середньомайкопські утворення Причорноморсько-Кримського регіону входять до складу потужного та високоперспективного майкопського нафтогазоносного комплексу Південного нафтогазоносного регіону України. У цілому комплекс представлений глинистими нашаруваннями часто

алевритистими, рідко вапнистими з включенням прошарків пісковиків та алевролітів прибережно-морського та морського шельфового генезису, потужністю понад 1000 м. Гранулярними колекторами порового та тріщинно-порового типу тут виступають горизонти пісковиків, алевролітів та алевритових глин з вмістом алевритового матеріалу 35–40 %, ефективною потужністю 0,5–7 м. Останні розкриті глибокими свердловинами в діапазоні глибин від перших сотень метрів до 1200 м, а більшість їх прошарків тяжіє до прикровельної частини середньомайкопської товщі.

На сьогоднішній день з резервуарами майкопського нафтогазоносного комплексу пов'язаний цілий ряд вуглеводневих скупчень, зокрема п'яти газових (Голіцинське, Південно-Голіцинське, Шмідтівське, Архангельське та Кримське), пов'язаних з колекторами середньомайкопської товщі. Родовища пластово-склепіненого типу і відносяться до категорії малих за початковими запасами. Порооди-колектори в межах родовища характеризуються високою ємністю та проникністю.

У результаті проведених досліджень здійснено прогноз нафтогазоносних об'єктів у відкладах середнього майкопу, що базувалося, насамперед, на літофізичних побудовах з врахуванням літмологічних та седиментолого-палеоокеанографічних моделей.

*Перспективні об'єкти у настках антиклінального типу.*

Площа Голіцина. Для відкладів середнього майкопу характерний вузький і латерально неоднорідний (орієнтований) характер розвитку порових колекторів, що чітко фіксується при порівнянні поздовжнього та поперечного перетинів. Порові колектори фіксуються головним чином у св. 3 – локальні малопотужні тіла субмеридіонального простягання. У розрізі прогнозується широкий розвиток субвертикальної літогенетичної тріщинуватості, що могло сприяти флюїдним перетокам між резервуарами різних гіпсометричних рівнів. З припокрівельного резервуару (тріщинні і порові колектори) отримано промисловий приплив газу. У середній частині і низах розрізу продуктивні горизонти характеризуються подібними особливостями, що дає підстави віднести їх до категорії нафтогазоперспективних.

Площа Шмідта. Відклади середнього майкопу площі характеризуються наявністю трьох потужних горизонтів колекторів (до 100 м), які перекриті екрануючими пачками товщиною до 80 м. З верхнього (тріщинний колектор) отриманий промисловий приплив газу. Нафтогазоперспективними є порові колектори середньої частини та комбіновані – нижньої частини розрізу (Григорчук і ін., 2018).

Площа Міжводненська. У межах площі у розрізі досліджуваної товщі прогнозується розвиток трьох резервуарів, які складені тріщинними колекторами. З верхнього – отриманий промисловий приплив газу (св. Ярилгацькі-1 та 2 інт. 206–250 м, дебіти газу 5–15 тис. м<sup>3</sup>/добу). На 100 м нижче по розрізу локалізований аналогічний за об'ємом та структурою горизонт, а у низах розрізу товщі виділена потужна (близько 200 м) пачка тріщинних колекторів. Ці об'єкти ми розглядаємо як нафтогазоперспективні.

Площа Штормова. Слід зазначити, що відклади майкопської серії у пробурених на цій структурі свердловинах не випробовувалися. Результати ж наших досліджень вказують, що ці нашарування представляють певний еко-

номічний інтерес. Так, нами у розрізі середнього майкопу площі виділено чотири перспективні об'єкти. Перший і другий згори представлені колекторами тріщинного, третій – порового, четвертий – комбінованого (порового та тріщинного) типів (Григорчук і ін., 2018).

Площа Архангельського. У товщі середнього майкопу площі виділено три потужні пачки порід-колекторів комбінованого тріщинно-порового типу. З верхньої – отримано промисловий приплив газу (св. 1, інт. 806–812 та 855–891 м, дебіти газу 63,5–118 тис. м<sup>3</sup>/добу). Натомість у двох нижніх, аналогічних за будовою, відсутні явні структурні передумови для формування антиклинальної пастки. Отже, ці об'єкти відносимо до категорії умовно перспективних.

*Перспективні об'єкти у пастках неантиклинального типу.*

Тендрівсько-Таврійська ділянка. Як було відмічено вище, у верхній частині середнього майкопу ділянки локалізована потужна пачка колекторів порового типу, яка виклинюється між св. Тендрівська-19 та Таврійська-1. Виходячи з палеоокеанографічних реконструкцій (Григорчук і ін., 2016; Геолого-палеоокеанографічні моделі..., 2016) і прогнозного розвитку вузлових субширотного простягання акумулятивних тіл типу «гирловий бар» та «бар'єрний острів», у структурі яких домінуючу роль відіграють порові породи-колектори, набувають широкого поширення південніше Тендрівської коси, а їх доволі різке виклинювання прогнозується у північному напрямку. Дана субширотного простягання видовжена зона виклинювання відноситься нами до нафтогазоперспективних об'єктів з пастками неантиклинального типу (Григорчук і ін., 2018).

Одесько-Осетрова ділянка. У верхній частині середнього майкопу у межах західної центрикліналі Каркінітсько-Північнокримського прогину за палеоокеанографічними побудовами (Григорчук і ін., 2016; Геолого-палеоокеанографічні моделі..., 2016) прогнозується розвиток акумулятивних вузлових утворень вздовжберегових барів, у розрізі яких переважають породи-колектори тріщинного типу. У зв'язку з виклинюванням останніх у західному напрямку в межах Одесько-Осетрової ділянки локалізований нафтогазоперспективний об'єкт неантиклинального типу.

Каркінітсько-Борисівська ділянка. У середній частині досліджуваного розрізу ділянки виявлене потужне (до 100 м) тіло тріщинних порід-колекторів, яке виклинюється в північно-східному напрямку (між св. Каркінітська-1 та Борисівська-1). У низах розрізу подібні особливості притаманні двом пачкам порових колекторів. Ці об'єкти відносимо до нафтогазоперспективних об'єктів неантиклинального типу (Григорчук і ін., 2018).

*Геолого-палеоокеанографічні моделі Карпато-Чорноморської континентальної окраїни океану Тетіс / Ю. Сеньковський, К. Григорчук, Ю. Колтун та ін. // Геодинаміка. – 2016. – № 2 (21). – С. 84–100.*

*Григорчук К. Г., Гнідець В. П., Кохан О. М. Геолого-палеоокеанографічні умови седиментації олігоцен-нижньоміоценових (майкопських) відкладів Каркінітсько-Північнокримського осадово-порідного басейну // Вісн. КНУ ім. Т. Г. Шевченка. – 2016. – № 1 (72). – С. 6–12.*

*Григорчук К. Г., Гнідець В. П., Кохан О. М. Особливості літофізичної структури відкладів середнього майкопу Чорноморсько-Північнокримського нафтогазозносно-го району // Геол. журн. – 2018. – № 1 (362). – С. 80–88.*

Леся КОШІЛЬ

## УМОВИ СЕДИМЕНТАЦІЇ ВІДКЛАДІВ РАННЬОГО ЕЙФЕЛЯ ПЕРЕДДОБРУДЗЬКОГО ПРОГИНУ

Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України, Львів,  
e-mail: koshillesia@gmail.com

На основі літологічної інтерпретації геолого-геофізичних матеріалів та результатів літолого-фаціального аналізу в межах Білоліського блоку Переддобрудзького прогину здійснено реконструкції обстановок седиментації базальної товщі середнього девону (припідшовна частина відкладів ейфельського віку), з якою пов'язані поклади нафти (продуктивні горизонти  $D_{2-1}$ ,  $D_{2-2}$ ) на Східносаратському родовищі.

Встановлення умов седиментації є важливим етапом фаціального аналізу (визначення латеральної фаціальної мінливості відкладів та їх седиментаційної циклічності), оскільки дозволяє з'ясувати особливості літологічної неоднорідності відкладів та, відповідно, розвитку колекторів, флюїдоупорів та резервуарів вуглеводнів, у тому числі і в неохоплених бурінням частинах нафтогазоносних басейнів.

В основу седиментологічних реконструкцій покладено літолого-фаціальні побудови, особливості розвитку різних літофаціальних комплексів у розрізі, їх літологічна структура, петрографічні дані, з урахуванням результатів попередніх досліджень (Гнідець і ін., 2016) та відомих моделей шельфового сульфато-карбонатагромадження (Редінг і ін., 1990; Танінська, 2010).

У межах шельфу виділяються наступні обстановки седиментації: супралітораль, літораль, сублітораль (верхня, нижня); яким притаманні певні асоціації осадових утворень. Зона *супраліторальних* фацій включає осади себх, лагун, засолонених прибережних рівнин. Відклади цих обстановок складені переважно глинистими доломітами, доломіто-ангідритами, ангідритами. *Літоральна* (припливно-відпливна) зона характеризується значним впливом короточасних коливань рівня моря. Відклади зазвичай збагачені теригенно-глинистим матеріалом. Для утворень літоралі з активним гідродинамічним режимом характерні зернисті вапняки, доломіти, алевроліти, пісковики; з пасивним – мулові доломіти, аргіліти, мергелі. *Субліторальні* обстановки седиментації переважно характеризуються глибинами до 20–30 м. У верхній частині субліторалі (глибини до 10–15 м) поширені органогенні вапняки, часто сильно доломітизовані; її нижня частина складена більш глинистими карбонатними утвореннями (глинисті вапняки, мергелі) з фрагментарним поширенням доломітів. Характерною особливістю верхньої субліторалі є розвиток біогенних споруд (біогерми, біостроми).

У цілому картина поширення фаціальних зон теригенно-карбонатної та сульфатної пачок, які є складовими відкладів раннього ейфеля, доволі подібна. Під час нагромадження першої область супраліторалі охоплювала Сариярсько-Жовтоярську та Саратсько-Балабанівську зони підняття. Вона була облямована неширокими зонами літоралі та верхньої субліторалі. Основну частину Тузлівської та Алібейської западин займала нижня сублітораль.

У склепіннях Жовтоярської та Східносаратської структур встановлене виклинювання утворень верхньої субліторалі, до якої тяжіють карбонатні біогенні тіла. Останні у вигляді окремих багатоповерхових біостромів розвинені на схилах підняття створюючи атолоподібні морфоструктури. Такий характер розвитку потенційних природних колекторів дає підстави передбачати неантиклінальну природу пасток вуглеводнів у відкладах середнього девону Переддобрудзького прогину.

Загалом проведені реконструкції обстановок осадоагромадження відкладів ранньоейфельського віку в межах Білоліського блоку Переддобрудзького прогину показали нерівномірний характер просторово-вікового розвитку утворень різних фаціальних зон сульфатно-карбонатного шельфу. Виявлене при цьому виклинювання горизонтів з біостромами у склепінні підняття може вказувати на неантиклінальну природу пасток вуглеводнів у відкладах середнього девону, що потребує внесення певних коректив у практику ведення нафтогазопошукових робіт у регіоні.

**Галина ЛАЗАР, Любомир САВЧИНСЬКИЙ**

### **ОСОБЛИВОСТІ ПОШИРЕННЯ СКАНДІЮ У ВУГІЛЛІ ПЛАСТА V<sub>6</sub> ЛЬВІВСЬКО-ВОЛИНСЬКОГО БАСЕЙНУ**

Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України, Львів,  
e-mail: igggk@mail.lviv.ua

З метою раціонального використання надр при геологічних дослідженнях поряд з основною корисною копалиною передбачено виявлення кількості та якості супутніх корисних копалин. Використання вугілля тільки як палива вже не відповідає вимогам сучасної економіки. Його слід розглядати комплексно, як паливо і як важливе джерело для супутнього видобутку цілого ряду цінних елементів. Необхідність вивчення рідкісних елементів є безперечним фактом того, що вони є важливою характеристикою якості вугілля, так як можуть впливати на технологічні параметри переробки вугілля та навколишнє середовище.

На всій території басейну виділено близько тридцяти елементів-домішок. Постійно або майже постійно присутні у вугіллі такі хімічні елементи, як Al, Ba, Ga, Fe, Mn, Mo, Na, Ni, P, Si, Sr, Ti, Be, Cr, Cu, Pb, V, Zr, Mg (коефіцієнт зустрічі 97–100 %). Менше поширені у вугіллі Co, As, Ge, Zn, Y. Найменше поширення характерне для Sn, W, Cd, Sb (0–27 %).

Вивчення поширення Sc відбувалося за результатами кількісного спектрального аналізу у вугіллі пласта V<sub>6</sub> Львівсько-Волинського басейну на площі шахт Забузького та Межиріченського родовищ.

Вугільний пласт V<sub>6</sub> у Львівсько-Волинському басейні є основним робочим пластом серед відкладів візейського ярусу. На Забузькому родовищі пласт широко поширений, проте робочу потужність він має лише в східній частині цього родовища, де вона становить 0,65–1,09 м. На Межиріченсько-

му родовищі пласт  $V_6$  також широко поширений і має робочу потужність. На окремих ділянках пласт  $V_6$  повністю розмитий або ж має неробочу потужність. Середня потужність пласта на Межиріченському родовищі становить 0,87 м. Будова пласта майже всюди складна: він представлений двома вугільними пачками, розділеними тонким (0,05–0,1 м) прошарком. Основна пачка нижня, верхня пачка малопотужна і не перевищує 0,25 м.

Концентрації Sc характеризуються значними коливаннями по площі вугільного пласта. Середній вміст Sc у вугіллі пласта є близьким до кларкового і становить 17,3 г/т золи. Розподіл Sc по площі вугільного пласта досить нерівномірний і коливається в значних межах від 0 до 50 г/т золи. Високі концентрації спостерігаються на невеликих локальних площах. Підвищені вмісти характерні для північно-східної та східної частин досліджуваної території. Значно нижчі концентрації характерні для західної частини досліджуваної ділянки пласта. Sc характеризується як помірно вуглефільний елемент, коефіцієнт вуглефільності якого становить близько 2,4. Sc збагачує золу вугілля порівняно з осадовими породами.

Sc зв'язаний як з мінеральними компонентами, так і з органічною речовиною вугілля. Так як вміст Sc є близьким до кларкового, то очевидно, що мінеральна форма Sc або переважає над органічною, або вони є співмірними.

Sc збагачує «контактні зони» вугільного пласта – пачки вугілля, які прилягають до подошви, покрівлі та внутрішньопластових породних прошарків – партингів, що є характерним для багатьох вуглефільних елементів.

Нагромадження Sc у вугіллі було пов'язане, імовірно, з сингенетичними процесами – живленням палеоторфовища теригенним матеріалом з кори вивітрювання по субстрату порід з підвищеним кларком Sc. Такий матеріал був збагачений Sc і при потраплянні у торфовище міг вилуговуватися, а звільнений Sc – сорбуватися торф'яною органічною речовиною.

Практичного значення Sc у вугіллі може набути, коли він матиме ширше застосування у промисловості. На даний час золу вугілля можна вважати потенційним сировинним джерелом Sc.

**Марія МАРЧАК**

### **ВПЛИВ СТРУКТУРИ НА ПОРИСТІСТЬ ПІСКОВИКІВ ПІВДЕННО-ЗАХІДНОГО ВУГЛЕНОСНОГО РАЙОНУ ЛЬВІВСЬКО-ВОЛИНСЬКОГО БАСЕЙНУ**

Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України, Львів,  
e-mail: igggk@mail.lviv.ua

Перспективи розвитку Львівсько-Волинського басейну (ЛВБ) пов'язані з вивченням Південно-Західного вугленосного району. У його складі виділяють Тягівське і Любельське родовища кам'яного вугілля. Тягівське родовище Південно-Західного району ЛВБ є найбільш газоносним у басейні (Прогноз..., 2009; Бучинська, 2010). Отже, може розглядатися питання видобутку альтернативного газу метану газовугільних родовищ.

Об'єктом досліджень були пісковики Тяглівського і Любельського родовищ з однаковим ступенем метаморфізму вугілля, що відповідають стадіям початкового і глибинного катагенезу. Пісковики вугільних родовищ є колекторами порового і порово-тріщинного типу. На їхні ємнісні властивості впливає низка геологічних та фізико-хімічних чинників: умови утворення (генетичний тип пісковиків), сучасна глибина залягання, палеоглибина та тектонічний тиск (Проблеми..., 1972). Газоносність пісковиків визначається їх колекторськими властивостями, зокрема пористістю, ступенем заповнення пор газом, вологістю, тріщинуватістю, проникністю та ін.

Пісковики вугленосних товщ належать до континентальних (фація русел рік (Р)), морських (фація узбережжя моря (ПМ)) та перехідних між морськими та континентальними (фація підводних виносів річок (ПВР)) відкладів. При написанні статті використовувалися матеріали теми «Газоносность и выбросоопасность углей и пород Юго-Западного угленосного района Львовско-Волинского бассейна» (Газоносность..., 1990). Визначення фаціальної приналежності порід виконувалися О. М. Шевчук.

У даній статті досліджувалися зміни пористості від розміру зерна у пісковиках однієї стадії метаморфізму на різних родовищах. Мета дослідження – вивчення регіональних тенденцій зміни пористості і вплив на неї середньозваженого розміру зерна в олігоміктових пісковиках нижнього карбону, які зазнали перетворень, що відповідають стадіям початкового і глибинного катагенезу.

Були вивчені і співставлені структурно-текстурні показники, що характеризують ступінь перетворень пісковиків Південно-Західного вугленосного району, відносно стадій катагенетичного перетворення порід (таблиця).

Результати досліджень вказують на певну кореляційну залежність розміру уламкових зерен і пористості для досліджуваних районів (рис. 1, 2). Для Тяглівського родовища величина вірогідності апроксимації ( $R^2$ ) на діаграмі є в межах значень від 0,002 до 0,4; а для Любельського – від 0,1 до 0,5.

На Тяглівському і Любельському родовищах досліджувалися пісковики різних фаціальних відмін однакового ступеня катагенетичних перетворень. Для Тяглівського родовища – це пісковики Р, ПМ, ПВР, що містять вугілля марок Г, Ж. Для Любельського – пісковики Р, ПВР, що містять вугілля марок Ж, К. Пісковики ПМ на Любельському родовищі не розглядалися через невелику кількість значень.

Спостерігається загальна тенденція збільшення пористості зі збільшенням розміру уламкових зерен. Пористість суттєво більша у середньо- і крупнозернистих пісковиках. Лише для руслових пісковиків, що містять вугілля марки К, відмічається обернена залежність (рис. 2, е). Імовірно, це можна пояснити як значним ущільненням порід на стадії глибинного катагенезу, так і тим, що руслові пісковики в межах інтервалу, що досліджувався, дуже різнозернисті (середньозважений розмір зерен від 0,2 до 0,6 мм).

Загалом значення відкритої пористості залежить не лише від розміру зерен. На неї впливає присутність слюдисто-глинистих мінералів, польових шпатів, додаткових тріщин та тип контактів між зернами.

Загально відомо, що з північного сходу на південний захід Львівсько-Волинського басейну спостерігається збільшення потужності кам'яновугільних відкладів. Отже, відповідно до цих процесів повинно відбуватися збільшення

### Значення пористості та розміру зерен пісковиків з урахуванням стадій катагенезу

Назва родовищ	Кількість проб	Стадія катагенезу	Початковий катагенез		Глибинний катагенез	
		Марка вугілля	Г	Ж	К	
Тяглівське	71	Відкрита пористість, %	0,6–10,7 5,65	0,5–13,2 6,85	–	
		Середньозважений розмір зерна, мм	0,1–0,58 0,34	0,09–0,41 0,25	–	
Любельське	66	Відкрита пористість, %	–	1,3–16,2 8,75	1,9–16,2 9,5	–
		Середньозважений розмір зерна, мм	–	0,06–0,37 0,21	0,11–0,55 0,33	–

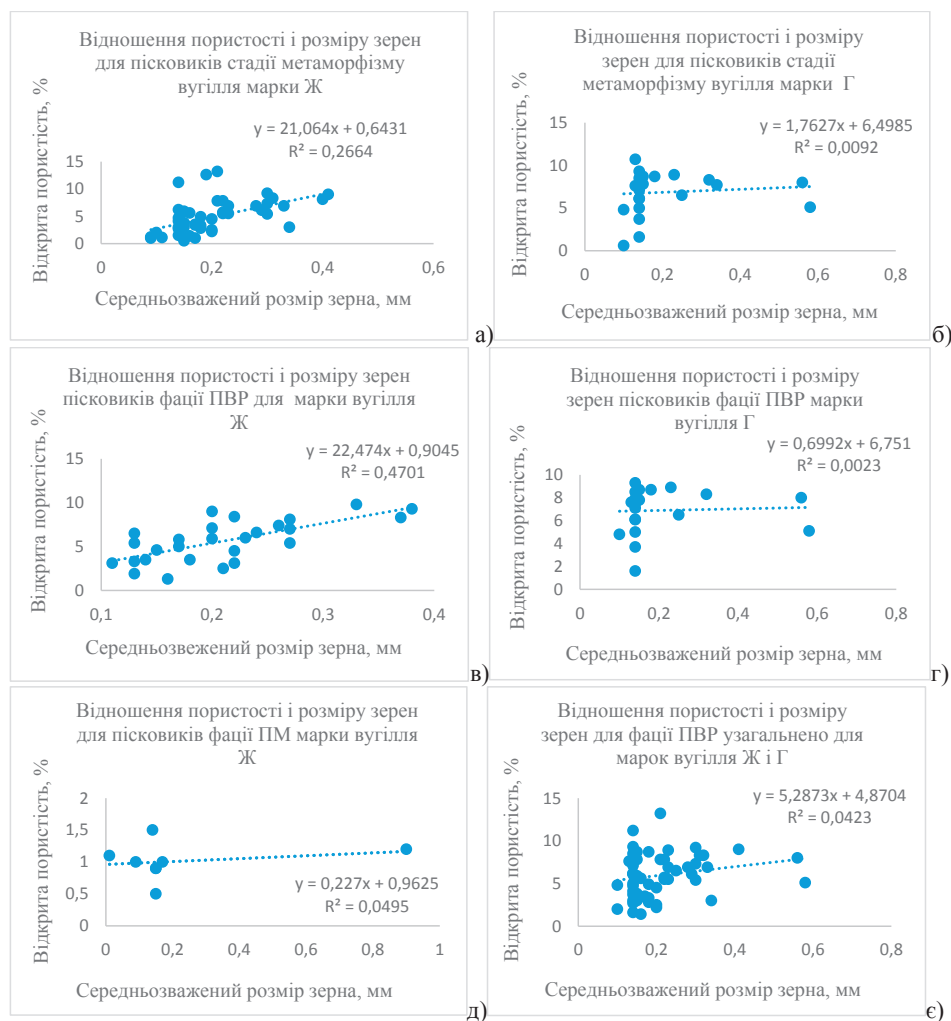


Рис. 1. Залежності пористості від середньозваженого розміру зерна для пісковиків стадій метаморфізму вугілля марки Ж та Г на Тяглівському родовищі: а) загальна залежність для стадії метаморфізму вугілля марки Ж; б) загальна залежність для стадії метаморфізму вугілля марки Г; в), г), д) залежність з урахуванням генетичного типу пісковиків; е) загальна залежність пористості і розміру зерен фацій ПВР для Ж та Г марок вугілля разом.



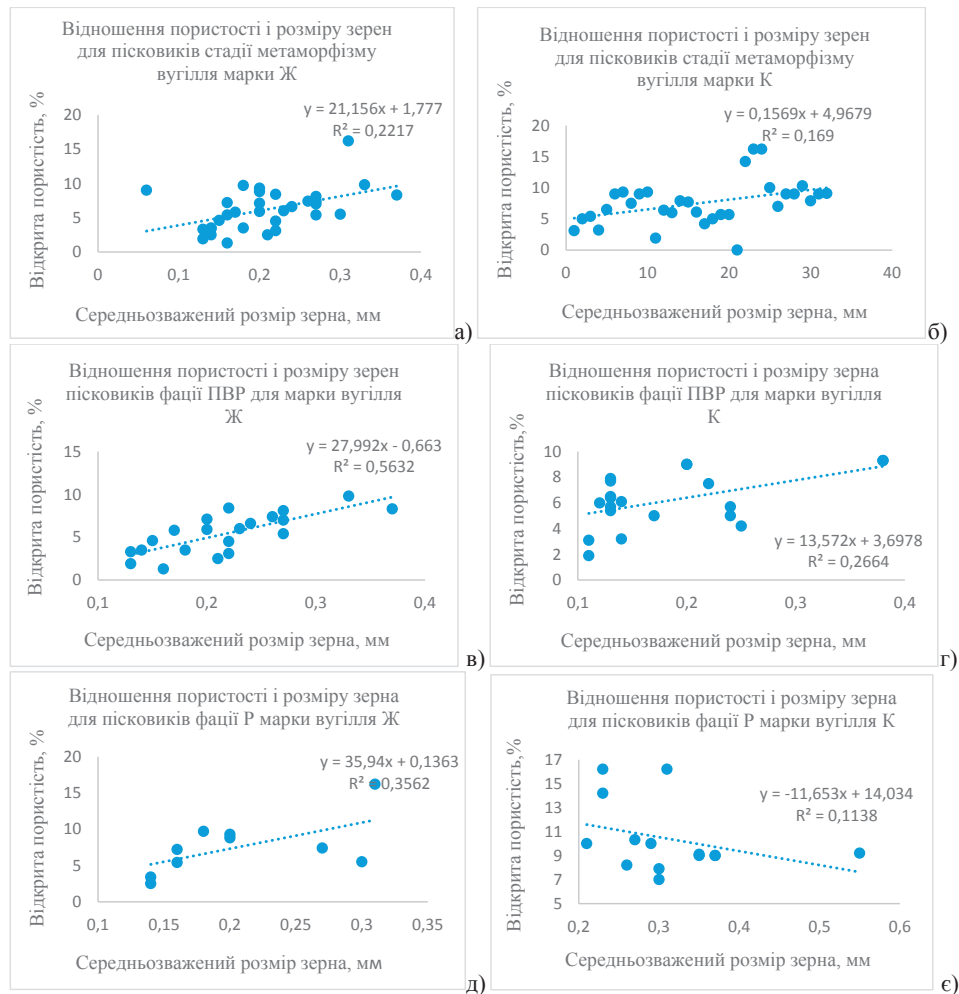


Рис. 2. Залежність пористості від середньозваженого розміру зерна для пісковиків стадії метаморфізму вугілля марки Ж та К на Любельському родовищі: а) загальна залежність для стадії метаморфізму вугілля марки Ж; б) загальна залежність для стадії метаморфізму вугілля марки К; в), г), д), е) залежність з урахуванням генетичного типу пісковика.

ступеня ущільнення порід. Нами була співставлена пористість пісковиків (без розділення за фаціальними ознаками) Тягівського і Любельського родовищ з урахуванням ступеня катагенетичних перетворень відносно марок вугілля, які вони містять (рис. 3).

Загалом для порід Любельського родовища, за нашими дослідженнями, пористість вища. Це загальна залежність, яка не зовсім відповідає уявленням про метаморфізм вугленосних товщ. Адже породи з більшим ступенем катагенетичних перетворень (у нашому випадку породи Любельського родовища, що містять вугілля марок Ж і К) повинні б мати меншу пористість, ніж породи з нижчим ступенем катагенезу. Але, на нашу думку, ця невідповідність може бути пояснена значною тріщинуватістю пісковиків Любельського родовища, товща якого є майже націло дегазована і однією з причин цього

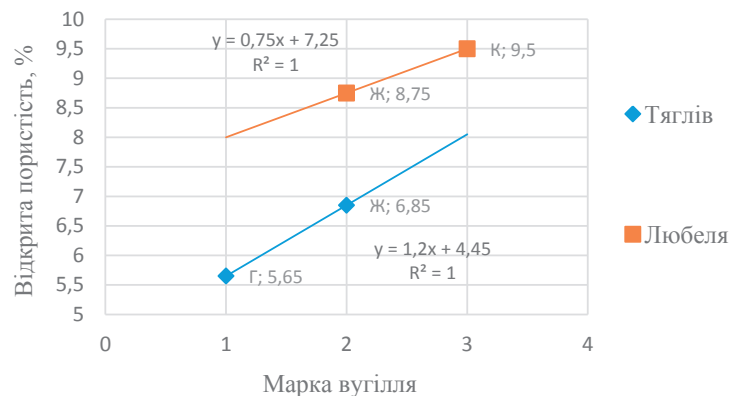


Рис. 3. Відношення пористості пісковиків та ступеня метаморфізму на родовищах Південно-Західного вугленосного району

може бути пористість пісковиків. Загалом це дослідження потребує уточнень з додатковим вивченням структурних особливостей пісковиків (типу контактів, кількості слюдисто-глинистих мінералів).

*Бучинська І. В.* Літологічний склад, колекторські властивості та газоносність пісковиків кам'яновугільного віку Львівсько-Волинського вугільного басейну (поле шахти Тяглівська № 1) // Геологія і геохімія горючих копалин. – 2010. – № 2 (151). – С. 30–35.

*Газоносність и выбросоопасность углей и пород Юго-Западного угленосного района Львовско-Волинского бассейна (Выбросоопасность песчаников по геолого-геофизическим данным)* : отчет по хозяйственной теме / В. Е. Забигайло, П. М. Явний и др. – Львов, 1990. – 138 с.

*Забигайло В. Е., Широков А. З.* Проблемы геологии газов угольных месторождений. – Киев : Наук. думка, 1972. – 172 с.

*Прогноз газоносності вугільних пластів Тяглівського родовища Львівсько-Волинського басейну* / П. Явний, І. Книш, І. Бучинська, С. Бик // Геологія і геохімія горючих копалин. – 2009. – № 2. – С. 39–51.

**Романа МАРЧЕНКО**

### **ДО ПИТАННЯ ПРО СТРАТИФІКАЦІЮ ВІДКЛАДІВ СУХІВСЬКОЇ СВІТИ ЗА ФОРАМІНІФЕРАМИ (ПОТІК КОБИЛЕЦЬ)**

Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України, Львів,  
e-mail: igggk@mail.lviv.ua

Сухівська світа виділена у 1965 році Я. О. Кульчицьким та П. Ю. Лозиняком. Уперше ці відклади були описані у 1963 році Н. В. Дабаган та С. Є. Смірновим в с. Суха (басейн р. Броньки).

Світа поширена від границі з Румунією до басейну р. Латориця. Згідно з тектонічною схемою Українських Карпат (История..., 1981), ця світа входить

до складу однойменної структурно-фаціальної зони, яка представляє собою пологий покрив, насунений в північному напрямі на Буркутську, Красношорську, Свидовецьку та Дуклянську зони (История..., 1981). Сухівська світа згідно залягає на білотисенській світі.

Вивченням планктонних форамініфер займалися Н. В. Дабагян, Н. І. Маслакова та Е. В. Мятлюк. Меншою мірою вивчалися бентосні форамініфери (Е. В. Мятлюк, Н. В. Дабагян).

У 2003 році проводилися роботи Закарпатською геологорозвідувальною експедицією, в ході яких проводилися літолого-стратиграфічні дослідження сухівської світи з відбором зразків для аналізу на мікрофауну.

З розрізу, який знаходиться по потоку Кобилець, село Терешул, нами виявлений наступний комплекс бентосних та планктонних форамініфер.

У перем'ятих аргілітах (зр. 611 – п. Кобилець, с. Терешул) визначені *Hedbergella aff. delrionensis* (Cars.), *Hedbergella aff. asterospinosa* Ham. Низи сеноману.

У зелених мергелях (зр. 611/1 – п. Кобилець, с. Терешул) визначені *Caudammina ovula* (Grzyb.), *Glomospira gordialis* (Jones et Park.), *Recurvoides imperfectus* Hanzl., *Dorothia pupa* (Reuss.), *Clavulinoides gaultinus* (Moroz.), *Unigerinammina praejankoi* Neagu., *Lenticulina muensteri* (Roem.), *Lenticulina comptoni* (Sowerby), *Vaginulina arguta* (Reuss), *Gyroidinoides infracretaceus* (Moroz.), *Anomalina baltica* (Brotz.), *Anomalina cenomana* (Brotz.), *Hedbergella delrioensis* (Cars.), *Hedbergella infracretacea* (Glaessn.), *Hedbergella asterospinosa* Ham., *Hedbergella praegelvetica* (Jruj.), *Hedbergella planispira* (Japp.), *Heterohelix planata* (Cushm.), які вказують на нижньосеноманський вік вміщуючих порід.

У мергелях (зр. 611/2 – п. Кобилець, с. Терешул) визначені *Kalamopsis grzybowskii* (Dylaz.), *Rhizammina indivisa* Brady, *Caudammina crassa* (Geroch), *Marssonella oxycona* Reuss, *Spiroplectinella gandolfi* (Carbon.), *Hedbergella porculecensis* Dabag., *Hedbergella portsdowensis* (Will.-Mitch.), *Hedbergella delrioensis* (Cars.), *Hedbergella praehelvetica* (Truj.), *Thalmaninella deecke* (Franke), *Thalmaninella balernaensis* (Gand.), *Rotalipora cushmani* (Morr.), які вказують на верхньосеноманський вік вміщуючих порід.

У мергелях (зр. 611/4 – п. Кобилець, с. Терешул) визначені *Recurvoides aff. primus* Mjatl., *Thalmaninella cf. deecke* (Franke). Верхня крейда.

У сірих мергелях (зр. 611/5 – п. Кобилець, с. Терешул) визначені *Psammosphaera irregularis* (Grzyb.), *Recurvoides recurvoidiformis* (Neagu et Tos.). Верхня крейда.

В аргілітах (зр. 611/6 – п. Кобилець, с. Терешул) визначені *Proteonina cf. complanata* Franke, *Haplophragmoides aff. kirki* Wick., *Trochamminoides septatus* (Grzyb.). Верхня крейда.

Таким чином, аналізуючи розріз порід по потоку Кобилець, село Терешул за бентосними та планктонними форамініферами, за даними досліджень встановлено сеноманський вік вивчених відкладів, що відповідає віку сухівської світи.

*История геологического развития Украинских Карпат / О. С. Вялов, С. П. Гавура, В. В. Даньш и др. – Киев : Наук. думка, 1981. – 180 с.*

Зоряна МАТВІЙШИН

**УМОВИ ПРОЦЕСІВ МІНЕРАЛОГЕНЕЗИСУ  
ПІВНІЧНОЇ ПЕРИФЕРІЙНОЇ ЧАСТИНИ  
БЕРЕГІВСЬКОГО ЗОЛОТОПОЛІМЕТАЛІЧНОГО РОДОВИЩА**

Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України, Львів,  
e-mail: mzoryana@ukr.net

Предмет дослідження – перспективно рудоносна периферійна ділянка на півночі Берегівського рудного поля, яка відокремлена від центральної частини Берегівського родовища рядом крупних розломних зон, а від Мужієвського – шостою розломною зоною. Найбільш представницький розріз ділянки спостерігається в керні св. № 1344 в околицях г. Вереш. Подібно до родовища загалом, саме з тріщинними і розломними зонами у межах ділянки пов'язані жили різноманітного складу і прожилково-вкраплені утворення, що розкриті св. № 1344 в околицях г. Вереш. Найпоширенішими серед них є кварц-кальцит-сульфідні жили і прожилки, рідше кварц-флюоритові гнізда. Характерною є зональна будова жил і прожилків. У сульфідно-кальцитових прожилках потужністю до 7 мм сульфідні сконцентровані у зальбандах та розсіяні в кальцито-сульфідній масі, іноді утворюють облямівку навколо зерен кварцу і кальциту. У цих прожилках спостерігаються прозорі тичкуваті агрегати кварцу потужністю до 12 мм, що наростають на кальциті та є пізнішими за часом утворення. Сульфідів у цих агрегатах кварцу мало, їхні поодинокі зерна утворюють окремі скупчення. Розміри флюїдних включень у кварці, сфалериті, бариті, флюориті та кальциті досягають 0,05–0,07 мм. Форма включень різноманітна: неправильна, овальна, видовжена, кутувата. В окремих включеннях виявляються фрагменти негативних кристалів. Переважають включення неправильної форми. Включення переважно поширюються ланцюжками по довжині тріщин, іноді вони фіксують зони росту кристалів або ж хаотично розкидані по зернах мінералів без видимого зв'язку з площинами залікованих тріщин. Останні умовно можна вважати найранішими. Для включень у карбонатах характерне розташування в залікованих площинах спайності. У фенокристалах кварцу часто зустрічаються розплавні включення, окремі з яких перенаповнені пізнішими гідротермально-метасоматичними розчинами із збереженням їхньої первинної форми негативних кристалів та утворенням газово-рідких включень. Насиченість кварцу прожилків флюїдними включеннями висока. За фазовим складом – це двофазові газово-рідкі невитриманого наповнення та однофазові газові та рідкі включення. Гомогенізація включень здійснюється в рідку фазу. Інтервал найпоширенішої температури гомогенізації включень 205–240 °С. Рідше включення гомогенізуються при 160–190 °С, а також при 260–270 °С. Вторинні газово-рідкі включення у сфалериті гомогенізуються при 210–220 °С (у рідку фазу). Температура гомогенізації вторинних трубчастих газово-рідких включень невитриманого наповнення у фенокристали бариту дорівнює 240–300 °С (у рідку фазу). У флюориті температуру гомогенізації, яка дорівнює 205–210 °С (у рідку фазу), встановлено лише в кількох групах вторинних газово-рідких включень.

З наведених вище даних видно, що оптимальний температурний інтервал мінералоутворення при формуванні рудних тіл у північній периферійній частині родовища становить від 240 до 210 °С. У кварці, аметисті, кальциті й сфалериті прожилкових утворень досліджуваної периферійної ділянки по розрізу св. № 1344 в околицях г. Вереш методом мас-спектрометричного хімічного аналізу визначено склад летких компонентів флюїдних включень, їхні відносні газонасиченість і водонасиченість. Отримані дані фіксують перевагу діоксиду вуглецю (34,3–74,35 % за об'ємом) над азотом (12,6–26,5 % за об'ємом), а також дуже високий вміст пари води у загальному об'ємі вивільнених із флюїдних включень летких компонентів, що є доказом функціонування діоксидвуглецево-водних флюїдів, релікти яких збережено у включеннях. Включення у мінералах непродуктивної кварц-карбонатної стадії родовища (36 рудна зона) містять загалом значно більше азоту і менше діоксиду вуглецю (Наумко і ін., 2003; Наумко і ін., 2007) порівняно з мінералами продуктивних стадій, що може бути пояснене впливом метеорних вод.

Лідія МАТЛАЙ

#### ВАПНЯКОВИЙ НАНОПЛАНКТОН ТИТОНСЬКИХ ВІДКЛАДІВ ПІВДЕННО-ЗАХІДНОГО КРИМУ

Інститут геологічних наук НАН України, Київ,  
e-mail: lidijamatlaim@gmail.com

В останні роки намічається тенденція до перегляду стратиграфічних схем, найчастіше без належних для цього підстав. Достатньо згадати роботу М. А. Рогова, В. В. Аркадьєва, Е. Ю. Барабошкіна за 2005 р. (Рогов и др., 2005) та співставити з останньою роботою А. А. Мироненка, М. А. Рогова за 2018 р. (Mironenko, Rogov, 2018), у якій визначено вік деймен-деринської світи як пізньотитонський–ранньоберіаський (загальною потужністю 1000 м) за знахідками решток кальцитових елементів щелепного апарату амонітів. Аргументи, що наводяться авторами на користь своєї точки зору не завжди коректні. Заперечення досягнень А. В. Паришева обґрунтовано на тому, що він не зобразив амоніти, вказані в списках комплексів із відкладів Байдарської долини (Парышев, Никитин, 1981; Пермьков и др., 1991; Стратиграфія..., 2014).

З метою уточнення віку флішової товщі нами були досліджені на вапняковий нанопланктон зразки з колекції А. В. Паришева.

В одноманітному флішу з малопотужними прошарками вапнистих глин, мергелів, алевролітів та дрібноуламкових вапняків відслонення яру Деймен-Дере встановлено три комплекси вапнякового нанопланктону. Перший комплекс нанопланктону нижньої частини розрізу вміщує тільки транзитні види: *Watznaueria barnesae* (Black) Perch-Nielsen, *W. fossacincta* (Black) Bown, *W. britannica* (Stradner) Reinhardt, *W. manivittiae* Bukry, *Cyclagelosphaera margerelii* Noël, *Schizosphaerella punctulata* Deflandre and Dangeard, *Zeugrhabdotus erectus* (Deflandre) Reinhardt. Другий комплекс нанопланктону визначено

в середній частині розрізу, що складений з видів: *Watznaueria barnesae* (Black) Perch-Nielsen, *W. fossacincta* (Black) Bown, *W. britannica* (Stradner) Reinhardt, *W. manivittiae* Bukry, *Cyclagelosphaera margerelii* Noël, *C. tubulata* (Grün and Zweili) Cooper, *Biscutum dubium* (Noël) Grün, *Schizosphaerella punctulata* Deflandre and Dangeard, *Faviconus multicolumnatus* Bralower, *Reticapsa cf. R. schizobrachiata* (Gartner) Grün, *R. octofenestrata* (Bralower) Bown, *Nannoconus compressus* Bralower and Thierstein, *Staurolithites stradneri* (Rood) Bown, *Conusphaera mexicana* Trejo *minor* Bown and Cooper. Види *Faviconus multicolumnatus* Bralower, *Staurolithites stradneri* (Rood) Bown характерні для кімериджських порід, а *Conusphaera mexicana* Trejo *minor* Bown and Cooper – зональний вид раннього титону. У верхах розрізу виявлено третій комплекс нанопланктону з зональними видами *Conusphaera mexicana* Trejo *mexicana* Bown and Cooper та *Polycostella beckmanii* Thierstein. За таксономічним складом асоціація вапнякового нанопланктону відповідає зоні NJ20/*Conusphaera mexicana* нижнього титону (Bown, 1998).

На захід від селища Орлине на вапняковий нанопланктон досліджувалися флішові відклади, що представлені перешаруванням вапняків, аргілітів, алевритистих глин та сидеритів. У нижній частині розрізу визначено комплекс нанопланктону, що належить до зони NJ20/*Conusphaera mexicana* нижнього титону (Bown, 1998): *Watznaueria barnesae* (Black) Perch-Nielsen, *W. fossacincta* (Black) Bown, *W. britannica* (Stradner) Reinhardt, *Cyclagelosphaera margerelii* Noël, *Faviconus multicolumnatus* Bralower, *Conusphaera mexicana* Trejo *mexicana* Bown and Cooper, *C. mexicana* Trejo *minor* Bown and Cooper, *Polycostella beckmanii* Thierstein, *Anfractus harrisonii* Medd, *Biscutum dubium* (Noel) Grün, *Zeughrabdotus erectus* (Deflandre) Reinhardt, *Stradnerlithus fragilis* (Rood and Barnard) Perch-Nielsen, *Schizosphaerella punctulata* Deflandre and Dangeard, *Stephanolithion bigotii* Deflandre bigotii. З верхньої частини розрізу комплекс вапнякового нанопланктону складають види: *Watznaueria barnesae* (Black) Perch-Nielsen, *W. fossacincta* (Black) Bown, *W. britannica* (Stradner) Reinhardt, *Cyclagelosphaera margerelii* Noël, *Diazomatolithus lehmanii* Noël, *Zeughrabdotus erectus* (Deflandre) Reinhardt, *Umbria granulosa* Bralower and Thierstein. Він відповідає субзоні NJKb/*Umbria granulosa granulosa* зони NJK/*Helenea chiesta* верхнього титону (Bown, 1998). Отже, у цьому відслоненні титонські відклади представлені в повному об'ємі: від ранньотитонських – у підшві, до пізньотитонських – у верхній частині розрізу.

Ранньотитонський комплекс вапнякового нанопланктону зони NJ20/*Conusphaera mexicana* встановлено в алевролітах гори Пска-Баір (Сухоріченсько-Байдарська структурно-фаціальна зона), а також у вапняках хребта Юграф, у верстуватих мергелястих вапняках з проверстками вапнистих пісковиків і глин Ялтинської яйли (Ай-Петрі-Бабуганська структурно-фаціальна зона).

Таким чином, більша частина розрізів Байдарської долини належить до тих стратиграфічних рівнів раннього титону, що визначено А. В. Паришевим за амонітами.

*Автор висловлює щирі подяки канд. геол.-мінерал. наук В. А. Присяжнюку за високопрофесійні консультації.*

*Парышев А. В., Никитин И. И.* Головоногие моллюски юры Украины. – Киев : Наук. думка, 1981. – 144 с.

*Пермяков В. В., Пермякова М. Н., Чайковский Б. П.* Фауна титона из опорных разрезов юго-западного Крыма // Палеонтологические и биостратиграфические исследования на территории Украины. – Киев, 1991. – С. 84–87.

*Рогов М. А., Аркадьев В. В., Барабошкин Е. Ю.* Новые данные по аммонитам и биостратиграфии кимериджа и титона Горного Крыма // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии : I Всерос. совещ. (21–22 нояб. 2005 г.). – М., 2005. – С. 210–214.

*Стратиграфія верхнього протерозою та фанерозою України* : у 2 т. – К. : Логос, 2014. – Т. 1. Стратиграфія верхнього протерозою, палеозою та мезозою України / відп. ред. П. Ф. Гожик. – 634 с.

*Bown P.* Calcareous nannofossil biostratigraphy. – London : Chapman and Hall, 1998. – 318 p.

*Mironenko A. A., Rogov M. A.* Ammonoid lower jaws of rhynchaptychus type from the Cretaceous of Crimea // Cretaceous Research. – 2018. – **91**. – P. 350–361.

**Галина МЕДВІДЬ, Ольга ТЕЛЕГУЗ, Оксана СЕНІВ**

**ПРОСТОРОВО-ЧАСОВІ ЗМІНИ  
ХІМІЧНОЇ МАТРИЦІ ПЛАСТОВИХ ВОД  
ВЕРХНЬОПРОТЕРОЗОЙСЬКИХ ТА НИЖНЬОПАЛЕОЗОЙСЬКИХ  
ВІДКЛАДІВ ВОЛИНО-ПОДІЛЛЯ**

Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України, Львів,  
e-mail: igggk@mail.lviv.ua

Територія між Українським щитом і Передкарпатським прогином під загальною назвою Волино-Поділля складається з низки геологічних структур, що розвивалися в різні геологічні епохи на каркасі блокової тектоніки кристалічного архей–нижньо- і середньопротерозойського фундаменту.

Осадовий комплекс починається верхньопротерозойськими породами рифейської (поліська серія) і вендської (волинська та валдайська серії) систем, на яких без перерви залягають кембрійські утворення та перекриваються відкладами ордовику та силуру.

Водозбагаченість протерозойських відкладів незначна – дебіти коливаються від 0,0001 до 0,18 м<sup>3</sup>/добу, лише в берестовецькій товщі волинської серії вони зростають до 0,034–0,54 м<sup>3</sup>/добу. Кембрійський комплекс ще менш водозбагачений: дебіти не перевищують 0,09–0,13 м<sup>3</sup>/добу.

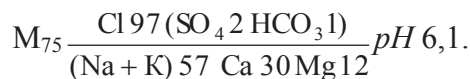
Геохімічні особливості верхньопротерозойських та нижньопалеозойських підземних вод досліджено на 15 площах, зокрема: протерозойські водоносні горизонти представлено 34 пробами води з 7 свердловин 7 площ, кембрійські – 41 пробою з 16 свердловин 12 площ, і силурійські – 24 пробами з 15 свердловин 8 площ. Зразки пластових вод з ордовицьких відкладів відсутні. Усі без виключення досліджувані води відносяться до хлоридно-кальцієвого типу (за В. А. Суліним) хлоридного натрій-кальцієвого та хлоридного кальцій-натрієвого складу. Води залягають у широкому інтервалі

Т а б л и ц я 1. Кореляційна матриця макро- і мікроелементів у підземних водах силурійського водоносного комплексу ЛПП

Показники	Глибина H, м	pH	Мінералізація M, г/дм <sup>3</sup>	Катіони				Аніони			Мікроелементи		r:Na/r:Cl	r:SO <sub>4</sub> •100 r:Cl	Cl/Br
				Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Г <sup>-</sup>	Br <sup>-</sup>			
H, м	1,00														
pH	0,07	1,00													
M, г/дм <sup>3</sup>	-0,17	-0,60	1,00												
Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	-0,09	-0,23	0,44	1,00											
Ca <sup>2+</sup>	-0,10	-0,46	0,74	-0,26	1,00										
Mg <sup>2+</sup>	-0,51	-0,31	0,66	0,02	0,53	1,00									
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0,52	-0,10	0,21	0,22	0,13	-0,34	1,00								
Cl <sup>-</sup>	-0,19	-0,60	0,99	0,41	0,75	0,69	0,17	1,00							
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0,08	0,00	0,04	0,06	0,00	-0,20	0,22	-0,08	1,00						
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0,17	-0,01	0,05	-0,19	0,21	-0,15	0,24	0,00	0,65	1,00					
Г <sup>-</sup>	-0,10	-0,37	0,10	-0,02	0,05	0,44	0,21	0,12	-0,18	0,00	1,00				
Br <sup>-</sup>	0,22	-0,39	0,70	0,82	0,11	0,28	0,36	0,69	-0,10	-0,40	0,10	1,00			
r:Na/r:Cl	0,06	0,40	-0,47	0,55	-0,88	-0,58	0,05	-0,50	0,13	-0,15	-0,24	0,20	1,00		
Сульфатність	0,08	0,14	-0,10	-0,08	-0,04	-0,21	0,21	-0,21	0,98	0,44	-0,22	-0,35	0,12	1,00	
Cl/Br	-0,21	-0,37	0,54	-0,45	0,92	0,49	-0,08	0,56	-0,12	0,38	0,03	-0,38	-0,84	-0,20	1,00

глибин (520–4162 м), чим зумовлений широкий діапазон значень їх мінералізації. Проте середні значення окремих комплексів (107; 86,4 і 74,9 г/дм<sup>3</sup>) свідчать, що в розрізах переважають слабкі солянки. У них домінує слабко-кисле (pH 6,0) і відновне середовище, про що свідчить наявність досить значних вмістів амонію і низькі середні вмісти сульфатів.

**Силур.** Середнє значення мінералізації вод комплексу становить 74,9 г/дм<sup>3</sup> при коливанні в межах 11–133 г/дм<sup>3</sup>, проте лише в трьох пробах (з площ Володимирівської та Локачинської) вона перевищує 100 г/дм<sup>3</sup>, а її медіана становить 77,9 г/дм<sup>3</sup>. Лужно-кислотне середовище має гідрогенний показник pH, який становить у середньому 6,1 (3,9–10,0), медіана – 6,0 (табл. 1). Лужні і слабко лужні води (pH 7,4–10,0) виявлені лише у двох свердловинах (Локачі-5 і Нововолинська-1) у крайових частинах комплексу, що зумовлено, можливо, процесами вилуговування. Усереднений хімічний склад силурійських вод представлений формулою:



За величиною солоності такі води класифікуються як слабкі солянки. Коефіцієнт варіації значень мінералізації – 39,4 % – є найменшим серед усіх макро- та мікрохімічних показників, що свідчить про достатньо рівномірну солоність на більшій частині площі комплексу.

П'ять об'єктів кореляційної матриці силурійського водоносного комплексу – мінералізація, Хлор, Бром, Кальцій і Магній – пов'язані між собою, лише останні два не мають суттєвого зв'язку з Бромом.

**Кембрій.** Підземні води кембрійських відкладів також характеризуються широким діапазоном значень мінералізації: від 5,9 до 220 г/дм<sup>3</sup> (св. Великі Мости-30, гл. 4162,5 м), становлячи в середньому 86,3 г/дм<sup>3</sup>, медіана 85,19 (табл. 2). Дещо слабші за концентрацією води зустрічаються на площах Берестецькій, Буцацькій, Володимирівській, Літовезькій, Нововолинській, Оваднівській та Тихотинській (14,87–106,2 г/дм<sup>3</sup>), вищої за 110 і до 220 г/дм<sup>3</sup>



Т а б л и ц я 2. Кореляційна матриця макро- і мікроелементів у підземних водах кембрійського водоносного комплексу ЛПП

Показники	Глибина <i>H</i> , м	<i>pH</i>	Мінералізація, <i>M</i> , г/дм <sup>3</sup>	Катіони				Аніони			Мікроелементи		<i>r</i> Na/ <i>r</i> Cl	<i>r</i> SO <sub>4</sub> •100/ <i>r</i> Cl	Cl/Br
				Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Г	Br <sup>-</sup>			
<i>H</i> , м	1,00														
<i>pH</i>	-0,27	1,00													
<i>M</i> г/дм <sup>3</sup>	0,37	-0,38	1,00												
Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	0,41	-0,38	0,89	1,00											
Ca <sup>2+</sup>	0,57	-0,16	0,80	0,77	1,00										
Mg <sup>2+</sup>	-0,03	-0,41	0,68	0,67	0,48	1,00									
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0,33	-0,05	0,68	0,68	0,62	0,32	1,00								
Cl <sup>-</sup>	0,49	-0,31	0,91	0,95	0,92	0,68	0,68	1,00							
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0,027	0,22	-0,29	-0,22	-0,24	-0,14	-0,29	-0,25	1,00						
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	-0,14	-0,13	-0,02	-0,03	-0,05	0,07	-0,08	-0,04	-0,07	1,00					
Г	-0,03	-0,1	0,36	0,43	0,39	0,45	0,46	0,46	-0,11	0,04	1,00				
Br <sup>-</sup>	0,56	0,1	0,50	0,58	0,81	0,24	0,48	0,72	-0,05	-0,09	0,26	1,00			
<i>r</i> Na/ <i>r</i> Cl	-0,36	-0,19	-0,39	-0,29	-0,7	-0,38	-0,1	-0,52	0,1	0,03	-0,2	-0,63	1,00		
Сульфатність	0,1	0,14	-0,36	-0,42	-0,33	-0,28	-0,23	-0,4	0,4	-0,05	-0,24	-0,26	0,27	1,00	
Cl/Br	-0,13	-0,23	0,14	0,02	0,14	0,27	-0,15	0,1	-0,12	0,07	0,05	-0,26	-0,21	-0,07	1,00

мінералізації досягають солянки на площах Бучацькій, Великомоствівській, Локачинській, Нововитківській, Перемишлянській.

Реакція водного середовища (*pH*) водоносного комплексу коливається в межах 4,5–10,0 одиниць *pH*, середнє арифметичне значення – 6,0. Отже, води кислі, слабко кислі і локально – слабко лужні (у середньому – 8,6). Узагальнений макрокомпонентний склад виглядає наступним чином:

$$M_{86} \frac{Cl\ 99\ (SO_4\ 1)}{(Na + K)\ 58\ Ca\ 35\ (Mg\ 7)}\ pH\ 6,0.$$

Суттєві кореляційні зв'язки виявлено між наступними хімічними компонентами пластових вод кембрійських відкладів – мінералізацією, Хлором, Кальцієм, (Натрієм+Калієм) та Бромом.

**Верхній протерозой.** Мінералізація протерозойських вод змінюється в широкому діапазоні від 5,02 до 249 г/дм<sup>3</sup>, становлячи в середньому 107 г/дм<sup>3</sup>, медіана 107,8. Найнижча мінералізація у вод Кременецької (5,02–42,62 г/дм<sup>3</sup>) та Перемишлянської площ (21,48–67,23 г/дм<sup>3</sup>), на Берестецькій, Літовезькій, Луцькій та Овадненській вона змінюється у межах 36,93–153,53 г/дм<sup>3</sup>, а на Горохівській – міцні солянки досягають мінералізації 249 г/дм<sup>3</sup>. Узагальнений макрокомпонентний склад можна подати у вигляді формули Курлова:

$$M_{107} \frac{Cl\ 99\ (SO_4\ 1)}{Ca\ 54\ (Na + K)\ 40\ (Mg\ 6)}\ pH\ 5,8.$$

Реакція водного середовища (*pH*) водоносного комплексу коливається в межах 4,5–10,0 одиниць *pH*, середнє арифметичне значення – 6,0.

З кореляційної матриці (табл. 3) видно, що шість об'єктів хімічного складу підземних вод протерозойських відкладів – мінералізація, Хлор, Кальцій, (Натрій + Калій), Бром і Йод – тісно пов'язані між собою.

Отже, статистичний аналіз макро- і мікроелементів у підземних водах верхньопротерозойських та нижньопалеозойських відкладів Волино-Поділля та виділені ряди асоціацій за аналізом кореляційної матриці дозволяють вважати їх парагенною асоціацією седиментогенного походження. Тобто, води

Т а б л и ц я 3. Кореляційна матриця макро- і мікроелементів у підземних водах верхньопротерозойського водоносного комплексу ЛПП

Показники	Глибина H, м	pH	Мінералізація, M, г/лм <sup>3</sup>	Катіони				Аніони			Мікроелементи		rNa/rCl	rSO <sub>4</sub> *100 rCl	Cl/Br
				Na <sup>+</sup> + K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Г <sup>-</sup>	Br <sup>-</sup>			
H, м	1,00														
pH	-0,01	1,00													
M, г/лм <sup>3</sup>	0,53	-0,32	1,00												
Na <sup>+</sup> + K <sup>+</sup>	0,44	-0,22	0,83	1,00											
Ca <sup>2+</sup>	0,52	-0,30	0,98	0,70	1,00										
Mg <sup>2+</sup>	0,51	-0,40	0,81	0,57	0,79	1,00									
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0,27	-0,48	0,49	0,37	0,49	0,61	1,00								
Cl <sup>-</sup>	0,53	-0,32	0,9998	0,82	0,98	0,82	0,49	1,00							
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	-0,24	0,13	-0,22	0,13	-0,31	-0,39	-0,01	-0,23	1,00						
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0,12	0,10	-0,51	-0,40	-0,52	-0,26	0,08	-0,51	0,13	1,00					
Г <sup>-</sup>	0,19	-0,21	0,54	0,21	0,58	0,55	0,09	-0,54	-0,50	-0,37	1,00				
Br <sup>-</sup>	0,48	-0,15	0,88	0,67	0,89	0,69	0,32	0,88	-0,30	-0,49	0,58	1,00			
rNa/rCl	-0,33	0,22	-0,85	-0,53	-0,88	-0,77	-0,38	-0,85	0,35	0,61	-0,65	-0,86	1,00		
Сульфатність	-0,27	0,06	-0,37	-0,41	-0,32	-0,26	0,14	-0,36	0,34	0,41	-0,20	-0,36	0,32	1,00	
Cl/Br	-0,16	-0,18	-0,19	-0,21	-0,17	-0,16	0,34	-0,19	0,04	0,12	-0,12	-0,39	0,28	0,19	1,00

всіх трьох водоносних комплексів високометаморфізовані, хлоридно-кальцієвого типу, слабкокислі у відновному середовищі створюють сприятливі умови для утворення і збереження покладів вуглеводнів. Однак водам найдревнішого верхньопротерозойського комплексу властиві найвищий ступінь метаморфізації, максимальна мінералізація, найвищий вміст Бромю і Кальцію, а також найнижча кількість сульфатів.

Окрім того, з кореляційної матриці видно, що з віком, а в даному випадку і з глибиною, хімічна матриця пластових вод даного регіону набуває тісніших асоціацій між мінералізацією, Хлором, Кальцієм, Бромом та сумою Натрію і Калію, а в найдревніших відкладах – верхньопротерозойських – і Йоду.

**Микита МИРОНЦОВ**

**ПРОБЛЕМА ЕКВІВАЛЕНТНОСТІ  
В ОБЕРНЕНИХ ЗАДАЧАХ ЕЛЕКТРОМЕТРІЇ  
НАФТОГАЗОВИХ СВЕРДЛОВИН**

Інститут телекомунікацій  
і глобального інформаційного простору НАН України, Київ,  
e-mail: myrontsov@ukr.net

Окрім іншого, електрометрія свердловин дає відповідь на два питання (Anderson, 2001; Миронцов, 2012в):

- скільки вуглеводнів є у розрізі?
- де саме вони в ньому розташовані?

Тому вимога збільшення чи навіть збереження рівня видобутку вуглеводнів ставить на порядок денний ефективне використання електрометрії свердловин, що здатна визначати геоелектричні параметри складнобудованих геологічних розрізів. Саме такі розрізи (тонкошаруваті, анізотропні колектори

(Миронцов, 2012г); колектори аномально низького опору (Миронцов, 2012а); колектори залишкового нафтонасичення, «хибні» колектори (Миронцов, 2012б) тощо), а також дослідження в похило-горизонтальних і горизонтальних свердловинах (за відсутності аксіальної симетрії) притаманні сучасним умовам Дніпровсько-Донецькій западині (Нафтогазоперспективні об'єкти..., 2005).

Практичне визначення геоелектричних параметрів розрізів відбувається у процесі розв'язання відповідної оберненої задачі, яка є некоректно поставленою за Адамаром (Миронцов, 2012в).

Як результат, розв'язок виявляється занадто чутливим до похибки початкових умов, що призводить до виникнення проблеми еквівалентності.

У роботі представлено алгоритм, що дозволяє встановлювати розв'язок у вигляді області у просторі геоелектричних параметрів пластів, що відповідає області даних виміру з урахуванням можливої похибки.

Наведено приклади використання числової реалізації алгоритму для багатозондової апаратури електричного та індукційного каротажу.

*Миронцов Н. Л.* Аппаратурно-методический комплекс для исследования коллекторов аномально низкого сопротивления // Доп. НАН України. – 2012а. – № 1. – С. 117–122.

*Миронцов Н. Л.* Метод распознавания «ошибочных» коллекторов и коллекторов остаточного нефтенасыщения при геофизическом исследовании скважин // Там само. – 2012б. – № 4. – С. 100–106.

*Миронцов Н. Л.* Численное моделирование электротомии скважин. – Киев : Наук. думка, 2012в. – 224 с.

*Миронцов Н. Л.* Эффективный метод исследования сложнопостроенных анизотропных пластов-коллекторов в терригенных разрезах // Доп. НАН України. – 2012г. – № 5. – С. 119–125.

*Нафтогазоперспективні об'єкти України. Нафтогазонасиченість та особливості літогеофізичної будови відкладів нижнього карбону і девону Дніпровсько-Донецької западини / М. Г. Єгурнова, М. Я. Зайковський, Я. М. Заворотько і ін. – К. : Наук. думка, 2005. – 196 с.*

*Anderson B. I.* Modeling and inversion methods for the interpretation of resistivity logging tool response. – Delft : Delft University Press, 2001. – 377 с.

**Анастасія РЕВЕР**

**ОСОБЛИВОСТІ СЕДИМЕНТОГЕНЕЗУ  
РАННЬООЛІГОЦЕНОВИХ ВІДКЛАДІВ  
ПІВДЕННОКЕРЧЕНСЬКОГО ПРОГИНУ (ПЛОЩА СУББОТІНА)**

Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України, Львів,  
e-mail: arever@i.ua

• За результатами гранулометричного аналізу досліджуваних порід: пісковики – дрібнозернисті з середнім діаметром зерен 0,12–0,14 мм, як правило, з домішкою алевритового матеріалу (до 39 % об'єму породи, середній діаметр зерен 0,08–0,1 мм), погано або середньо відсортовані; алевроліти –

крупно- та дрібнозернисті (середній діаметр зерен 0,05–0,08 мм), глинисті (до 32 %) або піскуваті (до 36 %), середньо відсортовані; аргіліти – алевритисті (1–10 %), поодинокими взірцями піскуваті (1–5 %), середній діаметр уламкових зерен 0,01–0,04 мм, піскуватих різновидів до 0,07 мм.

- Структурно-текстурний аналіз порід по св. Субботіна-2 дозволив виявити низку специфічних текстур, пов'язаних з активними гідродинамічними потоками та з синседиментаційними зсувними процесами. Було виділено три типи текстур порід. Найбільш типовою є хвилясто-шарувата чи хвилясто-лінзоподібна, яка фіксується у породах усього дослідженого інтервалу. Вона представлена перешаруванням міліметрових (1–5 мм) прошарків темних аргілітів та світліших алевролітів або дрібнозернистих пісковиків. Значно менш поширені текстури скаламучення та підводного сповзання осадів (конволютна шаруватість), сформовані лінзоподібними прошарками алевролітів та пісковиків потужністю до 5,0 см в основній пелітовій масі. Найменш розповсюдженою є масивна текстура, яка притаманна дрібно-середньозернистим пісковикам потужністю до 0,5 м з середньої частини розрізу товщі. Слід відмітити наявність локальних ділянок у породах, де виявлені всі елементи, характерні класичному дрібнозернистому турбідітовому циклу Боума (потужність 10 см), з типовими текстурами відтиску води з прошарку пелагічних мулів.

- Рентгендіфрактометрична діагностика пелітових фракцій порід нижньоолігоценової товщі площі Субботіна, із використанням методики напівкількісного аналізу І. Д. Зхуса та В. В. Бахтіна, дозволяє уточнити попередні результати дослідження та виділити три типові асоціації мінералів підкласу шаруватих диметасилікатів: гідрослюдисту, хлоритову і змішану, у яких вміст домінуючого компонента перевищує 55–70 %. Встановлено, що ці асоціації характеризуються певними віковими особливостями розвитку: гідрослюди́ста і хлоритова – притаманні нижній та середній частинам нижньомайкопської товщі, а змішана – верхній. Це, імовірно, вказує на зміну динаміки теригенного скиду та його перерозподілу течіями у кінцевій водоймі.

- При математичній обробці результатів гранулометричного аналізу порід (факторний аналіз метод головних компонент), яка дозволяє охарактеризувати не тільки тип потоку (турбулентний чи ламінарний), котрий існував в седиментаційному басейні, але й оцінити швидкість течії, було встановлено, що відклади локалізується у нішах трьох фаціальних зон: «сильний накат хвиль», «вихід хвиль на міліну» та «сильні річкові потоки або вздовжберегові течії». При цьому найбільш поширеними є утворення фаціальних зон «вихід хвиль на міліну» та «сильний накат хвиль», тобто фаціальних зон водотоків турбулентного типу з доволі високими швидкостями потоку.

- Моделювання способів переносу теригенного матеріалу в басейні седиментації шляхом побудови та подальшого аналізу динамогенетичної діаграми Пассеги показало, що матеріал переносився переважно у вигляді однорідної та градаційної суспензій.

Олеся САВЧАК

**ОСОБЛИВОСТІ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ  
ВУГЛЕВОДНЕВИХ КОМПОНЕНТІВ ПРИРОДНОГО ГАЗУ  
ЗАХІДНОГО НАФТОГАЗОНОСНОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ**

Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України, Львів,  
e-mail: igggk@mail.lviv.ua

Особливості розміщення нафтових і газових родовищ належать до актуальних проблем у зв'язку з практичними потребами відкриття нових родовищ, новими теоретичними уявленнями і даними про будову нафтогазоносних регіонів. Ґрунтуючись на наявних геологічних матеріалах, можна знайти взаємозв'язки між розломною тектонікою і положенням нафтових і газових родовищ та визначити основні аспекти і шляхи міграції та акумуляції природних вуглеводнів.

Нафтогазогеологічне районування Західного регіону України ґрунтується на виділенні територій, близьких за історією геологічного розвитку, будовою та умовами нафтогазонакопичення: Карпатська нафтогазоносна провінція: Передкарпатська нафтогазоносна область: Більче-Волицький нафтогазоносний район, Бориславсько-Покутський нафтогазоносний район; Карпатська нафтогазоносна область: Скибовий нафтогазоносний район; Кросненський перспективний район; Закарпатська газоносна область: Мукачівський газоносний район; Солотвинський газоносний район. Всі вони відрізняються за станом вивченості, потенціальними ресурсами вуглеводнів, кількістю родовищ та фазовим станом покладів. Є значні відміни у віці продуктивних та перспективних комплексів, глибинах їх залягання.

У межах Західного нафтогазоносного регіону особливості розподілу вмістів вуглеводневих складових природного газу відповідають загальновідомим зонам різної геологічної будови і перспектив газоносності. Найбільш охарактеризовані Зовнішня і Бориславсько-Покутська зони Передкарпатського прогину. Північно-західна частина зони характеризується більш високим вмістом етану, пропану і бутанів.

Встановлені особливості обумовлені характером розподілу регіональних газоекрануючих товщ, літолого-фаціальним складом порід-колекторів, особливостями структурно-тектонічної будови, історико-генетичними умовами геологічного розвитку зазначеного регіону і формуванням родовищ. Проаналізовано склад природних газів 40 родовищ Передкарпатського прогину, 4 родовища газу Закарпатського прогину та 2 родовища газу, розташовані в межах Львівського палеозойського прогину. Так, чисто метанові поклади (до 99,91 %) розташовані в межах Передкарпатського прогину із незначним вмістом (0,03 %) етану. У межах Львівського палеозойського прогину вміст метану становить 95,35–92,96 % та відповідно збільшений вміст етану від 0,24 до 2,0 %. У межах Закарпатського прогину за фазовим складом вміст метану змінюється від 96 до 53,86 % та відповідним збільшенням етану до 2,65.

Установлено такі критерії процесів *латеральної міграції* вуглеводнів: газоносність в основному в межах регіону крейдово-баденських відкладів;

диференційоване розташування зон: газонагромадження (Більче-Волицький нафтогазоносний район) та нафтогазонагромадження (Бориславсько-Покутський); зональність просторового поширення вуглеводневих компонентів природного газу: у зовнішній зоні Передкарпатського прогину вміст метану змінюється від 99,82 до 75,25 %, у внутрішній зоні цього прогину – від 99,94 до 81,23 %, в межах Львівського палеозойського прогину – від 95,61 до 94,45 % та в Закарпатському прогині – від 96,53 до 55,39 %.

Серед критеріїв процесів *вертикальної міграції* вуглеводнів: наявність здебільшого багатопластових родовищ, причому нерідко включають поклади різних типів; великий поверх нафтогазоносності (змінюється від 50 до 5700 м); зміна складу природних газів зверху вниз від чисто метанових до збагачених гомологами метану; наявність аномально високих пластових тисків.

**Мирослав ТЕРНАВСЬКИЙ**

### **ЮРСЬКІ ВІДКЛАДИ МАРМАРОСЬКОЇ ЗОНИ СКЕЛЬ**

Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України, Львів,  
e-mail: igggk@mail.lviv.ua

На початку мезозою відбуваються важливі геологічні події – розпад Пангеї та формування нових басейнів Тетісу. Ці басейни почали утворюватися в тріас-юрський час і на структурах, з яких сформувалися майбутні Карпати. Тому дослідження відкладів цього віку, сучасна теоретична інтерпретація умов їхнього формування мають велике значення для розуміння процесів еволюції Карпатського сегмента Тетісу.

У районі Чорного Долу по лівих притоках Сарати фрагментарно відслонюється балтагульська світа, яка заповнює невеликі тектонічні лінзи, товщиною до 100–200 м, розміщені перед чолом насуву Мармароського масиву на флішову область Карпат. Світа представлена червоними і зеленими різношаруватими алевролітами та пісковиками (нижня частина) та червонобарвистими яшмами (верхня частина). При проведенні геолого-картувальних робіт геологами Московського державного університету в 1961–1964 рр. (Отчет..., 1964) в цьому районі канавами була розкрита нижня частина балтагульської світи. Згідно з цими дослідженнями, тут на нерівній поверхні брекчієподібних вапняків тріасу залягають червоні кварцові пісковики з залізистим цементом потужністю до 2 м. Вище лежать яшмоподібні червоні сланці, червоні, рідше зелені яшми, переповнені залишками радіолярій, і кременисті аргіліти, загальною потужністю до 40 м.

При виконанні картувальних робіт (Отчет..., 1964) В. І. Славін та З. А. Антощенко віднесли до нижньо-середньоярської рударненської світи та до титону глинисто-піскуваті карбонатні відклади і конгломерати, що фрагментарно відслонені на схилах гори Чивчин, у потоках Балтагул, Маскотин, у лівих притоках Сарати. Ці відклади містять юрську фауну, проте їх геологічне положення неясне, вірогідно вони можуть відноситися до олісто-

стромової товщі, яка залягає на фліші рахівської світи, або ж до хаотичних утворень, які місцями розвинені в нижній частині соймульської світи. Крім того, згадані дослідники описують брилові виходи (очевидно, олістоліти в надрахівській олістостромі) юрських порід у потоках Добрин і у верхів'ях Сарати, які складені червоними грудкуватими і шаруватими вапняками фації аднет. В останніх І. Д. Гофштейн (1954) виявив леясовий амоніт *Arietites ex. gr. herbichi* Uhl. Вірогідно, до цієї ж олістостроми належить і брила карнійських строкатих вапняків з лінзами червоних кременів і фауною *Holobia moluccana* Wanner. (Геологическое строение..., 1971).

На Чивчинській ділянці Мармароського масиву юрська система представлена теригенними і кременистими породами балтагульської світи. Остання формує тектонічні лінзи перед фронтом Мармароського насуву, і тільки в районі г. Чорний Діл, за даними геолого-картувальних робіт московських геологів (Отчет..., 1964), вона залягає на карбонатах тріасу. Світа переповнена залишками радіолярій, визначення яких на Рахівській ділянці Мармароського масиву вказує на келовей-оксфордський вік порід (Лозыняк, 1981; Геологическое строение..., 1971). Інші породи, які містять юрську фауну, зокрема і грудкуваті вапняки фації аднет, мабуть, складають окремі олістоліти в олістостромовій товщі, що лежить на рахівських турбідитах, або ж брили в хаотичній товщі низів соймульської світи.

Відмінним від вищеописаного на Чивчинській ділянці Мармароського масиву тріас-юрського комплексу є мезозойський комплекс, виведений на поверхню на вершині гори Чивчин (верхів'я потоків Альбин і Добрин – ліві притоки Чорного Черемошу). Сама вершина є останцем тектонічного покриття, який структурно лежить на крейдовому фліші рахівської світи та на олістостромовій товщі.

*Геологическое строение и горючие ископаемые Украинских Карпат* : Труды УкрНИГРИ. – М. : Недра, 1971. – Вып. 25. – 389 с.

*Гофштейн И. Д.* К стратиграфии мезозоя Чивчинских и Северо-Буковинских Карпат // Геол. сб. Львовск. геол. о-ва. – 1954. – № 1. – С. 162–172.

*Лозыняк П. Ю.* Радиолярии юрских отложений Мармарошского массива Украинских Карпат // Систематика, эволюция и стратиграфическое значение радиолярій : сб. науч. ст. – М., 1981. – С. 60–72.

*Отчет по геологической съёмке масштаба 1 : 50 000 листов Шибены, Грынява, Перкалаб, Шепот и масштаба 1 : 25 000 Чивчинского кристаллического массива (конечный отчет)* / Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова ; С. Л. Бызова, Н. С. Видякин, В. Я. Добрынина и др. – М. ; Киев, 1964. – Инв. № 1811/1. – 430 с.

Марія ЦАР

## СТАН ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКЗОТИЧНИХ КОНГЛОМЕРАТИВ У СКЛАДЧАСТІЙ ОБЛАСТІ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України, Львів,  
e-mail: igggk@mail.lviv.ua

Конгломерати з екзотичним матеріалом поширені в різних зонах земної кори, але особливо широко в складчастих областях та передгірських прогинах. Серед різноманітних уламкових порід, що розповсюджені в Українських Карпатах, ці відклади викликають надзвичайний інтерес, оскільки в їхньому складі трапляються уламки порід, корінних відслонень яких у цьому регіоні не виявлено. На сьогодні найбільш повно і детально вивченими залишаються екзотичні породи Передкарпатського прогину, а саме, так звані слобідські та трускавецькі конгломерати.

Екзотичні конгломерати складчастої області Карпат досліджено значно менше порівняно з Передкарпатським прогином. Тут більшість авторів лише частково згадує гальку екзотичних порід в описі окремих структурно-фаціальних зон. Перші систематичні роботи з аналізу грубоуламкових відкладів флішових Карпат виконала Л. В. Лінецька для північного схилу Карпат та Д. К. Балицький – для Північно-Буковинських Карпат. Проте ці автори не виокремлюють екзотичні конгломерати із всіх грубоуламкових відкладів, тому про їх наявність можна лише судити з детального вивчення петрографічного складу уламків і тектонічних особливостей регіону. Екзотичні породи – це уламки порід, які знаходяться в петрографічно відмінних відкладах і корінні виходи яких відсутні на даній території.

Основну частину уламків у конгломератах палеогенового флішу північного схилу Карпат складають метаморфізовані породи, відомі як філіти, філітові сланці або екзотичні кристалічні породи. К. Пауль та Е. Тітце (1887 р.) помітили ці відклади в конгломератах стрийської серії і вперше зазначили, що вони є чужими (екзотичними) для Карпат. У конгломератах верхньої крейди північного схилу Східних Карпат зелені метаморфізовані породи трапляються в Самбірських (частина між долинами рік Вяр та Опір) і Покутсько-Буковинських Карпатах.

У межах Скибової зони конгломерати з екзотичним матеріалом поширені в різній кількості у стрийській, ямненській, манявській, вигодській, пасічнянській, бистрицькій світах; у попельських шарах та нижньоменілітовій світі.

Склад і поширення конгломерато-гравійних відкладів верхньострийської серії Скибової зони найбільш детально досліджувала Л. В. Лінецька. Зокрема дослідниця описала уламки конгломератів у крайніх північно-східних скибах і південно-західних, а також у центральній частині Скибової зони (межиріччя Опір–Прут). Л. В. Лінецька звернула увагу на породи рифею (зелені та червоні філіти), силуру, девону, карбону, тріасу, юри, крейди і палеогену у складі гальки конгломератів ямненської серії в північно-західній частині Скибової зони Карпат. Ці відклади виявлені в розрізах рік Дністра, Тисмениці, Бистриці Підузької, Стрию та Опору. Джерело зносу уламкової частини



залишається дискусійним питанням. Автор припускає, що суша, яка постачала відклади ямненської серії, знаходилася на півночі в межах північно-західної частини Передкарпатського прогину.

Конгломерат із екзотичним матеріалом відомі у Переддуклянській і Дуклянській структурних зонах. Екзотичні конгломерати в Дуклянській зоні трапляються в ставнянській світі (середній еоцен). Тут гравелітисті пісковики переходять у крупногалечні конгломерати, що складені переважно екзотичним матеріалом у вигляді дрібних уламків і брил (діаметром до 3 м). Склад уламкової частини: кристалічні сланці, кварцити, криптокристалічні вапняки. Біля витоків р. Люти, крім того, були виявлені уламки гранітоїдів.

Розповсюдження і склад грубоуламкових відкладів для всього регіону Українських Карпат детально розглянуто в узагальнюючій праці В. Г. Чернова (1984), але екзотичні породи тут не описані, а лише згадуються у складі уламків конгломератів.

Проаналізувавши наявний геологічний фактичний матеріал, ми зробили висновок, що в складчастій області Українських Карпат конгломерати з екзотичним матеріалом поширені в Скибовій зоні і частково в Переддуклянській та Дуклянській зонах. Не виключаємо можливість поширення екзотичних порід в інших структурних зонах складчастих Карпат, але на сьогоднішній день це питання потребує детальнішого вивчення, адже останні ґрунтовні дослідження були проведені ще в кінці ХХ ст. і зараз цією проблемою в Україні майже ніхто не цікавиться.

**Оксана ЧЕРЕМИССЬКА, Юрій ЧЕРЕМИССЬКИЙ**

**ГЕОЛОГО-ПАЛЕООКЕАНОГРАФІЧНІ  
ТА ГЕОДИНАМІЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ВІДКЛАДІВ  
БУРДИГАЛ-ЛАНГІЙСЬКОГО ЧАСУ  
КАРПАТСЬКОГО СЕГМЕНТУ ПАРАТЕТИСУ**

Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України, Львів,  
e-mail: o.cheremisska@gmail.com

Виходячи з палеоокеанографічних даних щодо формування осадової товщі стебницької світи Передкарпатського прогину, останню можна віднести до червоноколірної формації передгірських рівнин і дельт (Van Houten, 1964). Відклади стебницької світи в структурному відношенні розвинені в межах Самбірської зони Внутрішньої частини Перекарпатського прогину, де вони простежуються у вигляді смуг та клинів, що складають крила антиклінальних і ядра синклінальних складок, бронюють окремі тектонічні луски, іноді перекинуті в сторону Карпат (м. Надвірна). Вони розбиті різноорієнтованими розломами та серіями амплітудних і безамплітудних тріщин, що ускладнюють картину умов залягання наверхівкувань (Череміський, 2013а, 2013б). Виходи відкладів стебницької світи в межах України спотерігаються у вигляді смуги довжиною близько 300 км при ширині біля 25 км, що звужується

на південному сході. Від Покутського розлому смуга поширення стебницьких порід досягає 2 км, проте в деяких місцях її присутність не фіксується. У структурах монолітної товщі стебницької світи Самбірської зони межиріччя Черемоша і Лімниці спостерігається багатократне повторення у розрізі соленосного горизонту та проверстків монтморилонітових глин. Такий факт ілюструє складність тектонічної будови Самбірської зони, особливості тектогенезу Карпатського сегменту Паратетису.

На підставі кореляційних стратиграфічних побудов і виділених ряду стратиграфічних рівнів мідної мінералізації (Петруняк, 1977), нашарування стебницької світи можна розділити на три підсвіти: нижню, середню та верхню (з вулканогенно-осадовою товщею та соленосним горизонтом в південно-східній частині Карпатської нафтогазоносною провінції). Літолого-фаціальна структура нашарувань бурдигал-лангійських відкладів стебницької світи в межах Самбірської зони Передкарпатського прогину виглядає наступним чином:

- на глинисто-псамітових сіроколірних відкладах добротівської світи залягають псамітово-глинисті строкатоколірні відклади нижньостебницької підсвіти з пісковиками руслових і поверхневих фацій;
- вгору за розрізом (в межах середньостебницької підсвіти) вміст гравійного матеріалу зростає, кількість пісковиків руслових фацій зменшується;
- верхньостебницька підсвіта складена двома товщами – вулканогенно-осадовою з монтморилонітовими глинами і псамітово-глинистою сіроколірною соленосною, яка сформувалася на завершальному етапі тектоно-седиментаційного циклу формування бурдигал-лангійських відкладів у межах Самбірської структурно-фаціальної зони.

На основі проведених польових досліджень, глибокого літолого-фаціального та структурного аналізу порід на досліджуваній території побудовано літологічну схему нижньо-, середньо- та верхньостебницької підсвіт бурдигал-лангійського часу в межах Самбірської зони Передкарпатського прогину.

Для проведення палеоокеанографічних реконструкцій важливим є встановлення параметрів бурдигал-лангійського басейну седиментації. Дані глибокого буріння в районі нафтового родовища Лопушна (Глушко, Кульчицький, 1995) дозволяють зробити припущення, що західну берегову лінію Передкарпатського седиментаційного басейну необхідно шукати на межі Кросненської (Сілезької) та Чорногорської зон. Імовірно, ця межа проходить під насунутим кристалічним виступом Чивчинських гір.

Згідно з моделлю палеоокеанографічної ситуації Карпато-Чорноморського сегменту океану Тетіс в середній крейді (Геологічна палеоокеанографія..., 2004), автори виділяють ряд островів. Можливо, що і в бурдигал-лангійський час вони були стійкими утвореннями і слугували теригенними провінціями живлення: для вирвинського літолого-фаціального комплексу – острів Свентокшиський, а для надвірнянського – острови Бирладський і Добрудзький. В загальному, в бурдигал-лангійський час відклади формувалися в умовах озерно-алювіальних рівнин аридного клімату, символізуючи остаточне замикання Центрального Паратетису.

*Геологічна палеоокеанографія океану Тетіс* / Ю. Сеньковський, К. Григорчук, В. Гнідець, Ю. Колтун. – К. : Наук. думка, 2004.

Глушко В. В., Кульчицький Я. О. Проблемні питання Карпатського регіону // Проблеми геологічної науки в Україні. – Л. : Вид. центр Львів. ун-ту, 1995.

Петруняк М. Д. Пространственная локализация медистых песчаников в Прикарпатье // Минералогия осадочных образований. – 1977. – Вып. 4.

Черемісський Ю. В. Особливості плікативних та диз'юнктивних деформацій у відкладах стебницької світи Передкарпатського прогину. – Л. : ІГГК НАНУ, 2013а. – С. 48.

Черемісський Ю. В. Тектоніка конседиментогенезу Передкарпатського прогину Центрального Паратетису // Геодинаміка. – 2013б. – № 1 (14). – С. 98–101.

Van Houten F. B. Origin of red beds – unsolved problems // Problems of Paleoclimatology. – London : Interscience Publishers, 1964.

**Мирослава ЯКОВЕНКО, Юрій ХОХА**

### **ГЕОХІМІЧНА СПЕЦІАЛІЗАЦІЯ ТОРФ'ЯНИХ ОБЛАСТЕЙ (РАЙОНІВ) ЛЬВІВЩИНИ**

Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України, Львів,  
e-mail: myroslavakoshil@ukr.net

*За результатами спектрального напівкількісного аналізу золи торфів проведено порівняння геохімічних характеристик, виявлено геохімічні особливості торф'яних районів Львівської області.*

На території України виділяється 5 регіональних торф'яних областей – Поліська, Малополіська, Лісостепова, Степова і Карпатська, які у свою чергу поділено на торф'яні райони, в основу виділення яких покладено відмінності в ступені заторфованості, умовах залягання в рельєфі, типі торф'яних родовищ.

Найсприятливішими умовами для торфоутворення характеризуються Західно-Поліський та Східно-Поліський райони Поліської торф'яної області, а також Малополіська торф'яна область. Рівнинний характер рельєфу, значна кількість опадів, відносна «залісненість» цих територій сприяють розвитку боліт і формуванню торф'яників, основною умовою формування яких є наявність торфоутворюючих рослинних груп, постійне перезволоження субстрату без доступу кисню, яке може виникати тільки при близькому до поверхні рівні ґрунтових вод, сповільненому режимі інфільтрації, при явному переважанні інфільтрації над поверхневим стоком і випаровуванням, які, у свою чергу, визначаються геоморфологічними і кліматичними особливостями території.

Територія Львівської області в силу свого географічного розташування попадає в межі трьох торф'яних областей: Малополіської, Лісостепової (Волинський і Подільський райони) і Карпатської (Передкарпатський і Карпатський райони).

Торфи *Малополіської торф'яної області* характеризуються сидеролітофільною позитивною геохімічною спеціалізацією за рахунок високого вмісту в них Mo ( $K_k = 4,51$ ), Yb ( $K_k = 4,07$ ), Sr ( $K_k = 1,83$ ). Група дефіциту (від'ємна халько-сидеролітофільна спеціалізація) представлена Pb, Y, (Ni, Sn), Zr, P, Cu, V, Mn, Cr, Ag, Zn, Ti, Sc, Ba, Ga, Be ( $K_k < 0,7$ ).

**Рангові ряди кларків концентрацій хімічних елементів торфів основних торф'яних областей/районів Львівщини**

Торф'яна область (район)	Група накопичення	Група дефіциту	Тип геохімічної спеціалізації
	Кларки концентрації $\geq 1,5$	Кларки концентрації $< 0,7$	
Львівська область (n = 110)	Mo <sub>5,16</sub> Yb <sub>5,15</sub>	Pb <sub>0,68</sub> P <sub>0,55</sub> Y <sub>0,52</sub> Sn <sub>0,48</sub> Ni <sub>0,45</sub> Zr <sub>0,42</sub> Mn V <sub>0,39</sub> Cu <sub>0,38</sub> Zn <sub>0,33</sub> Cr <sub>0,32</sub> Sc <sub>0,2</sub> Ba Ti <sub>0,19</sub> Ga <sub>0,15</sub> Be <sub>0,1</sub>	$\frac{L_{49,46} C_{50,04}}{X_{24,04} C_{35,83} L_{40,13}}$
Малополіська (n = 41)	Mo <sub>4,51</sub> Yb <sub>4,07</sub> Sr <sub>1,83</sub>	Pb <sub>0,58</sub> Y <sub>0,46</sub> Ni Sn <sub>0,45</sub> Zr <sub>0,43</sub> P <sub>0,36</sub> Cu <sub>0,35</sub> V <sub>0,30</sub> Mn <sub>0,27</sub> Cr <sub>0,35</sub> Ag <sub>0,21</sub> Zn <sub>0,18</sub> Ti <sub>0,16</sub> Sc Ba <sub>0,14</sub> Ga <sub>0,1</sub> Be <sub>0,09</sub>	$\frac{C_{43,3} L_{56,7}}{X_{31,16} C_{33,89} L_{34,95}}$
Лісостепова (n = 19)	Mo <sub>4,9</sub> Yb <sub>4,83</sub> Sr <sub>2,02</sub>	Ni Y <sub>0,5</sub> Co <sub>0,49</sub> Cu <sub>0,47</sub> Sn <sub>0,43</sub> Mn <sub>0,41</sub> Zn <sub>0,35</sub> Zr <sub>0,33</sub> V <sub>0,28</sub> Ga <sub>0,25</sub> Cr Ba <sub>0,24</sub> Sc <sub>0,20</sub> Ti <sub>0,15</sub> Be <sub>0,09</sub>	$\frac{C_{41,7} L_{58,3}}{X_{15,76} L_{39,31} C_{44,92}}$
Карпатська (n = 50)	Yb <sub>6,16</sub> Mo <sub>5,80</sub>	Pb <sub>0,67</sub> Co <sub>0,66</sub> Y <sub>0,58</sub> P <sub>0,56</sub> Sn <sub>0,52</sub> V <sub>0,50</sub> Mn <sub>0,48</sub> Zn Zr <sub>0,45</sub> Ni Cr <sub>0,42</sub> Cu <sub>0,37</sub> Sc <sub>0,26</sub> Ti <sub>0,23</sub> Ba <sub>0,22</sub> Ga <sub>0,15</sub> Be <sub>0,12</sub>	$\frac{C_{48,49} L_{51,51}}{X_{25,07} C_{35,42} L_{39,51}}$
Волинський район Лісостепової торф'яної області (n = 4)	Yb <sub>3,36</sub> Sr <sub>2,59</sub> Mo <sub>2,02</sub>	Co <sub>0,51</sub> Sn <sub>0,42</sub> Pb Mn <sub>0,41</sub> Zr <sub>0,36</sub> Y <sub>0,29</sub> V <sub>0,24</sub> Ni <sub>0,22</sub> Cr <sub>0,20</sub> Ti <sub>0,18</sub> Zn <sub>0,15</sub> Ba <sub>0,14</sub> Cu <sub>0,13</sub> Sc <sub>0,10</sub> P <sub>0,09</sub> Ga <sub>0,08</sub> Be <sub>0,03</sub> Ag <sub>0,01</sub>	$\frac{C_{25,35} L_{74,65}}{C_{17,8} L_{29,85} X_{52,34}}$
Подільський район Лісостепової торф'яної області (n = 15)	Mo <sub>5,67</sub> Yb <sub>5,22</sub> Sr <sub>1,87</sub>	Co <sub>0,51</sub> Sn <sub>0,42</sub> Pb Mn <sub>0,41</sub> Zr <sub>0,36</sub> Y <sub>0,29</sub> V <sub>0,24</sub> Ni <sub>0,22</sub> Cr <sub>0,20</sub> Ti <sub>0,18</sub> Zn <sub>0,15</sub> Ba <sub>0,14</sub> Cu <sub>0,13</sub> Sc <sub>0,10</sub> P <sub>0,09</sub> Ga <sub>0,08</sub> Be <sub>0,03</sub> Ag <sub>0,01</sub>	$\frac{C_{44,44} L_{55,56}}{X_{14,51} L_{38,41} C_{47,07}}$
Передкарпатський район Карпатської торф'яної області (n = 48)	Yb <sub>5,88</sub> Mo <sub>5,48</sub>	Co Pb <sub>0,65</sub> Y P <sub>0,56</sub> Sn <sub>0,51</sub> Mn <sub>0,49</sub> V <sub>0,48</sub> Zr <sub>0,45</sub> Zn <sub>0,42</sub> Ni <sub>0,40</sub> Cr <sub>0,39</sub> Cu <sub>0,35</sub> Sc <sub>0,24</sub> Ba Ti <sub>0,22</sub> Ga <sub>0,15</sub> Be <sub>0,11</sub>	$\frac{C_{48,24} L_{51,76}}{X_{25,17} C_{35,63} L_{39,19}}$

Геохімічний спектр елементів торфів Малополіської торф'яної області за коефіцієнтами концентрації, нормованими відносно кларків у ґрунтах, виглядає наступним чином ( $K_k$ ): Mo (4,13), Sr (2,49), Co (2,01), Be (1,11), Pb (0,77), Cu (0,55), Ni (0,52), Yb (0,45), P (0,41), Y (0,31), V (0,3), Ag (0,3), Sn (0,28), Mn (0,27), Cr (0,27), Sc (0,2), Ba (0,19), Zr (0,18), Zn (0,16), Ti (0,14), Ga (0,09).

Для торфів *Лісостепової торф'яної області*, як і Малополіської, характерна сидеро-літофільна позитивна геохімічна спеціалізація за рахунок підвищених вмістів молібдену, ітербію та стронцію, проте на відміну від останніх кларки концентрації цих елементів вищі: Mo –  $K_k = 4,9$ ; Yb –  $K_k = 4,83$ ; Sr –  $K_k = 2,02$ , та халько-літо-сидерофільна від'ємна, з меншим спектром елементів-дефіцитів: Ni, Y, Co, Cu, Sn, Mn, Zn, Zr, V, Ga, Cr, Ba, Sc, Ti, Be ( $K_k < 0,7$ ).

Геохімічний спектр елементів торфів Лісостепової торф'яної області за коефіцієнтами концентрації, нормованими відносно кларків у ґрунтах, виглядає наступним чином ( $K_k$ ): Mo (4,49), Sr (2,75), Ag (1,26), Pb (1,2), Be (1,15), P (1,09), Co (1,09), Cu (0,73), Ni (0,58), Yb (0,53), Mn (0,41), Y (0,33), Zn (0,32), Ba (0,31), Sc (0,29), Cr (0,29), V (0,28), Sn (0,27), Ga (0,24), Zr (0,14), Ti (0,13).

Торфи *Карпатської торф'яної області* мають також сильну позитивну сидеро-літофільну геохімічну спеціалізацію, яка обумовлена підвищеним вмістом Yb ( $K_k = 6,16$ ) та Mo ( $K_k = 5,80$ ). Група дефіциту має від'ємну халько-сидеро-літофільну спеціалізацію за рахунок зменшеного вмісту Pb, Co, Y, P, Sn, V, Mn, Zn, Zr, Ni, Cr, Cu, Sc, Ti, Ba, Ga, Be ( $K_k < 0,7$ ).

Геохімічний спектр елементів торфів Карпатської торф'яної області за коефіцієнтами концентрації, нормованими відносно кларків у ґрунтах, виглядає наступним чином ( $K_k$ ): Mo (5,32), Ag (1,64), Be (1,49), Co (1,48), Sr (1,17), Pb (0,9), Yb (0,68), P (0,65), Cu (0,58), Cr (0,5), V (0,5), Ni (0,49), Mn (0,48), Zn (0,42), Y (0,39), Sc (0,37), Sn (0,33), Ba (0,28), Ti (0,21), Zr (0,19), Ga (0,14).

**Anna BOIKO, Volodymyr BODNARCHUK, Galyna MULA**

**SHALE ROCKS OF THE SPASSK SUITE  
AS THE PROSPECTIVE OBJECTS  
FOR EXTRACTING HYDROCARBONS**

Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas

Now a days, given the urgent need of humanity in hydrocarbon energy, the problem of search, exploration and development of new hydrocarbon deposits is in creasingly being addressed. Due to the relevance of this issue, research hers have begun considering previously unpredictable sources of energy. That is why there is the necessity of searching at large and very large depths of the sedimentary shell of the earth's crust, at the continents and in shelf zones of sea sand oceans, extracting coal bed methane, as well as natural oil or gas from black shale rocks. Earlier, the rocks of this type were considered purely as cap rocks, and later as source rocks, capable of generating and containing oil and gas hydrocarbons.

Due to the emergence of the possibility of extracting hydrocarbons from the sealed black shale rocks, there is a need for their detailed study. Previously, the strata we reconsidered as oil and source rocks. At present, it has been proved in the world that the deposits enriched in organic matter can be both source and reservoir rocks.

Consequently, there is a need for conducting research work in order to identify specific strata, which can be both source and reservoir rocks. The specified rocks must contain a significant percentage of organic matter. In the Western region of Ukraine these are the rocks of two stratigraphic types of the Oligocene Menilite suite and the Spassk suite of the Lower Cretaceous. This has led to conducting detailed field and microscopic studies of substantiating the presence of a significant amount of organic matter.

By this time, the most active researches of black shale rocks within the Western region of Ukraine were conducted by the scientists N. A. Bykhover, V. B. Porfiriev, I. V. Greenberg, N. R. Ladyzhenskyi, K. A. Gapaburska, Yu. V. Koltun, V. I. Uziyuk, B. Y. Mayevskyi, L. S. Monchak and others (Bykhover, 1941; Porfiriev, 1961; Koltun, 2013; Uzyuk, Shainoga, 2014).

These sediments are most common within the Inner zone of the Precarpathian foredeep (the Menilite suite), the Skybova zone of the Carpathians (the Menilite and Spassk suites) and the Krosno zone (the Spassk suite). That is why the given tectonic zones were selected as the main regions for the study of prospective areas for oil and gas exploration from sealed shale rocks.

Field studies related to the Spassk suite of the Lower Cretaceous, due to the lack of entrances to the day surface (they are opened only in the wells of Shevchenko-ovo-1, Luga-1 and Mizun-1 in the Skybova zone), were conducted only in the Krosno zone, near the following settlements: Tershiv, Spas, Busovysko, Holyatin, Maidan, Strygalnya, ChomaTysa, Yasinya. Figures 1–3 indicate the areas where these studies were carried out.

Consequently, it is suggested below to consider the results of microscopic studies of the Spassk suite of the Lower Cretaceous, based on the detailed description of the finished rock sections, made from selected samples within the above-mentioned settlements.

The finished rock sections, presented in Figures 4–6, are made from sealed shale rocks of the Lower Cretaceous Spassk suite, taken from the outcrops of Starosambirskyi district of Lviv region. The rocks are represented by argillites and siltstones. Clay mass with a high content of carbonated organic matter is 65–70 %. This substance has an admixture of iron oxides and is brownish in color. The structure of the clay mass is pelitic, and sometimes lumpy. According to the mineral composition, the clay substance is obviously kaolinite. Clastic material occupies 30–35 % and is represented by quartz, single grains of glauconite and quartzite.

Rocks are not very dense, voids make up about 7 %. Clastic material is deeply immersed in the organic-clay mass. The rocks are transitions from argillites to siltstones (Bodnarchuk, 2013).

There are also brownish shale rocks of clay and siltstone type, extremely rich in fine-dispersed organic matter, among the rocks described above. Clastic material occupies 25–30 %, the rest is clay organic substance, which acts as a cement mass. It has a clearly expressed oriented shale structure, which is obviously due to the processes of sedimentation and diagenesis.

Organic matter is uniformly distributed throughout the rock and has the form of bundles and microfibrils. Voids have not been found. Clay substance is predominantly kaolinite by mineral composition.

There are also rock sections made from sealed shale rocks of the Spassk suite of the Lower Cretaceous, taken from the outcrops of the Mizhhirya district of the Zakarpattia region. The rocks are represented by siltstones and argillites. Siltstones are from brownish to black in color. The clastic part is 50 %, 30 % is clay-organic mass, voids and microcracks occupy 20 %. Rock clasts are represented by quartz grains of angular, non-circular form 0.01–0.02 mm in diameter. Clay mass is composed of kaolinite. The carbonated organic material occupies 20 % of the cementing material and has a pelitic structure (Bodnarchuk, 2013).

Microcracks and cavities are horizontally oriented determining the micro-layer texture of the rock. Clastic material is deeply immersed in the cement mass. Consequently, siltstones, enriched with pelitomorphous, carbonaceous substance, are porous and microcracked.

There can also be found residues of higher plants stems, algae in some sediments. There are presented individual finished rock sections of argillites and siltstones of black color, intensively saturated with organic matter, the content of which, according to microscopic studies, reaches 50 %, and in some finished rock sections even 70 %, which allows them to be classified as combustible shale.

Consequently, we can conclude that the organic matter has a clearly expressed oriented shale structure, which is obviously due to the processes of sedimentation. It is evenly distributed throughout the rock and has the form of bundles and small lumps. The presented rocks are mostly very dense.

It should also be noted that, unlike Menilite sediments, the black shale rocks of the Spassk suite are quite porous, and occupy about 12 % of the total volume of the rock. Sometimes an organic matter in this stratigraphic unit forms clumps of up to 1 mm, and microcracks are filled with them.

If you take into account the laboratory research and the printed sources, it should be noted that the average percentage of organic matter in the rocks of the Spassk suite is 2–8 %. However, as we can see, there are areas where these figures are significantly higher.

It should be noted that field geological studies of the Lower Cretaceous Spassk suite in the Krosno zone allowed defining a prospective area, in which further geological and geochemical studies were carried out. This has allowed the construction of geological and geochemical sections through the prospective area. On the basis of the received information, preliminary conclusions about the prospects of the site were made and the hydrocarbon potential of the black shale rocks was estimated according to the D2 category.

It should also be noted that the rocks, located within the prospective area mentioned above, contain voids and microcracks, which sometimes occupy up to 20 % and the organic matter content is 40 %.

*Bodnarchuk V. C.* Prospects for gas exploration from non-traditional collectors in the Western bitumen oil- and gas-bearing region of Ukraine // Prospecting and development of oil and gas fields – 2013. – No. 1 (46)\*. – P. 22–36. (in Ukrainian).

*Bykhover N. A.* Geology and minerals of the Carpathians. – Moscow ; Leningrad : Gosizdatgeolit, 1941. (in Russian).

- Koltun Yu. V.* Geochemical evolution of black shale strata and oil and gas system of the Ukrainian Carpathians and the Carpathian forehead : Author's abstract. – 2013. (in Ukrainian).
- Porfiriev V. B.* Bituminous schists of the Ukrainian SSR. – Lviv, 1961. (in Ukrainian).
- Uzyuk V. I. & Shainoga V. I.* Methane generation potential of Menilite shales of the Skybova zone of the Ukrainian Carpathians. – Lviv, 2014. (in Ukrainian).

**Lilia ISHCENKO**

**HYDRO- AND GASOGEOCHEMICAL ZONALITY  
IN DRUZHKOVSKO-KONSTANTINOVSKAYA ANTICLINE (DONBAS)**

V. N. Karazin Kharkiv National University

Hydro- and gasgeochemical zoning is a reflection of the geological processes occurring in the earth's stratum, under the influence of various geodynamic factors. One of the main factors in its formation is tectonic movements of the earth's stratum, which determine the ascending movement of fluids in bursting and folded structures. The phenomenon is characteristic of the hydrothermal ore fields of the Donbas region. Within them there is a hydrogeochemical and gasgeochemical inversion, which discover itself in a sharp change in the chemical composition of groundwater and gases.

Research of this item in the region was engaged by G. Yanovska, S. Kirikilitsa, I. Friedman, O. Suyarko, V. Suyarko and other geologists.

At Druzhkovsko-Konstantinovskaya anticline, consisting of Carboniferous and Permian breeds of the Paleozoic and controlled by Druzhkivsko-Konstantinovsky fault zone. Here is an ore mineralization that forms the same ore field.

Within the Druzhkovka-Konstantinovsky anticline there are modern and newest tectonic movements witness of its constant lifting to 10–15 mm/year. The result of tectonic movements are formation of hydro and gasgeochemical inversions. This inversion manifests itself in the form of gas-geochemical anomalies.

Here is a modern discharge of groundwater of deep formation and deep gases, which is a consequence of gas-hydrogeochemical inversion (table).

**The chemical composition of groundwater Druzhkovsko-Konstantinovskaya anticline**

№	Depth of test	Gas composition, mg/l	Hydrogeochemical type of groundwater
D1		CO <sub>2</sub> – 26,7	M7,3 SO <sub>4</sub> -Mg pH-1,4
D2	122,5–129,9 м	CO <sub>2</sub> – 60,2	M1,2 Cl-Na pH-8,2
D3	10 м	CO <sub>2</sub> – 23,0	M0,2 HCO <sub>3</sub> - Ca pH – 7,55
D4	60 м	CO <sub>2</sub> – 43,0	M0,2 HCO <sub>3</sub> - Na pH – 7,2
D5	9,0–11,5	CO <sub>2</sub> – 32,6	M1,0 SO <sub>4</sub> - HCO <sub>3</sub> - Na pH-7,2
D6	15,4–17,3	CO <sub>2</sub> – 30,8	M1,0 SO <sub>4</sub> - Mg pH-7,0
D7	9,0–12,0	CO <sub>2</sub> – 54,3	M3,4 SO <sub>4</sub> - Na pH-7,0
D8	12,1–12,8	CO <sub>2</sub> – 52,5	M2,4 SO <sub>4</sub> - Na pH-7,0
D9	2,6–4,8	CO <sub>2</sub> – 36, 2	M 1,6 SO <sub>4</sub> - Ca pH-6,9
D10	3,5–3,7	CO <sub>2</sub> – 52,5	M 1,6 SO <sub>4</sub> -Ca pH-7,1



In the background of hydrocarbonate-calcium-magnesium waters at the depths of 50–120 m there are alkaline chloride-sodium and low-mineralized low-alkali hydrocarbon-sodium water, and in “gas streams” dominated by carbon dioxide, methane, nitrogen, mercury and inert gases, in particular helium. The content of  $\delta^{13}\text{C}$  in carbon dioxide which is discharged in faults with chloride-sodium and hydrocarbonate-sodium waters varies from  $-0,5$  to  $-1,51$  ‰, which mean its deep origin (Moiseenko V., 1984).

Gas geochemical inversion is accompanied by geothermal anomalies, which are discover in the increased pressure of the geothermal field. The temperature of groundwater of the Carboniferous and Mesozoic sediments at depths of 0–300 m reaches  $23\text{--}27$  °C at background values of  $10\text{--}12$  °C.

All this may mean that within the structure there are modern processes of heat transfer, which points out the post-hydrothermal stage of the hydrothermal system evolution (Suyarko V., 2006).

Індекс 74120

**ISSN 0869-0774. Геологія і геохімія горючих копалин. № 1–2  
(174–175). 1–121.**