

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ГЕОЛОГІЇ І ГЕОХІМІЇ ГОРЮЧИХ КОПАЛИН

ЧЕРЕМИССЬКА ОКСАНА МИРОСЛАВІВНА

УДК 550.41: 552.14(477.8)

**ЛІТОГЕОХІМІЯ СТЕБНИЦЬКИХ ВІДКЛАДІВ НИЖНЬОГО МІОЦЕНУ
ПЕРЕДКАРПАТСЬКОГО ПРОГИНУ**

Спеціальність 04.00.02 – Геохімія

АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата геологічних наук

Львів – 2019 рік

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Інституті геології і геохімії горючих копалин
НАН України (м. Львів) у відділі седиментології провінцій горючих копалин

Науковий керівник:

доктор геологічних наук,
старший науковий співробітник

Радковець Наталія Ярославівна,

Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України (м. Львів), завідувач
відділу седиментології провінцій горючих копалин

Офіційні опоненти:

доктор геологічних наук, професор,

Крюченко Наталія Олегівна,

Інститут геохімії, мінералогії і рудоутворення ім. М.П. Семененка НАН України
(м. Київ), провідний науковий співробітник

кандидат геологічних наук,

Боруцька Юлія Зіновіївна,

екологічний коледж Львівського національного аграрного університету (м. Львів),
викладач

Захист відбудеться « 6 » листопада 2019 р. о 10 годині на засіданні
спеціалізованої вченої ради К 35.152.01 в Інституті геології і геохімії горючих
копалин НАН України за адресою: 79060, м. Львів, вул. Наукова, 3-а

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Інституту геології і геохімії
горючих копалин НАН України за адресою: 79060, м. Львів, вул. Наукова, 3-а

Автореферат розісланий « 2 » листопада 2019 року

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради
кандидат геологічних наук



Ю.В. Хоха

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Дослідження відкладів стебницької світи Передкарпатського прогину розпочалося ще наприкінці XVIII століття. За цей час було проведено чимало робіт по даній тематиці: вивчено окремі питання геології, стратиграфії, тектонічної будови, геохімічних, літологічних та мінералогічних особливостей моласових відкладів бурдигал-лангійського віку.

Незважаючи на значний обсяг проведених досліджень, окремі аспекти, які стосуються геохімічного середовища стебницьких відкладів, сформованих в контрастних фізико-хімічних умовах, його еволюція впродовж ранньоміоценового часу, геохімія мінералогенезу порід, геохімічні особливості палеогеографії та постседиментаційних перетворень стебницької світи, досі залишаються не з'ясованими. Вирішення зазначених питань стало актуальним науковим завданням дисертаційної роботи.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Роботу виконано у відділі седиментології провінцій горючих копалин Інституту геології і геохімії горючих копалин НАН України.

Дослідження, результати яких висвітлені у дисертаційній роботі, здійснені автором під час виконання бюджетних науково-дослідних тем: «Еволюція басейнів осадо-породоутворення Карпато-Чорноморської континентальної окраїни океану Тетіс в аспекті їх нафтогазоносності» (2016-2017 рр.) державний реєстраційний номер 0116U003018; «Геолого-палеоокеанографічні умови седименто-літогенезу нафтогазоносних товщ Карпато-Чорноморського сегменту океану Тетіс» (2015 р.) 0111U002020; «Геологічна палеоокеанографія безкисневих океанських подій в контексті проблеми нафтогазоносності давніх континентальних окраїн (Карпато-Чорноморський сегмент океану Тетіс)» (2010 р.), державний реєстраційний номер 0106U002032.

Мета роботи та основні завдання досліджень.

Метою роботи є вивчення літолого-геохімічних особливостей стебницьких відкладів нижнього міоцену Передкарпатського прогину за результатами комплексного дослідження порід і мінералів з використанням геохімічних і літологічних методів.

Для досягнення мети були поставлені такі задачі: 1) встановити зміну геохімічного середовища формування осадів та межу переходу строкатоколірних відкладів в соленосні на основі дослідження геохімії літогенезу стебницької світи; 2) виокремити горизонти розвитку монтморилонітових глин в нижньоміоценовій товщі геохімічними та мінералого-петрографічними методами; 3) встановити зміну геохімічного середовища впродовж седиментогенезу, діагенезу, епігенезу та гіпергенезу за мінеральним складом порід стебницької світи; 4) вивчити геохімічні аспекти палеогеографії та дослідити динаміку геохімічного середовища осадонагромадження відкладів в ранньоміоценовий час, пов'язану з життєдіяльністю тваринного та рослинного світу; 5) з'ясувати постседиментаційні перетворення нижньоміоценових відкладів.

Об'єкт дослідження: стебницькі відклади нижнього міоцену Передкарпатського прогину.

Предмет дослідження: геохімія літогенезу теригенно-глинистих відкладів стебницької світи нижнього міоцену.

Методи дослідження: геохімічний, рентген-дифрактометричний, мінералого-петрографічний, літолого-фаціальний, седиментолого-палеоокеанографічний.

Наукова новизна одержаних результатів.

Уперше:

1. За даними геохімічних досліджень мінералів встановлено зміну геохімічного середовища під час літогенезу нижньоміоценових відкладів та виявлені досі не встановлені мінерали в складі порід цієї товщі.
2. На основі літологічних та геохімічних досліджень стратотипових розрізів надвірнянського літолого-фаціального комплексу встановлено геохімічні бар'єри – регіональні горизонти переходу строкатоколірних відкладів в соленосні.
3. Геохімічними та мінералого-петрографічними дослідженнями встановлено безперервне регіональне поширення верстви монтморилонітових глин, яка є маркуючим стратиграфічним горизонтом в розрізі стебницької світи надвірнянського літолого-фаціального комплексу.
4. Встановлено вплив структурно-літологічних чинників та геохімічного середовища на метасоматоз нижньоміоценових відкладів спричиненого поверхневими сольовими і вуглеводневими проявами.

Практичне значення отриманих результатів. На основі власних геохімічних досліджень та переінтерпретації існуючих геохімічних, мінералого-петрографічних і седиментолого-палеоокеанографічних даних були виявлені геохімічні бар'єри у відкладах нижнього міоцену, які можуть служити локальними флюїдотривами, та виокремлено маркувальні горизонти монтморилонітових глин, що дозволить повному оцінити тектонічну ситуацію в межах Передкарпатського прогину.

Особистий внесок здобувача. Основні наукові результати, що викладені в дисертаційній роботі, отримані автором особисто на підставі проведених польових досліджень, аналітичних робіт та інтерпретації аналітичних даних.

Кам'яний матеріал, який став підґрунтям для написання дисертаційної роботи, був зібраний автором особисто під час експедиційних робіт відділу седиментології седиментології провінцій горючих копалин ІГГК НАН України. Відібрано 300 зразків, які послужили основою для виконання різноманітних аналізів. Макроскопічний опис було проведено для більше, ніж 50 взірців безпосередньо в польових умовах та під час лабораторних робіт. Перед початком аналізів зроблені фотографії представницьких зразків.

Особистий внесок у наукові праці, що написані у співавторстві, зазначено у списку опублікованих за темою дисертації робіт.

Апробація роботи. Результати досліджень були оприлюднені на Всеукраїнських та міжнародних конференціях: Всеукраїнській студентській науковій конференції «Геологія XXI століття. Міжнародний рік планети Земля» (Дніпропетровськ, 2009); Всеукраїнській науковій конференції молодих вчених «Сучасні проблеми геологічних наук» (Київ, 2010); Міжнародній науковій конференції «Проблеми геології та геохімії горючих копалин» (Львів, 2011); VIII наукових читаннях імені академіка Євгена Лазаренка, присвячених 100-річчю від дня народження вченого «Розвиток ідей академіка Євгена Лазаренка в сучасній мінералогії» (Львів-Чинадієво, 2012); Міжнародній конференції «Сучасні проблеми літології осадових басейнів України та суміжних територій» (Київ, 2012); Міжнародній конференції «Сучасні проблеми геології» (Київ-Олевськ, 2013); VII Всеросійській літологічній нараді «Осадочные бассейны, седиментационные и постседиментационные процессы в геологической

истории» (Новосибирск, 2013); ІХ науковій конференції молодих вчених і спеціалістів ІГГГК НАН України (Львів, 2013); Міжнародній конференції «Сучасні проблеми літології осадових басейнів України та суміжних територій» (Київ, 2014); 4-й Всеросійській науково-технічній інтернет-конференції «Кадастр нерухомості і моніторинг природних ресурсів» (Тула, 2014); 5-й Всеросійській науково-технічній інтернет-конференції «Кадастр нерухомості і моніторинг природних ресурсів» (Тула, 2015); Х наукових читаннях імені академіка Євгена Лазаренка (Львів-Карпати, 2016); Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні технології та особливості видобутку, обробки і використання природного каміння» (Київ, 2016); Міжнародній науковій конференції «Геологія і геохімія горючих копалин» (присвяченій 100-річчю від дня народження академіка Григорія Назаровича Доленка) (Львів, 2017); Х науковій конференції молодих вчених і спеціалістів «Геологія і геохімія горючих копалин» (Львів, 2018).

Публікації. Основні результати дисертаційної роботи опубліковано в 5 статтях у фахових виданнях, затверджених МОН України, та у міжнародних фахових виданнях, у 15 тезах і матеріалах наукових конференцій.

Структура дисертації. Дисертація обсягом 160 сторінок складається із вступу, шести розділів, висновків та списку використаних джерел з 143 найменувань на 13 сторінках, 45 рисунків (22 на окремих сторінках), 10 таблиць (6 на окремих сторінках) та додатку.

Автор із вдячністю згадує член-кореспондента Національної академії наук України, професора Юрія Миколайовича Сеньковського, за підтримку у перших кроках наукової діяльності та за багаторічні наукові консультації.

Висловлюю подяку науковому керівнику, доктору геологічних наук Радковець Наталії Ярославівні за постійну підтримку на всіх етапах виконання роботи та численні наукові консультації.

Автор вдячна науковцям з Інституту геології і геохімії горючих копалин НАН України (м. Львів): директору, академіку НАН України, професору Мирославу Івановичу Павлюку, доктору геологічних наук Наумку Ігорю Михайловичу, доктору геологічних наук Юрію Володимировичу Колтуну за численні наукові консультації, доктору геологічних наук Костянтину Григоровичу Григорчуку, кандидатам геологічних наук Володимир Петровичу Гнідцю, Поппу Ігорю Тиберійовичу та Гринів Софії Петрівні за консультації та підтримку під час виконання роботи, кандидату геологічних наук Ярославі Василівні Яремчук, Нелі Василівні Ціж за співпрацю та численні аналітичні дослідження. Особлива подяка Петруняку Мирославу Дмитровичу за допомогу і консультації під час проведення польових робіт.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

ІСТОРІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ МІОЦЕНОВИХ ВІДКЛАДІВ В ПЕРЕДКАРПАТСЬКОМУ ПРОГІНІ

Початок геологічного вивчення Передкарпатського прогину відноситься до кінця ХVІІІ століття і був пов'язаний з виявленням тут покладів нафти, газу, озокериту, кам'яної і калійної солей та інших корисних копалин. Як самостійна стратиграфічна одиниця стебницька товща була виділена вперше у 1883 році Р.Зубером

під назвою «червоних сланців», а термін «стебницькі верстви» був впроваджений у 1927 році К. Толвінським. Значна роль у дослідженні стратиграфії соленосних відкладів стебницької світи належить К. Паулю (Paul, 1876) і Е. Тітце (Tietze, 1886).

Постседиментаційні аспекти формування порід цієї світи північно-західної частини Передкарпаття (вирвинський літолого-фаціальний комплекс) подані в працях В. І. Колтуна (Колтун, 1959) та Д. В. Гуржія (Гуржий, 1966). Питаннями стратиграфічного розчленування, визначення вікової приналежності відкладів та структурної позиції відкладів в різний час займалися: М. Р. Ладиженський (Ладыженский, 1961), Є. К. Лазаренко (Лазаренко, 1962), О. С. Вялов (Вялов, 1966), Л. С. Пішванова (Буров, 1971), В. В. Глушко та Я. О. Кульчицький (Глушко, 1995).

Польські та українські дослідники продовжують активно працювати над розв'язанням низки практичних завдань, пов'язаних із особливостями геологічної структури Передкарпатського прогину (Бубняк, 2001; Golonka, 2000; Golonka, Oszczyrko, 2000; Oszczyrko, 2006; Oszczyrko, 2012; Oszczyrko, 2014; Гнилко, 2011; Гнилко, 2013; Ващенко, 2003). Сучасні праці, які стосуються питань стратиграфії неогенових відкладів висвітлено в низці наукових робіт (Андрєєва-Григорович, 1997; Гожик, 2013; Андрєєва-Григорович, 2009).

ГЕОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕДКАРПАТСЬКОГО ПРОГИНУ

Геологічна будова. Існує ряд тектонічних схем районування Передкарпатського прогину, кожна з яких ґрунтується на структурно-фаціальному аналізі. В своїх побудовах ми дотримуємось точки зору, висловленої В. С. Буровим, В. В. Глушком, В. А. Шакиним та П. Ф. Шпаком (Буров, 1971; Шакин, 1977), які доводять існування у Передкарпатському прогині трьох зон: Бориславсько-Покутської, Самбірської і Зовнішньої (Більче-Волицької). Дві перші зони складають Внутрішню зону прогину. Бориславсько-Покутська і Самбірська зони є аллохтонними одиницями з амплітудами зміщення відповідно 15–18 км і до 15 км (Буров, 1971). В будові цих зон приймають участь відклади менілітової, поляницької, нижньоворотиченської, слобідської (загорської), верхньоворотиченської, добротівської та стебницької світ, що сформувались в олігоцен-міоценовому геохронологічному діапазоні.

Стратиграфія. В будові Передкарпатського прогину беруть участь міоценові відклади добротівської, стебницької та балицької світ.

В найновішій схемі стратиграфічного розчленування соленосної моласи Передкарпаття вказано, що підстеляючими відкладами стебницьких нашарувань є стратифіковані утворення воротиченської світи, верхня частина якої на південному сході Бориславсько-Покутської зони представлена сіроколірною піщано-глинистою товщею відомою під назвою *добротівські верстви*.

Відклади *стебницької світи* – це комплекс порід, сформованих в контрастному геохімічному середовищі з характерним рожевуватим забарвленням, які істотно відрізняються від підстеляючих і перекриваючих їх сіроколірних відкладів.

Балицька світа поширена в межах Самбірської структурно фаціальної зони, де завершує її стратиграфічний розріз, поступово перекриваючи стебницьку світу. Представлена одноманітною товщею сірих масивних та тонкошаруватих глин з поодинокими прошарками пісковиків та алевролітів.

МЕТОДИ АНАЛІТИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Фактичний матеріал. Кам'яний матеріал, який став підґрунтям для написання дисертаційної роботи, був зібраний автором особисто під час експедиційних робіт відділу седиментології провінцій горючих копалин ІГГГК НАН України впродовж 2010–2018 рр. Всього відібрано понад 300 зразків, які послужили основою для виготовлення шліфів та виконання різноманітних аналізів.

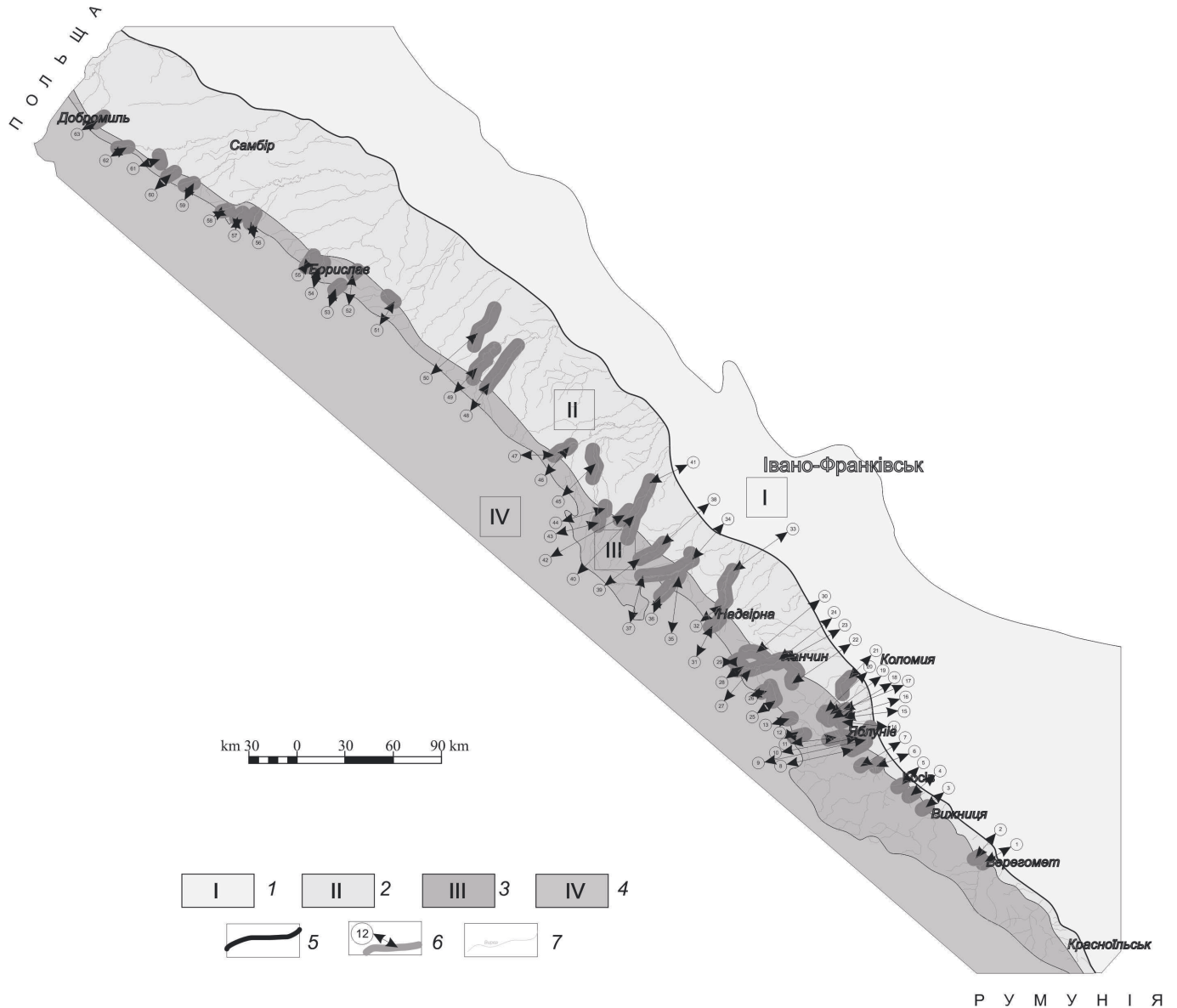


Рис. 1. Тектонічна схема району досліджень з нанесеними відслоненнями бурдигал-лангійських відкладів, які були задокументовані під час проведення польових досліджень (побудовано автором на тектонічній основі за даними О. М. Гнилка, 2011)

1 – Більче-Волицька зона, 2 – Самбірська зона, 3 – Бориславсько-Покутська зона, 4 – Скибова зона, 5 – межі тектонічних зон, 6 – відслонення та їх номери, 7 – водні артерії

Макроскопічний опис було проведено безпосередньо в польових умовах та під час лабораторних робіт для більше, ніж 50 взірців. Перед початком аналізів зроблені фотографії представницьких зразків. Досліджені відслонення стебницьких відкладів

були приурочені до бортів або прируслових частин головних річкових артерій, зокрема, в міжріччі річок Черемош і Бистриця-Надвірнянська та їхніх приток (рис. 1.). Окремі виходи спостерігалися вздовж польових доріг, прокладених по схилах хребтів чи водорозділів.

Методи досліджень. Для аналізу глинистих порід стебницької світи були використані наступні методи досліджень: гранулометричний аналіз, мінералого-петрографічні та геохімічні дослідження (визначення карбонатності, визначення Eh та рН, рентген-дифрактометричний та термічний аналіз).

Комплексний методичний підхід дозволив одержати необхідні як літологічні, так і літолого-геохімічні характеристики стебницьких відкладів нижнього неогену Передкарпатського прогину.

ЛІТОЛОГО-ГЕОХІМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СТЕБНИЦЬКИХ ВІДКЛАДІВ НИЖНЬОГО МІОЦЕНУ

Петрографічна характеристика відкладів. Відклади стебницької світи представлені такими породами як: конгломерати, гравеліти, пісковики, алевроліти, глини, мергелі, вапняки, гіпси та сольові брекчії. Найголовніша роль у будові світи належить пісковикам, алевролітам і глинам.

Загальні геологічні дані та викладений матеріал дозволяє розглядати стебницьку світу в двох фаціальних комплексах – вирвинському і надвірнянському, але з урахуванням їх відмінностей (рис. 2.). Перший комплекс залягає на розмитій поверхні воротищенської товщі, містить гравійно-гальковий матеріал з уламками мигдалекам'яних діабазів в її нижній частині. Другий зберігає успадкований характер осадоагромадження з добротівською світою, а наявний гравійний компонент приурочений до верхів світи й містить уламки альбітизованих діабазів трахітоїдної структури. Породи обох комплексів розрізняються за будовою, морфологічними, петрографічними та текстурними ознаками. Встановлений автором факт регіонального розвитку горизонту монтморилонітових глин та ланчинського горизонту на окремих стратиграфічних рівнях в надвірнянському літолого-фаціальному комплексі стебницької світи дає можливість вирішувати надалі ряд геологічних завдань.

Автор вважає за доцільне розглянути геохімію літогенезу на прикладах двох стратотипових розрізів вирвинського і надвірнянського фаціальних комплексів, формування яких визначалось єдиним тектоно-седиментаційним режимом, пов'язаним з протилежно віддаленими теригенними провінціями живлення.

Геохімія літогенезу вирвинського комплексу. Геохімічні особливості літогенезу відкладів стебницької світи, які поширені у північно-західній частині дослідженої території і представлені вирвинським літолого-фаціальним комплексом (рис. 2), досліджувались автором лише в загальних рисах. Проведені комплексні дослідження та кореляційні побудови дозволяють розчленувати вирвинський літолого-фаціальний комплекс на три основні підсвіти, для кожної з яких характерний певний літологічний тип, який відображає специфіку середовища осадоагромадження в міоценовий час в межах північно-східної частини Передкарпатського осадового басейну в ранньому міоцені.

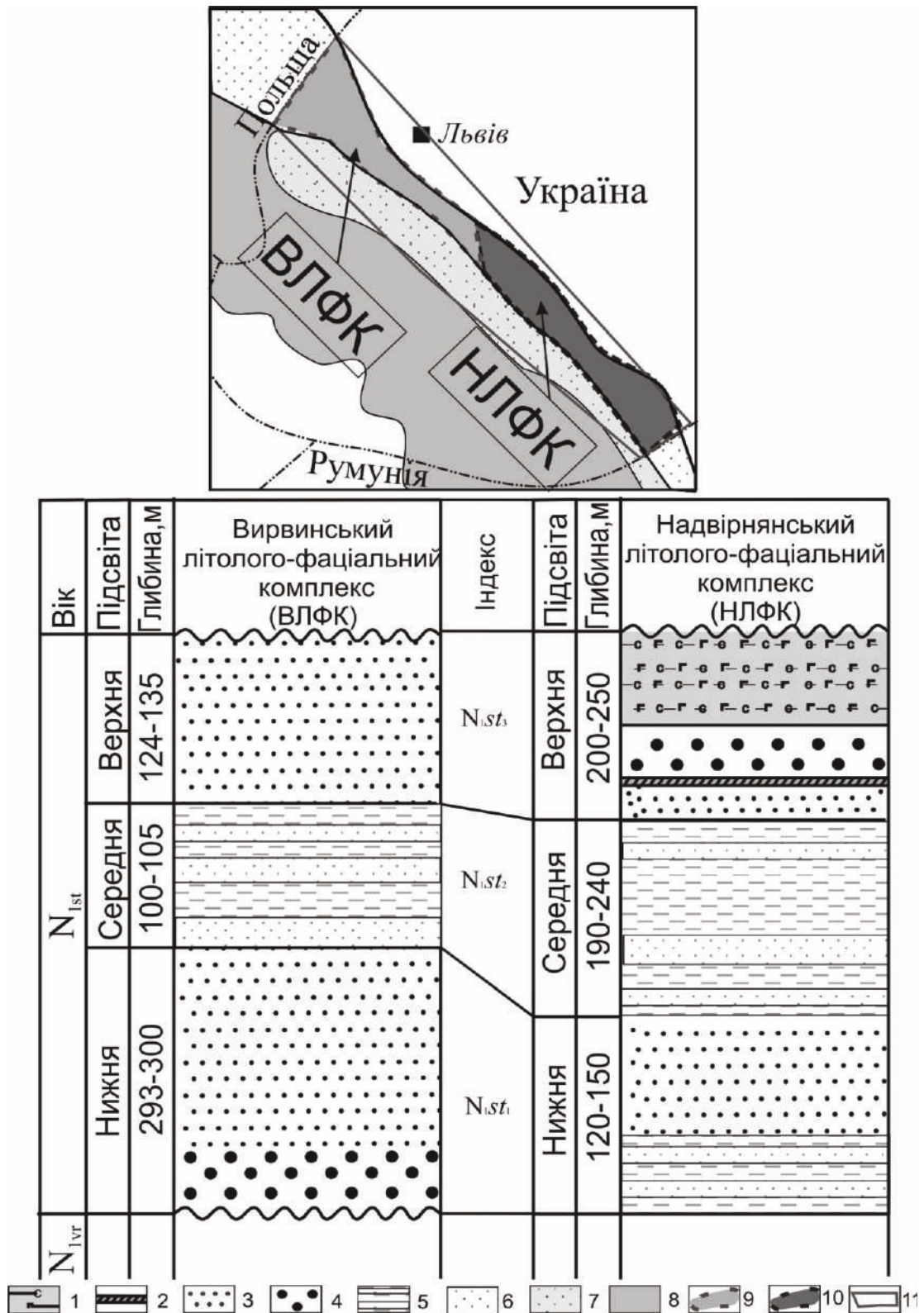


Рис. 2. Схематичне співставлення вирвинського та надвірнянського літолого-фаціальних комплексів (побудовано автором)

1 – соленосні відклади, 2 – монтморилонітові глини, 3 – піщаністі відклади, 4 – уламки діабазів, 5 – ритмічне перешарування дрібних проверстків, 6 – Зовнішня зона Передкарпатського прогину, 7 – Внутрішня зона Передкарпатського прогину, 8 – Складчасті Карпати, 9 – вирвинський літолого-фаціальний комплекс (ВЛФК), 10 – надвірнянський літолого-фаціальний комплекс (НЛФК), 11 – район досліджень. N_{1st1} – нижньостебницька підсвіта, N_{1st2} – середньостебницька підсвіта, N_{1st3} – верхньостебницька підсвіта

Геохімія літогенезу надвірнянського комплексу. Дослідження геохімічних параметрів середовища мінералоутворення надвірнянського літолого-фаціального комплексу проводились автором більш детально (рис. 3). Проведені комплексні дослідження та кореляційні побудови дозволяють розчленувати вивринський літолого-фаціальний комплекс на три основні підсвіти, для кожної з яких характерний певний літологічний тип порід зі специфічною рудною та нерудною мінералізацією. Автор виділяє 25 рівнів мінералізації в межах надвірнянського літолого-фаціального комплексу (рис. 3.). Верхня підсвіта даного комплексу має поліфаціальний характер, тому автор вважає за доцільне розділити її на дві товщі: нижню – вулканогенно-осадову та верхню – соленосну.

Мінералого-геохімічна та петрографічна характеристика нижньостебницької підсвіти. Нижньостебницька підсвіта складається з однотипно побудованих пачок (3–20 м), що повторюються в її об'ємі 6–15 разів. Складені вони проверстками алевролітів, пісковиків, глин та мергелів. Нижні частини пачок глинисті з переважанням зеленувато-сірого забарвлення над рожево-червоним. До покрівлі в них збільшується піщанистість і карбонатність. Потужність проверстків 0,5–15 см. З'являються окремі проверстки піщанистих мергелів.

Нижньостебницька підсвіта, загалом, має поліциклічний характер будови, що проявляється в повторенні однотипно побудованих ритмопачок. Це дозволяє відрізнити її від підстелюючих і перекриваючих товщ. До покрівельних частин ритмопачок приурочені мідисті пісковики, за якими слід проводити верхню межу підсвіти. Загальна потужність підсвіти 120–150 м. Геохімія літогенетичних перетворень визначається положенням окисно-відновної поверхні Eh_0 в середині чергового відкладеного ритму. Параметри середовища згідно замірів показників коливаються в діапазоні: рН 7,25–8,2 і Eh 140–240 μV . Геохімічні параметри середовища осадконагромадження для нижньостебницької підсвіти виміряні для проб з характерною мінералізацією, для якої характерно переважання мінералів міді, а також чітке положення кожного рівня у розрізі надвірнянського літолого-фаціального комплексу.

Мінералого-геохімічна та петрографічна характеристика середньостебницької підсвіти. Середньостебницька підсвіта значно відрізняється від підстелюючої ритмічним перешаруванням теригенних, глинисто-карбонатних і глинистих порід. Розподіл потужних пластів пісковиків по розрізу середньої підсвіти нерівномірний. Догори по розрізу збільшується кількість псамітів та мергелів на противагу глинам. Потужність підсвіти складає 190–240 м.

В середній підсвіті на основі рудної мінералізації автором виділено 9 стратиграфічних рівнів, по покрівлі останнього рівня проведена межа між середньо- і верхньостебницькою підсвітами.

Мінералого-геохімічна та петрографічна характеристика верхньостебницької підсвіти. У верхньостебницькій підсвіті, яка догори по розрізу стає соленосною, рудні мінерали зустрічаються рідко у вигляді лінз у гравелітах, пісковиках і алевролітах. В гравелітах зустрічається халькопірит із слідами обкатаності. Окремі проверстки породи містять гіпс. В більшості випадків в псефіто-псамітах наявність мінералів міді та свинцю була встановлена виключно у шліхах. В підшві верхньостебницької підсвіти розвинені проверстки темно-сірих алевролітів з первинною халькозиною мінералізацією. З наближенням до вище лежачих соленосних відкладів ознаки мінералізованості повністю зникають.

Таким чином, верхньостебницька підсвіта була поділена автором на *нижню* частину, в якій розвинена рудна мінералізація, і *верхню* частину, в якій поширені соленосні відклади, а рудна мінералізація повністю зникає.

Нижня частина верхньостебницької підсвіти характеризується наявністю гравелітів, конгломератів, пісковиків, туфопісковиків, монтморилонітових глин. Збільшується товщина глин (до 0,5 м), з'являються ознаки загіпсованості, соленосності і контрастної зміни строкатоколірного забарвлення на голубовато-сіре у верхніх частинах розрізів, а отже виникає стрімка зміна геохімічного середовища, виникає геохімічний бар'єр.

Верхня частина, яка є геохімічним бар'єром між строкатоколірною товщею верхньостебницької світи та соленосними відкладами, представлена п'ятьма типами розрізів.

Особливості поширення органічної речовини в нижньоміоценових відкладах. Вміст органічної речовини в континентальних осадових і вулканогенно-осадових відкладах нижньостебницької світи, які загалом належать до строкатоколірної формації, є незначним. Проте, він є важливим індикатором змін середовища осадонагромадження, а також акумуляції і подальших постседиментаційних перетворень рудних мінералів, які стали вагомим інструментом для з'ясування геохімічних параметрів середовища осадонагромадження в ранньоміоценовий час.

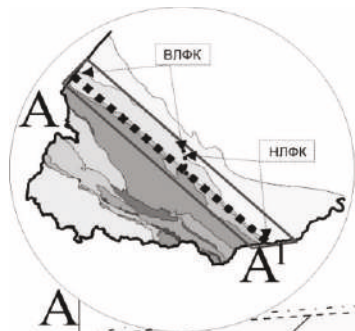
Органічна речовина у відкладах нижньостебницької світи дослідженої території представлена обвугленим рослинним детритом і фрагментами рослин. Обвуглений рослинний детрит (0,5–3 мм) чорного і буро-чорного кольору, з антрацитовим блиском, твердий, при нагріванні над полум'ям розтріскується. Зольний залишок незначний, бідний елементами-домішками, що свідчить про низьку сорбційну здатність, з низьким вмістом маслянисто-смолистих бітумів (МСБ) – 0,01 % і люмінесцентних бітумів (ЛБА) – 0,05 %.

Фрагменти обвуглених рослин мають чорне та буре забарвлення, блиск на зламі жирний, рідше матовий, при нагріванні в полум'ї спостерігається ефект коптіння, маслянисто-смолистих бітум сягає 0,61%, а люмінесцентний – 0,1%.

Тонкодисперсна органічна речовина, яка фрагментарно зустрічається в мідистих «сланцях» на контакті з червоноколірними глинами сприяла відновленню заліза в мінералах, що спричинило зміну забарвлення породи з червоного кольору на зелений. Вміст в органічній речовині МСБ сягає 0,31%.

Антраксолітоподібна органічна речовина без ознак клітинної структури спостерігається біля тектонічних екранів. Вона чорного забарвлення, твердість становить близько 3, злам раковистий, утворює виділення імпрегнованого характеру без очевидного порушення первинних текстурних ознак осадової породи. Вміст МСБ в такій органічній речовині сягає 0,01%.

Органічна речовина також представлена твердими бітумами в кліважних тріщинах, що знаходяться в грубоуламкових проверстках покрівлі нижньостебницької світи, чорного кольору, крихка, не плавиться, згоряє з утворенням зольного залишку. Зустрічається у вигляді плівок на площинах тріщин, місцями утворює прожилки, перпендикулярні до нашарування порід.



Вірвинський літолого-фаціальний комплекс (ВЛФК)

Борислав Моршин

Надвірнянський літолого-фаціальний комплекс (НЛФК)

Яблунів Берегомет

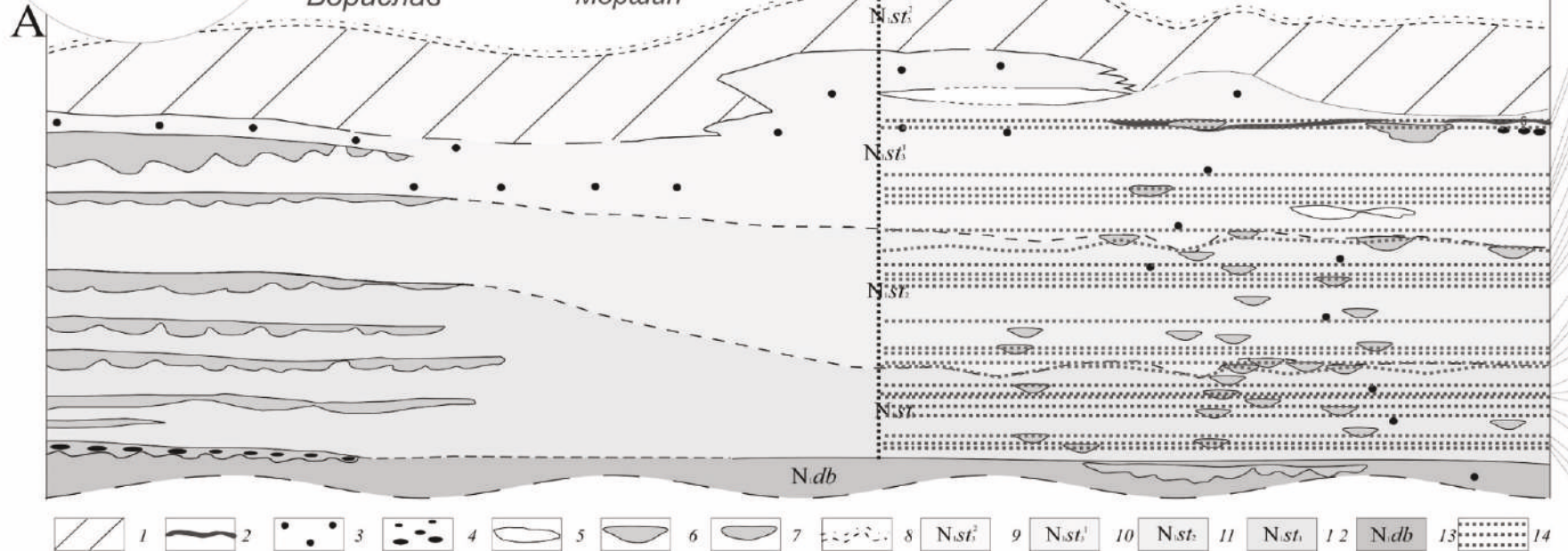


Рис. 3. Літолого-фаціальна структура та геохімічні параметри середовища мінералоутворення відкладів стебницької світи Передкарпатського прогину (по лінії А-А Добромилів-Берегомет) (побудовано автором)

Відклади: 1 – псаміто-глинисті сіроколірні соленосні, 2 – монтморилонітові глини, 3 – з підвищеним вмістом псамітового компоненту, 4 – гравеліти псаміто-глинисті

Літолого-геохімічна характеристика монтморилонітових глин стебницької світи. Вивченням питань проявів вулканічної діяльності, зокрема, дослідженням тувів у міоценових відкладах в Передкарпатському прогині, займалась низка науковців, починаючи з 1930 року.

Автором даної роботи було виявлено ряд нових пунктів відслонень стебницької світи, в яких встановлені відмінні, не характерні за своїми фізичними властивостями щодо вміщуючих порід, проверстки та цілі верстви загалом мономінеральних монтморилонітових глин. Найповніший розріз (стратотип) глин вулканогенно-осадового походження виявлено автором у правому борті р. Прут в околицях

Стратиграфічний рівень	Висота від поверхні сейсма	Геохімічні параметри середовища мінералоутворення (рН, Eh)
н7	>530	—
н6	530	рН (8,2-8,3) Eh, μV (140-210)
н5	450	рН (8,2-8,3) Eh, μV (140-210)
н4	415-430	рН (8,2-8,3) Eh, μV (140-210)
н3	420	рН (8,2-8,3) Eh, μV (140-210)
н2	410	рН (8,2-8,3) Eh, μV (140-210)
н1	370	рН (8,2-8,3) Eh, μV (140-210)
е9	320-355	рН (8,15-8,22) Eh, μV (165-215)
е8	315	рН (7,45-8,3) Eh, μV (170-225)
е7	300	рН (7,9-8,6) Eh, μV (155-230)
е6	290	рН (7,85-7,9) Eh, μV (180-212)
е5	280	рН (7,45-8,3) Eh, μV (170-225)
е4	195-240	рН (8,15-8,22) Eh, μV (165-215)
е3	175	рН (7,85-7,9) Eh, μV (180-212)
е2	170	рН (7,85-7,9) Eh, μV (180-212)
е1	150	рН (7,85-7,9) Eh, μV (180-212)
н9	125-150	рН (8,2-8,3) Eh, μV (140-210)
н8	118	рН (7,25-8,55) Eh, μV (165-240)
н7	105	рН (7,25-8,55) Eh, μV (165-240)
н6	100	рН (7,25-8,55) Eh, μV (165-240)
н5	85	рН (7,25-8,55) Eh, μV (165-240)
н4	70	рН (7,25-8,55) Eh, μV (165-240)
н3	35-40	рН (7,9-8,6) Eh, μV (155-230)
н2	25	рН (7,25-8,55) Eh, μV (165-240)
н1	15-20	рН (7,25-8,55) Eh, μV (165-240)

строкатоколірні, 5 – глинисто-псамітові сіроколірні, 6 – пісковики руслових фацій, 7 – пісковики поверхневих фацій; 8 – стратиграфічні межі з перекриваючими породами, 9 – верхньостебницька сіроколірна товща, 10 – вулканогенно-осадова товща верхньостебницької підсвіти, 11 – середньостебницька підсвіта, 12 – нижньостебницька підсвіта, 13 – воротищенська (добротівська) світа, 14 – стратиграфічні підрівні мінералізації

с. Ланчинське Заріччя. Продовження цієї верстви спостерігалось вище по течії в лівому борті р. Прут в околицях с. Ланчин, а також в низці інших точок спостереження: лівий борт р. Ротунзева в околицях с. Бая Березів, правий берег р. Бистриця-Надвірнянська в околицях м. Надвірна, урочище Кідеванівка в с. Старі Кути, лівий і правий борт р. Лючка в околицях с. Мишин, правий борт р. Лючка в околицях смт. Яблунів.

Рентген-дифрактометрична характеристика монтморилонітових глин (тув-фітів) стебницької світи. Відклади стебницької світи Передкарпатського прогину складені в основному глинами (до 70 %), поруч з якими у розрізі зустрічаються алевроліти, пісковики, гравеліти, мергелі, вапняки та соляні брекчії.

Рентген-дифрактометричні дослідження показали, що в межах розрізу смт. Ланчинське Заріччя основний мінеральний склад туфітів наступний: гідрослюда-монтморилоніт (ректорит), гідрослюда, хлорит, каолініт, монтморилоніт (містить у структурі хлоритові і гідрослюдисті пакети), гідрослюда-монтморилоніт, хлорит-монтморилоніт, кварц. В смт. Яблунів та смт. Ланчин – монтморилоніт. В м. Надвірна: монтморилоніт, хлорит залізистий. В с. Бая Березів: монтморилоніт натрієвий. В с. Старі Кути: монтморилоніт, хлорит-монтморилоніт, гідрослюда, хлорит, каолініт, кальцит. В смт. Мишин: вермикуліт низькозарядний, монтморилоніт, гідрослюда, вермикуліт.

Термічний аналіз монтморилонітових глин стебницької світи. Комплексне термічне (ДТА–ТГ) дослідження було проведене для проби 13/2, мінеральний склад якої за результатами рентгендифрактометричного аналізу відрізняється від інших досліджених автором стебницьких відкладів. Крива ДТА дослідженої проби характеризується ендотермічними ефектами при температурах 20–225 °С і 450–600 °С, які відповідають процесам виділення міжшарової та конституційної води із структури глинистих мінералів. В низькотемпературній області втрата маси за даними ТГ становить 19 %, вона пов'язана з виділенням міжшарової води гідрослюдою (ендоефект на кривій ДТА у вигляді перегину за температури 105 °С) та ректоритом – чітко виражений ендоефект при 125 °С. Наші дослідження показали, що походження монтморилоніту в стебницькій світі є сингенетичне та пов'язане з гальміролізом вихідного вулканогенного матеріалу (вулканічного попелу). Наявність ректориту вказує на поступовий перехід монтморилоніту в гідрослюду, що відбувається лише при повільному процесі постседиментаційних перетворень.

ГЕОХІМІЯ МІНЕРАЛОГЕНЕЗУ СТЕБНИЦЬКИХ ВІДКЛАДІВ НИЖНЬОГО МІОЦЕНУ

Вивченню мінералогії моласових відкладів Передкарпатського прогину приділено значну увагу багатьма дослідниками, зокрема В. І. Колтуном (Колтун, 1959), який детально охарактеризував мінеральний склад літологічних типів порід північно-західної частини Передкарпатського прогину. Доволі повну мінералогічну характеристику порід стебницької світи подано в роботі Є. К. Лазаренка (Лазаренко, 1962). Асоціації глинистих мінералів міоценових відкладів подано в роботі І. С. Дзюби (Дзюба, 1993).

Проте, перелік мінералів впродовж усього періоду дослідження стебницької світи доповнювався новими поодинокими знахідками. Зокрема, автором були виявлені досі не встановлені у стебницькій світі мінерали: кобальтин, в'юртцит, гринокіт, бетехтеніт. До складу порід стебницької світи входять численні мінерали, що вивчалися автором в прозорих шліфах під бінокуляром. Наявність мінералів групи глин встановлена та підтверджена рентген-дифрактометричним та термічним аналізами.

Алотигенні мінерали. Серед алотигенних мінералів у відкладах стебницької світи нижнього міоцену Передкарпатського прогину автором були виявлені: кварц, польові шпати, лейкоксен, гранат, циркон, рутил, турмалін, ставроліт, біотит, хлорит, рогова обманка, сфен, апатит, топаз, стронціобарит, олівін, кордієрит, хроміт, вулканічне скло, олівін.

Аутигенні мінерали. За генезисом аутигенні мінерали, виявлені автором у стебницькій світі, поділяються на седиментогенні, діагенетичні, епігенетичні, гіпергенні.

В дещо іншій генетично-просторовій позиції знаходяться стронціаніт, вермикуліт і значно розвинені монтморилоніт та цеоліти, що утворились внаслідок дифузійного метасоматозу в вулканогенно-осадовій товщі стебницької світи. До седиментогенних мінералів автор відносить гідрослюду, гіпс, кальцит. Діагенетичні: глауконіт, доломіт, халькозин, в'юрцит, марказит, кобальтин, штроймеєрит, куприт. Епігенетичні: галеніт, халькозин, борніт, в'юрцит, гринокіт, бетехтеніт, сафлорит, малахіт, азурит, лозейт, монтморилоніт, вермикуліт, цеоліти. В зоні гіпергенезу зустрічається малахіт, ковелін, тенорит та гідроокисли заліза.

Особливості поширення мінералів в стебницькій світі та вплив геохімічного середовища на їх епігенетичні перетворення Спостереження і дослідження положення мінералів у поверхневих виходах у відслонених ділянках геоструктурних одиниць показало, що утворення мінералів по вертикалі, як правило, характеризується таким рядом: пірит – халькопірит – борніт – сфалерит – халькозин – в'юрцит (гринокіт) – марказит.

Наведений ряд вертикальної зональності витримується не завжди. Частіше зустрічаються інші типи зональності представлені рядами: халькозин – галеніт – сфалерит або халькопірит – борніт – сфалерит. В складно побудованих пластах зональна мінералізація неодноразово повторюється по вертикалі і відповідає стадійному формуванню товщі пісковиків. Перший тип (халькозин – галеніт – сфалерит) характерний для окремих пластів поверхнево-руслених фацій, а другий (халькопірит – борніт – сфалерит) – для підводно-руслених.

Мінералого-петрографічні дослідження стронціаніту, цеолітів, вермикуліту, монтморилоніту у вулканогенно-осадовій товщі показують, що утворення цих мінералів відбувалося в постседиментаційний період. В породах також широко розвинуте явище заміщення стронціанітом уламків пелітоморфних вапняків з реліктами мікрө фауни. Утворення цеолітів та інших мінералів вказує на симетрію геохімічних середовищ в пластах по вертикалі і латералі. Ці процеси розвинуті в регіональному масштабі.

ГЕОХІМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПАЛЕОГЕОГРАФІЇ ТА ПОСТСЕДИМЕНТАЦІЙНИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ НИЖНЬОМІОЦЕНОВИХ ВІДКЛАДІВ

Палеогеографічні умови. В ранньостебницький час на північному заході існувало крупне підняття з різкоамплітудним рельєфом та густою гідросіткою, яке було складене метаморфічним комплексом, юрськими вапняками і частково відкладами флішу. Під впливом засушливих і дощових періодів, що часто чергувалися, підняття до початку пізньостебницького часу пенепленизувалось. Область осадонагромадження в південно-східному напрямку представляла собою мілководний басейн, в якому нагромаджувались річкові алювіальні товщі. Інтенсивне вивітрювання в області підняття носило латеритний характер, що і зумовило первинний червоноколірний характер порід.

Напрямок течій протягом всього періоду був стабільним і здебільшого відповідав напрямкам, що вкладаються в сектор у діапазоні 225–250°.

В південно-східній частині стебницького басейну седиментації існувала передгірська рівнина з плоским рельєфом. Область живлення була значно віддалена і становила злегка горбисту поверхню. На шляху транспортування уламковий матеріал зазнавав повної дезінтеграції, яка супроводжувалась вивільненням акцесорних та рудних мінералів.

Індикаторами палеокліматичних умов можна вважати такі мінерали як барит і стронціаніт. В нижній частині світи розвинений барит, догори по розрізу відбувається спільна кристалізація барію зі стронцієм, які в одному і тому ж кристалі утворюють дві самостійні фази бариту і целестину, а у верхній частині розрізу стебницької світи у підсольовій частині, де породи збагачувались стронцієм, утворювався стронціаніт і целестин. Присутність мінералів барію вказує на холодні кліматичні умови, а збагачення порід стронцієм – аридний клімат.

Напрямок зносу матеріалу у басейн седиментації був різним. В південно-східній частині дослідженої території він проходив по азимуту 120° , а від району с. Ланчин поступово змінювався на східний до північного і північно-західного. Заміри косої шаруватості в пластах пісковиків по південному крилу Добротівської антикліналі показують, що остання в палеогеографічному плані відображає наявність підняття, з якого надходив у басейн седиментації у пізньостебницький час грубоуламковий матеріал. Наприкінці міоцену почала зазнавати додатних рухів платформа, про що свідчать сліди течій з напрямками $270\text{--}300^\circ$. Автором виявлений (Петруняк, 2013) значний розвиток у важких фракціях з порід підсоленосних відкладів хроміту з сильним алмазним блиском, який за комплексом діагностичних ознак корелюється із хромітом з кристалічних комплексів Поділля, що може вказувати на окреме джерело зносу теригенного матеріалу.

Динаміка геохімічного середовища осадоагромадження завдяки тваринному та рослинному світу. Серед порід моласової товщі Передкарпатського прогину виявлено динамічні деформації, викликані живими організмами в осадах седиментогенного і ранньодіагенетичного періодів. За специфікою прояву вони були поділені автором на конседиментогенні та геохімічні.

Динамічні деформації живих організмів. Динамічна деформація живих організмів як відображення геохімічного середовища мінералоутворення, що контролювалось положенням окисно-відновної поверхні Eh_0 , встановлена в породі стебницької світи по р. Лючка в смт. Яблунів. Відомо, що положення окисно-відновної межі визначає геохімічні чи мінералого-геохімічні фації і поверхня її займає виключно горизонтальне положення. Якісний і кількісний характер геохімічного середовища мінералоутворення знаходяться в залежності від багатьох чинників, які у певний проміжок часу сприяють утворенню мінеральних сполук, що не вкладаються в теоретично розраховані і лабораторно підтверджені діаграми мінеральної еквілібрії. Слід зазначити, що окисно-відновна межа Eh_0 завжди розвивається на поверхні під впливом гравітаційної сили. Виняток становлять ділянки скупчень свіжих органічних решток, де розвиток процесів мінералоутворення має складніший характер. На прикладі літифікованих динамічних порушень літологічного і геохімічного середовища мінералоутворення зроблено спробу привідкрити важливий момент геологічних процесів в постседиментогенний період формування нижньостебницьких нашарувань в Центральному Паратетисі.

Текстура поверхонь наверствувань відкладів стебницької світи. На поверхнях нашарування алевrolітів, пісковиків та мергелів автором встановлена значна кількість поверхонь розмивів, тріщин всихання, відбитків слідів хребетних. Виявлені сліди хребетних: птахів, газелей, хижаків, плазунів, приурочені до 9 стратиграфічних підрівнів. Вони зустрічаються у вигляді позитивних і барельєфних відбитків.

Метасоматоз поверхневих сольових і вуглеводневих проявів нижньоміоценових відкладів. Відклади стебницької світи нижнього міоцену Передкарпатського прогину характеризуються значним розвитком процесів епігенетичного мінералоутворення. Результати власних польових спостережень автора в долині р. Тисмениця вказують на значну плікративно-диз'юнктивну деформацію осадового комплексу дослідженої території, яка зумовила міграцію підземних вод та спричинила метасоматичні заміщення у нижньоміоценових породах.

Структурно-літологічний контроль метасоматичних перетворень визначався умовами інфільтраційного і елізійного режиму підземних вод, міграційно-еміграційними особливостями солей і вуглеводнів та їх фракціонуванням під час процесу мінералоутворення. Останнє до певної міри пояснює наявність покладів легкої нафти в околицях сіл Лисовичі і Підливче в зв'язку з її міграцією через вулканогенно-осадові відклади стебницької світи, збагачені природними молекулярними фільтрами – монтморилонітом і цеолітами.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Основні результати дисертаційного дослідження полягають у наступному:

1. Уперше для відкладів стебницької світи Передкарпатського прогину, які представлені двома літолого-фаціальними комплексами: вирвинським і надвірнянським, встановлені геохімічні параметри середовища осадоагромадження згідно з замірами показників рН і Eh для проб з характерною мінералізацією. Досліджено, що стебницькі нашарування характеризуються контрастним середовищем літогенезу та стрімкою фаціальною мінливістю в межах близьких розрізів, а їх геохімічні параметри коливаються в діапазоні: рН 7,25–8,2 і Eh 140–240 μV .

2. Встановлено для надвірнянського літолого-фаціального комплексу 24 стратиграфічних рівні рудної мінералізації та окремих 25-й стратиграфічний рівень виділено на підставі встановленого регіонального поширення горизонту монтморилонітових глин, які можуть служити ідеальним стратиграфічним корелятивом. У верхній частині комплексу встановлено поступовий перехід в незначному за потужністю інтервалі, який проявляється у контрастній зміні строкотоколірного забарвлення нищезалягаючої стебницької світи на голубовато-сіре, де з'являються ознаки загіпсованості, соленості і фіксується стрімка зміна геохімічного середовища та формування геохімічного бар'єру.

3. Дослідження мінералів стебницької світи нижнього міоцену дозволили виокремити серед них алотигенні та аутигенні, та прослідкувати вплив на них геохімічного середовища впродовж седиментогенезу, діагенезу, епігенезу та гіпергенезу. Серед аутигенних мінералів найпоширенішими є діагенетичні та епігенетичні мінерали, які приурочені до мідної мінералізації, що встановлена в пісковиках і чорних сланцюватих глинах. Утворення рудних мінералів по вертикалі, як правило, характеризується таким рядом: пірит – халькопірит – борніт – сфалерит – халькозин – в'юрцит (грінокіт) – марказит. Встановлено, що малахітова мінералізація, яка розвинена по денній поверхні пісковиків і перетинаючих їх тектонічних тріщин, виконує роль підстеляючого екрану, який проявляється наявністю густої вкрапленості мінералів міді і поступовою зміною мінерального складу над екраном: халькопірит – борніт – халькозин.

4. Досліджені динамічні деформації, викликані живими організмами в осад-

ках седиментогенного і ранньодіагенетичного періодів відкладів стебницької світи, які дозволили реконструювати як середовище осадоагромадження, так і геохімічне середовище в ранньоміоценовий час. Встановлено, що відклади стебницької світи формувалися на широкому просторі прибережної смуги басейну седиментації в зоні аридного клімату ($pH \geq 8$), з достатньою пластичністю підстелюючих верств порід після недавнього седиментогенезу.

5. Встановлено, що відклади підсольової вулканогенно-осадової частини стебницької світи характеризуються значним розвитком процесів монтморилонізації та цеолітоутворення. Процес міграції солей відбувався від розвальцьованих порід соленосної стебницької світи і, переважно, пов'язаний з капілярним ефектом, а структурно-формаційний контроль метасоматичних заміщень зумовлений геохімічним середовищем гідродинамічного режиму.

Аналіз та інтерпретація одержаних мінералого-геохімічних даних свідчить, що структурно-літологічний контроль метасоматичних перетворень поверхневих сольових і вуглеводневих проявів визначався умовами інфільтраційного і елізійного режиму підземних вод, міграційно-еміграційними особливостями вуглеводнів та їх фракціонуванням в процесі мінералоутворення, що, зокрема, пояснює наявність покладів легкої нафти в районі сіл Лисовичі та Підливче у результаті її міграції через вулканогенно-осадові відклади стебницької світи, збагачені природними молекулярними фільтрами – монтморилонітом і цеолітами.

СПИСОК РОБІТ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях

1. **Петруняк О. М.** Особливості мінерального складу міоценових глин стебницької світи Українських Карпат / **О. М. Петруняк, Я. В. Яремчук** // Мін. Зб. – №62, вип.1. – 2012. – С. 209–214. (*Охарактеризовано мінеральний склад глинистих відкладів стебницької світи нижнього міоцену*).
2. Петруняк М. Д. Механічний вплив живих організмів на седиментогенні утворення та геохімічне середовище мінералоутворення / М. Д. Петруняк, Ю. В. Череміський, **О. М. Череміська** // Зб. наукових праць ІГН НАН України. – Вип. 5. – 2012. – С. 145–148. (*Написана частина статті, що стосується міоценових відкладів, охарактеризовано особливості порід та геохімічне середовище мінералоутворення*).
3. Петруняк М. Д. Текстури поверхонь наверствувань в осадовій товщі неогену Передкарпатського прогину / М. Д. Петруняк, Г. М. Петруняк, **О. М. Череміська, Ю. В. Череміський** // Вісник Дніпропетровського Університету. – 24(2). – 2016. С. 98–105. (*Систематизовано знахідки атмогліфів та інших текстурна поверхнях наверствувань міоценових відкладів в межах Передкарпатського прогину*).
4. **Cheremisska O. M.** Lithofacial and paleogeographic analysis of the Burdigallian-Langhian formations of the Ukrainian Carpathian Foredeep / **O. M. Cheremisska, Cheremissky Yu. V.** // Journal of Geology, Geography and Geocology. – 20(1). – 2019. P. 19–28. (*Охарактеризовані літолого-фаціальні та палеоокеанографічні особливості міоценових теригенних відкладів Передкарпатського прогину та зроблено висновок про умови їх утворення*).

5. **Черемісска О. М.** Структурно-літологічний контроль метасоматозу, поверхневих сольових і вуглеводневих проявів в Скибових Карпатах та Передкарпатському прогині / **О. М. Черемісска**, Ю. В. Череміський, Г. М. Петруняк, М. Д. Петруняк // *Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe (East European Scientific Journal)*. – №5(45). – 2019. С. 4–9. *(На основі спільних аналітичних досліджень проведено моделювання процесу перерозподілу мінеральної речовини та метасоматичного заміщення в породах міоценового комплексу).*

Тези доповідей

1. **Петруняк О. М.** Відбілюючі глини Прикарпаття. У: Матеріали Всеукраїнської студентської наукової конференції – Дніпропетровськ-Кривий Ріг, 2009. – С. 5–7.
2. **Петруняк О. М.** До літології глин стебницьких відкладів міоцену Покутсько-Буковинської зони Передкарпатського прогину (басейн верхньої течії р. Прут). У: Київський національний університет ім. Т.Шевченка. Геологічний факультет, Київ, 2010. – С. 18–19.
3. **Петруняк О. М.**, Яремчук Я. В., Жукова С. А. До мінералогії глин стебницької світи південно-східної частини Карпатської нафтогазоносною провінції. У: Геологія і геохімія горючих копалин, №1–2, 2011. – С. 138.
4. **Черемісска О. М.** Геолого-палеоокеанографічні аспекти формування відкладів стебницької світи Карпатського сегменту Паратетису. У: Збірник матеріалів міжнародної наукової конференції, Україна, Київ, 2012. – С. 112.
5. Петруняк М. Д., Череміський Ю. В., **Черемісска О. М.** Динамічний вплив живих організмів на седиментогенні утворення та геохімічне середовище мінералоутворення. У: Збірник матеріалів міжнародної наукової конференції, Київ, 2012. – С. 74.
6. Петруняк М. Д., **Черемісска О. М.** Аутигенні мінерали осадового циклу в Передкарпатті, їх зональний розподіл та стадійність їх формування. У: Зб. наукових праць, Київ, 2013. – С. 276–280.
7. **Черемисская О. М.**, Черемисский Ю. В. Геолого-структурные и палеогеографические аспекты формирования отложений стебнической свиты Предкарпатского прогиба. У: Материалы VII Всероссийского литологического совещания, Новосибирск, ИНГГ СО РАН, 2013. – С. 251–254.
8. **Черемісска О. М.** Літологічне розчленування стебницьких наверстувань нижнього міоцену Передкарпатського прогину. У: Львів, ІГГК НАНУ, 2013. – С. 45–47.
9. Петруняк Г. М., **Черемисская О. М.** Органическое вещество континентальных геогенераций. У: Кадастр недвижимости и мониторинг природных ресурсов: 4-я Всероссийская научно-техническая интернет-конференция, Тула: ТулГУ, 2014. – С. 82–83.
10. Петруняк Г. М., **Черемісска О. М.**, Череміський Ю. В. Вуглеводневий метасоматоз геогенераций у зв'язку з геодинамічними процесами в Карпатській нафтогазоноській провінції. У: Збірник матеріалів міжнародної наукової конференції, Київ, 2014. – С. 65.
11. Петруняк Г. М., Петруняк М. **Черемисская О. М.**, Черемисский Ю. В.

- О наплизме, солёности и углеводородах Береговой скибы Карпат района посёлка Делятин. У: Кадастр недвижимости и мониторинг природных ресурсов: 5-я Всероссийская научно-техническая интернет-конференция, Тула: ТулГУ, 2015. – С. 203–212.
12. Череміський Ю., Череміська О., Петруняк Г., Петруняк М. Структурно-літологічний контроль метасоматозу поверхневих сольових та вуглеводневих проявів у Скибовій зоні Карпат і Передкарпатському прогину. У: Матеріали 10-х наукових читань імені академіка Євгена Лазаренка, Україна, Львів, 2016. – С. 105–107.
 13. Петруняк М. Д., Петруняк Г. М., Череміська О. М., Череміський Ю. В. Палео-іхнологічні відбитки неогенового комплексу Передкарпатського прогину. У: Збірник матеріалів міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні технології та особливості видобутку, обробки і використання природного каміння, Київ, 2016. – С. 21–25.
 14. Череміська О., Ціж Н., Петруняк М. Літологічна характеристика відкладів бурдигал-лангійського часу Карпатського сегменту Паратетису. У: Геологія і геохімія горючих копалин, 1-2(170-171), 2017. – С. 180–182.
 15. Череміська О. М., Череміський Ю. В. Геолого-палеоокеанографічні та геодинамічні аспекти формування відкладів бурдигал-лангійського часу Карпатського сегменту Паратетису. У: Геологія і геохімія горючих копалин, 2018. – С. 113–115.

АНОТАЦІЯ

Череміська О. М. Літогеохімія стебницьких відкладів нижнього міоцену Передкарпатського прогину. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата геологічних наук (доктора філософії) за спеціальністю 04.00.02 «Геохімія». – Інститут геології і геохімії горючих корисних копалин НАН України, Львів, 2019.

Дисертація присвячена літолого-геохімічним дослідженням моласової товщі стебницької світи нижнього неогену Передкарпатського прогину, яка розглядається автором як нашарування, які формувалися в контрастному геохімічному середовищі. Відклади стебницької світи представлені двома літолого-фаціальними комплексами: вирвинським і надвірнянським. Перший – поширений на північному заході дослідженої території, залягає на розмитій поверхні воротищенської світи, а другий – на південному сході і зберігає успадкований характер осадконагромадження з добротівською світою.

Досліджено алотигенні та аутигенні мінерали стебницької світи, виявлено нові мінерали в складі порід цієї товщі та встановлено зміну геохімічного середовища впродовж літогенезу на основі постедиментаційних змін у вивчених мінералах.

На основі літологічних та геохімічних досліджень стратотипових розрізів надвірнянського літолого-фаціального комплексу встановлено геохімічні бар'єри – межі переходу строкатоколірних відкладів в солёності.

Геохімічними та мінералого-петрографічними дослідженнями уперше встановлено безперервне регіональне поширення верстви монтморилонітових глин, яка є маркуючим стратиграфічним горизонтом в розрізі стебницької світи надвірнянського літолого-фаціального комплексу.

Встановлено вплив структурно-літологічних чинників та геохімічного середовища на метасоматоз нижньоміоценових відкладів, спричинений поверхневими сольовими і вуглеводневими проявами.

Ключові слова: Передкарпатський прогин, міоцен, геохімічне середовище, епігенетичні перетворення, рудна та нерудна мінералізація, геохімічні бар'єри.

АННОТАЦИЯ

Черемисская О. М. Литогеохимия стебникских отложений нижнего миоцена Предкарпатского прогиба. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата геологических наук (доктора философии) по специальности 04.00.02 «Геохимия». – Институт геологии и геохимии горючих полезных ископаемых НАН Украины, Львов, 2019.

Диссертация посвящена литолого-геохимическим исследованиям молассовой толщи стебникской свиты нижнего неогена Предкарпатского прогиба, которая рассматривается автором как наслоения, формировавшиеся в контрастной геохимической среде. Отложения стебникской свиты представлены двумя литолого-фациальными комплексами: вырвинским и надворнянским. Первый – распространен на северо-западе исследованной территории, залегает на размытой поверхности вортищенской свиты, а второй – на юго-востоке и сохраняет унаследованный характер осадконакопления с добротовской свитой.

Исследованы алотигенные и аутигенные минералы стебникской свиты, выявлены новые минералы в составе пород этой толщи и установлено изменение геохимической среды в течение литогенеза на основе постседиментационных изменений в изученных минералах.

На основе литологических и геохимических исследований стратотипичных разрезов надворнянского литолого-фациального комплекса установлено геохимические барьеры – границы перехода пестроцветных отложений в соленосные.

Геохимическими и минералого-петрографическими исследованиями впервые установлено непрерывное региональное распространение слоев монтмориллонитовых глин, которые являются маркировочным стратиграфическим горизонтом в разрезе стебникской свиты надворнянского литолого-фациального комплекса.

Установлено влияние структурно-литологических факторов и геохимической среды на метасоматоз нижнемиоценовых отложений, вызванный поверхностными солевыми и углеводородными проявлениями.

Ключевые слова: Предкарпатский прогиб, миоцен, геохимическая среда, эпигенетические преобразования, рудная и нерудная минералізація, геохимические барьеры.

SUMMARY

Cheremiska O. M. Lithochemistry of the Lower Miocene Stebnyk deposits of the Carpathian Foredeep. – Manuscript.

Thesis for the degree of a candidate of geological sciences (doctor of philosophy) in specialty 04.00.02 «Geochemistry». – Institute of Geology and Geochemistry of Combustible Minerals of the National Academy of Sciences of Ukraine, Lviv, 2019.

The dissertation is devoted to the lithologic-geochemical research was performed for the molasse strata of the Stebnyk suite of Lower Neogene of the Carpathian Foredeep, which is considered by author as deposits, which were formed in a contrast geochemical environment. Deposits of the Stebnyk suite are represented by two lithologic-facial complexes: the Vyrvynsky and Nadvirnyansky. The first one occurs in the northwest of the investigated area, lies on the eroded surface of the Vorotyshcha suite, and the second one – in the southeast and preserves the inherited nature of the sediment accumulation with the Dobrotiv suite.

Deposits of the Stebnyk suite are represented by the following rocks: conglomerates, gravelites, sandstones, siltstones, clays, marls, limestones, gypsum and salt breccia. The main role in the structure of the suite belongs to sandstones, siltstones and clays. Allothigenic and authigenic minerals of the Stebnyk suite have been investigated, new minerals have been found in the rocks of this succession and the change of the geochemical environment during the lithogenesis has been determined on the basis of post-sedimentary changes in the studied minerals.

The parameters of the geochemical environment, the lithologic-facial features of the deposits of the Stebnyk suite and the correlation sections made it possible to dissociate the sedimentary succession of the Stebnyk suite into three main sub-suites: Lower, Middle and Upper. Within the Upper sub-suite the continuous horizon of montmorillonite clay, covered with salt-bearing ones, has been established, an abrupt change of the geochemical environment and the formation of a geochemical barrier are observed.

The scientific novelty of the results obtained in this work is represented in the following key positions:

By the results of geochemical studies of minerals, for the first time, a change in the geochemical medium during the lithogenesis of the Lower Miocene deposits has been established and new minerals have been found in the rocks of this sequence.

Based on lithologic and geochemical studies of stratotypic sequences of the Nadvirnyansky lithologic-facial complex the geochemical barriers – the boundaries of the transition of variegated deposits into the salt-bearing ones, have been established.

By the geochemical and mineralogical-petrographic studies for the first time the continuous regional distribution of montmorillonite clay layer has been established, which is a marker stratigraphic horizon in the section of the Stebnyk suite of the Nadvirnyansky lithologic-facial complex.

For the first time the influence of structural and lithological factors and the geochemical environment on the metasomatism of the Lower Miocene deposits caused by surface salt and hydrocarbon occurrences has been established.

The investigations covered the Lower Miocene deposits of the Carpathian Foredeep, which made it possible for this vast territory to obtain the results of practical significance. In particular, the geochemical barriers in the Lower Miocene sediments that could serve as local fluid seals and the marking horizons of montmorillonite clays were identified, which would allow a new estimate of the tectonic situation within the Carpathian Foredeep.

Key words: Carpathian Foredeep, Miocene, geochemical environment, epigenetic transformations, ore and nonmetallic mineralization, geochemical barriers.

Підписано до друку 26.09.19
Формат 60x84/16. Папір офсетний.
Друк на різнографі. Зам. №26/09-1
Ум. друк. арк. 0,9
Наклад 100 прим.

Видавництво “Галич-Прес”
Видавець ФОП Король І.В.
м. Львів, вул. Гнатюка, 17
Ел. пошта: lvivprint@ukr.net. Тел. 096-59-88-924
Свідоцтво ДК №5353 від 24.05.2017 р.