



2021

VII

міжнародної
науково-практичної
конференції

**«НАДРОКОРИСТУВАННЯ В УКРАЇНІ.
ПЕРСПЕКТИВИ ІНВЕСТИВАННЯ»**

**МАТЕРІАЛИ
КОНФЕРЕНЦІЇ
ТОМ 1**



**«SUBSOIL USE IN UKRAINE.
PROSPECTS FOR INVESTMENT»**

СЬОМА МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

**"НАДРОКОРИСТУВАННЯ В УКРАЇНІ.
ПЕРСПЕКТИВИ ІНВЕСТУВАННЯ"**

Україна, м. Львів, 2021 р.

МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ

ТОМ 1

SEVENTH SCIENTIFIC-PRACTICAL CONFERENCE

**"SUBSOIL USE IN UKRAINE.
PROSPECTS FOR INVESTMENT"**

Ukraine, Lviv, 2021



**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА ГЕОЛОГІЇ ТА НАДР УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНА КОМІСІЯ УКРАЇНИ ПО ЗАПАСАХ КОРИСНИХ КОПАЛИН**



**Державна служба геології та надр України
Львівський національний університет імені Івана Франка
Івано-Франківський національний технічний університет нафти та газу
ННІ «Інститут геології» КНУ імені Тараса Шевченка
ДУ «Український науково-дослідний інститут медичної реабілітації та курортології МОЗ України»
Інститут геологічних наук Національної академії наук України
ПрАТ «НАК «Надра України»
АТ «Укргазвидобування»
ТОВ "Геологічна інвестиційна група"**

СЬОМА МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

**"НАДРОКОРИСТУВАННЯ В УКРАЇНІ.
ПЕРСПЕКТИВИ ІНВЕСТИВАННЯ"**

Україна, 2021 р.

SEVENTH SCIENTIFIC-PRACTICAL CONFERENCE

**"SUBSOIL USE IN UKRAINE.
PROSPECTS FOR INVESTMENT"**

Ukraine, Lviv, 2021

КИЇВ – 2021

ШАНОВНІ УЧАСНИКИ, ГОСТІ ТА ОРГАНІЗАТОРИ СЬОМОЇ МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ «НАДРОКОРИСТУВАННЯ В УКРАЇНІ. ПЕРСПЕКТИВИ ІНВЕСТУВАННЯ»!



Україна є державою з унікальною мінерально-сировинною базою. За обсягом розвіданих запасів низки корисних копалин наша країна належить до провідних у світі. З їх видобутком та використанням пов'язано близько половини промислового потенціалу країни та до 20% її трудових ресурсів. Видобувні галузі здійснюють прямий внесок у ВВП України в розмірі близько 6%, а за рахунок експорту мінеральної сировини та продуктів її переробки держава отримує близько 60% від загальної суми експортних надходжень.

Україна започаткувала важливе співробітництво з Європейським Союзом щодо розробки критичних корисних копалин – на рівні керівництва нашої держави та ЄС підписано Меморандум про стратегічне партнерство у сировинній галузі між Україною та Європейським Союзом, а також відповідну дорожню карту заходів.

В українських надрах наявні 20 з 30 критичних копалин, що містяться в переліку критичних для ЄС. Це літій, титан, цирконій, тантал, ніобій, нікель, кобальт та інші. Ми запрошуємо вітчизняних та іноземних інвесторів розвідувати та розробляти ділянки надр із покладами критичної сировини шляхом участі в електронних аукціонах, а також долучатися до діючих проектів на вже заліцензованих об'єктах.

Завдяки реалізації проектів у галузі критичної сировини та батарей за підтримки міжнародних інвестицій Україна має всі шанси інтегруватися в сучасні високотехнологічні процеси з видобутку, збагачення та виготовлення «металів майбутнього», як сталий елемент спільних ланцюгів постачання з нашими державами-партнерами.

Я переконаний, що надра можуть стати драйвером національної економіки. Вітчизняний видобуток дасть змогу розвивати в Україні нові галузі переробної промисловості, забезпечить підприємства власною сировиною та знизить залежність від імпорту.

З повагою,
Голова
Державної служби геології та надр України

Роман Опімах

УДК 504+550+553+556

Надрокористування в Україні. Перспективи інвестування. Матеріали Сьомої міжнародної науково-практичної конференції (2021 р., м. Львів). Державна комісія України по запасах корисних копалин (ДКЗ). –Том 1. – К.: ДКЗ, 2021. – 324 с.

© Державна комісія України по запасах корисних копалин, 2021



СЬОМА МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
«НАДРОКОРИСТУВАННЯ В УКРАЇНІ.
ПЕРСПЕКТИВИ ІНВЕСТУВАННЯ»

ЗМІСТ

| | |
|---|----|
| РЕФОРМУВАННЯ СФЕРИ ВИКОРИСТАННЯ НАДР: ПРОЗОРІСТЬ, ВІДКРИТІСТЬ, ДОСТУПНІСТЬ | 9 |
| <i>Бодюк А.В. Ресурсологічні поняття геологічного вивчення родовищ корисних копалин</i> | 10 |
| <i>Бодюк А.В. Обґрунтування поняття мінеральних ресурсів</i> | 14 |
| <i>Корольов В.О., Здоровило І.В. Стан злочинності у сфері незаконного видобування корисних копалин в Україні</i> | 17 |
| <i>Щербина М.О. Шляхи вдосконалення взаємовідносин підрозділів національної поліції (поліцейських громад) з громадянським суспільством у сфері охорони природних ресурсів</i> | 22 |
| <i>Жикаляк М.В. Проблеми і перспективи сталого розвитку мінерально- сировинної бази України</i> | 25 |
| <i>Фалькович А.Л., Курило М.М. Геологія і видобуток рудних корисних копалин України сьогодні і досвід інших країн</i> | 31 |
| <i>Вдовиченко А.І., Калинович В.М., Соколова І.В. Напрями удосконалення Кодексу України про надра</i> | 36 |
| <i>Вижевва С.А., Курило М.М. Нормативно-правове забезпечення у сфері вітчизняного мінерально-сировинного комплексу: сучасний стан і міжнародний досвід</i> | 40 |
| <i>Вижевва С.А., Михайлов В.А., Гожик А.П. Проблеми і перспективи вищої геологічної освіти в Україні</i> | 46 |
| <i>Волошин П.К., Кремінь Н.Ю., Андрейчук Ю.М. Оцінка сприятливості геологічного середовища для освоєння підземного простору центральної частини Львова</i> | 53 |
| УПРАВЛІННЯ РЕСУРСАМИ КОРИСНИХ КОПАЛИН ДЛЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ | 59 |
| <i>Харченко М.В. Подальші перспективи нафтогазоносності української частини акваторії Чорного моря</i> | 60 |
| <i>Красножон М.Д., Люта Н.Г. Проблеми надрокористування у новій редакції Загальнодержавної програми розвитку мінерально-сировинної бази України на період до 2030 року</i> | 63 |
| <i>Василенко А.П., Костенко М.М. Моніторинг ресурсної бази металічних, неметалічних та твердих горючих корисних копалин</i> | 67 |



**СЬОМА МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
«НАДРОКОРИСТУВАННЯ В УКРАЇНІ.
ПЕРСПЕКТИВИ ІНВЕСТУВАННЯ»**

| | |
|--|-----|
| <i>Портнов В.С., Исатаева Ф.М. Новая модель глобализации в контексте достижения устойчивого развития: опыт Казахстана</i> | 71 |
| <i>Рудько Г.І., Литвинюк С.Ф., Нецький О.В. Нормативно-методичні аспекти управління ресурсами державного фонду надр України</i> | 77 |
| <i>Яковенко М.Б., Хоха Ю.В., Любчак О.В. Оцінка запасів низинного торфу, придатного для вилучення гуматів, у Львівській області</i> | 82 |
| <i>Рудько Г.І., Щуров І.В., Гафич І.П., Коляда М.І., Шестак А.А. Важковидобувні запаси українських газових родовищ (чи потрібне державне стимулювання видобутку?)</i> | 87 |
| <i>Назаренко М.В., Нестеренко Т.П. Сучасні методи створення стратиграфічних блокових моделей пластових родовищ в K-MINE</i> | 93 |
| <i>Загороднюк П., Лівенцева Г., Демчук Ю. Міжнародна платформа «Впровадження положень Угоди про Асоціацію між Україною та Європейським Союзом щодо ефективного та збалансованого використання природних ресурсів» – досягнення і перспективи</i> | 97 |
| <i>Рудько Г.І., Нецький О.В., Карли В.Е., Литвинюк С.Ф. Науково-методичні і нормативні чинники актуалізації результатів геолого-економічних оцінок родовищ корисних копалин</i> | 104 |
| <i>Петровський О.П., Трачук А.Ю. Об'ємна щільність запасів вуглеводнів як інструмент для оптимізації управління ресурсами</i> | 110 |
| <i>Вірило І.В., Харченко М.В. Басейновий аналіз: новий погляд на нафтогазоносні басейни України</i> | 117 |
| <i>Дмитрук В.В. Цінності сталого розвитку нафтогазовидобувних підприємств</i> | 120 |
| ІНВЕСТИЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ МІНЕРАЛЬНО-СИРОВИННОЇ БАЗИ УКРАЇНИ | 123 |
| <i>Лазарук Я.Г. Природні резервуари нафтових родовищ Західного Причорномор'я</i> | 124 |
| <i>Рудько Г.І., Курило М.М., Озерко М.В. Комплексні родовища як основне джерело отримання польовошпатової сировини для сучасних технологій</i> | 129 |
| <i>Павлунь М.М. Мінеральні ресурси, мінерально-сировинний потенціал, мінерально-сировинна база та мінерально-сировинні ресурси – найважливіші поняття надрокористування та перспектив інвестування</i> | 136 |
| <i>Панов Д.Г., Киановський О.В., Гарасимчук В.Ю. Перспективи виявлення родовищ флюсової сировини в Західних областях України</i> | 138 |
| <i>Гоцинець О.С., Локтєв В.С., Мачужак М.І., Репринцев В.І. Прогнозування зони нафтогазонакопичення в центральній частині ДДз на прикладі Комишнянсько-Скиданівської ділянки</i> | 143 |



**СЬОМА МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
«НАДРОКОРИСТУВАННЯ В УКРАЇНІ.
ПЕРСПЕКТИВИ ІНВЕСТУВАННЯ»**

| | |
|--|-----|
| <i>Локтев А.А. Надрокористування. Від ідеї до видобування</i> | 147 |
| <i>Генералова Л.В., Костюк О.В., Хом'як Л.М. Палеоцен-еоценові строкатоколірні горизонти Скибових Карпат – потенційно нові об'єкти рудної мінералізації</i> | 149 |
| <i>Петровський О.П., Петровська Т.О., Ціховська О.М., Трачук А.Ю., Костик А.О. Переміщені блоки перекриття соляних діанірів приосьової частини ДДЗ як новий об'єкт забезпечення України власним видобутком вуглеводнів</i> | 155 |
| <i>Шеремета П.М., Стародуб Ю.П., Ладиженський Г.М. Деякі особливості герцинського тектогенезу південно-східної частини Прикарпаття в зв'язку з нафтогазоносністю</i> | 161 |
| МЕТОДИКА І ПРАКТИКА ГЕОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЇ ОЦІНКИ РОДОВИЩ КОРИСНИХ КОПАЛИН | 164 |
| <i>Рудько Г.І., Григіль В.Г. Методика застосування Класифікації запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр до геолого-економічного вивчення ресурсів перспективних ділянок та запасів родовищ газу центрально-басейнового типу у слабо проникних колекторах</i> | 165 |
| <i>Рудько Г.І., Нецький О.В., Струтинська К.С. Динаміка геолого-економічної оцінки родовищ корисних копалин в Державній комісії України по запасах корисних копалин за період 2011 – I півріччя 2021 років</i> | 169 |
| <i>Альперт С.І. Методи відбору спектральних каналів у задачах дистанційного зондування із використанням БПЛА для пошуку корисних копалин</i> | 174 |
| <i>Череміська О.М., Петруняк Г.М., Петруняк М.Д., Череміський Ю.В. Метасоматичні перетворення порід в Карпатській нафтогазоносній провінції</i> | 180 |
| <i>Костенко Д.Т., Коваль В.І., Паюк С.О., Олійник О.В. Впровадження і функціональні можливості сучасного програмного комплексу R3R2R при геолого-економічній оцінці нафтогазових активів</i> | 184 |
| <i>Павлунь М.М. Критерії прогнозної оцінки золотоносності Українського щита</i> | 190 |
| <i>Богдасаров М.А., Шешко Н.Н., Маевская А.Н. Методические подходы к оценке минерально-сырьевой базы строительного сырья</i> | 193 |
| <i>Довганич А.В., Солодкий В.М., Нефф Т.І., Олійник О.В. Вплив первинної геолого-геофізичної інформації та геолого-промислових даних на точність і якість геолого-економічної оцінки родовищ та площ</i> | 199 |
| <i>Палкіна О.Ю., Фалькович О.Л. Діаманти України: новий етап</i> | 206 |
| <i>Рудько Г.І., Петришин В.Ю., Берсим І.О. Аналіз проблем вивченості та надрокористування під час проведення геолого-економічної оцінки родовищ неметалічних корисних копалин</i> | 210 |



**СЬОМА МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
«НАДРОКОРИСТУВАННЯ В УКРАЇНІ.
ПЕРСПЕКТИВИ ІНВЕСТУВАННЯ»**

- Матрофайло М.М., Бучинська І.В., Побережський А.В., Ступка О.О., Шевчук О.М. Особливості геологічної будови вугленосної формації Львівсько-Волинського кам'яновугільного басейну* 216
- Майборода Є.І., Курило М.М. Оцінка геологічних ризиків при освоєнні вітчизняних родовищ карбонатних порід* 222
- Михайлів І.Р. Вплив інформаційної невизначеності на ефективність пошуково-розвідувальних робіт на нафту і газ* 226
- Карпенко О.М., Соболев В.В. Підвищення достовірності оцінки запасів вуглеводнів при визначенні ефективних товщин пластів* 230
- СТРАТЕГІЧНІ РОДОВИЩА КОРИСНИХ КОПАЛИН ДЛЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ЕКОНОМІКИ ТА ОБОРОНОЗДАТНОСТІ ДЕРЖАВИ. КРИТИЧНА СИРОВИНА ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇЇ ВИКОРИСТАННЯ В УКРАЇНІ** 233
- Попп І.Т., Гавришків Г.Я., Гаєвська Ю.П., Мороз П.В., Шаповалов М.В. Літогенез крейдово-палеогенового флішу Карпат і поширення зон порід-колекторів нафти і газу* 234
- Фалькович О.Л., Палкін І.Є. Про створення мінерально-сировинної бази стратегічних металів (на прикладі Прутівського комплексного родовища мідно-нікелевих і благороднометалевих руд)* 241
- Рудько Г.І., Карли В.Е. Критична мінеральна сировина. Шлях від українських надр до користувача.* 246
- Азімов О.Т., Дубосарський В.Р., Багрій І.Д. Дослідження нафтогазоносності теригенних відкладів центральної частини ДДЗ комплексом атмогеохімічних і дистанційних методів* 256
- Рудько Г.І. Родовища критичної мінеральної сировини України. Стан і перспективи* 262
- Вірило І.В., Курило М.М. Індекси доступності критичної мінеральної сировини для зеленої енергетики* 266
- Поляковська К.Ю., Іванік О.М., Ірвін Аннеслі, Акіра Оцукі. Основні підходи та типи даних при дослідженні родовищ рідкоземельних елементів (на прикладі обраних родовищ Канадського та Українського щитів)* 274
- Ремезова О.О., Василенко С.П., Науменко У.З. Щодо проблеми формування переліку критичної сировини України та перспектив освоєння родовищ корисних копалин, які мають стратегічне значення для сталого розвитку економіки і обороноздатності держави* 279
- Бучинська І. В., Матрофайло М.М., Побережський А.В., Ступка О.О., Шевчук О.М. Аналіз шляхів нарощування сировинної бази Львівсько-Волинського кам'яновугільного басейну* 285



СЬОМА МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
«НАДРОКОРИСТУВАННЯ В УКРАЇНІ.
ПЕРСПЕКТИВИ ІНВЕСТУВАННЯ»

- Книш І.Б., Кремінь Н.Ю., Дмитренко М.В. Геологічні дослідження суглинків ділянки «Московицина» (Рівненська обл.), як сировини будівельної промисловості* 290
- Шлапінський В.Є., Гавришків Г.Я., Гаєвська Ю.П. Колектори нафти і газу в крейдово-палеоценових відкладах Скибового покриву Українських Карпат* 296
- Рудько Г.І., Бала В.В., Маковський Ю.С. Берилій – критична мінеральна сировина. Стан та перспективи для України* 302
- Okholina T., Belsky V., Ganzha O., Drewniak M., Sofińska-Chmiel W., Maciołek U. Scientific and technological significance of the specified composition of minerals of the Samotkan Ti-Zr deposit* 310
- Хоменко В.М., Черниш Д.С. Гентгельвін Пержанського родовища: кристалохімія і спектри поглинання* 315
- Бахолдіна О.І., Гуца С.Г., Олешко О.Я., Коєва Х.О. Експериментальне обґрунтування перспективності використання глин Дашуковського родовища в умовах різноманітних патологій* 319



УДК 549.623:551.781.3/4 (477.8)

ПАЛЕОЦЕН-ЕОЦЕНОВІ СТРОКАТОКОЛІРНІ ГОРИЗОНТИ СКИБОВИХ КАРПАТ – ПОТЕНЦІЙНО НОВІ ОБ’ЄКТИ РУДНОЇ МІНЕРАЛІЗАЦІЇ

Генералова Л.В., к. геол. н., доцент, larysa.heneralova@lnu.edu.ua,

Костюк О.В., к. геол. н., oleksandr.kostyuk@lnu.edu.ua,

Хом’як Л.М., к. геол. н., доцент, leonid.khomyak@lnu.edu.ua,

Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів, Україна

Палеоцен-еоценові строкатоколірні горизонти відносяться до породних асоціацій глибоководної (гемі) пелагічної асоціації, для яких характерне тонкоритмічне перешарування дистальних турбідитів і (гемі) пелагітів. Строкатоколірні горизонти приурочені до певних стратиграфічних рівнів. Широкий розвиток горизонтів, великі латеральні розміри їх поширення та зв’язок з ними утворень залізної, манганової і сульфідної мінералізації, з вираженою мафічною групою (Fe, Mn), Ni, Cu, Co) до якої тяжіють інші елементи потребує подальшого систематичного вивчення. Деталізація речовинних та структурно-текстурних ознак строкатоколірних горизонтів дасть змогу уточнити теоретичні аспекти становлення Скибової ділянки Зовнішньокарпатського залишкового флішевого басейну океану Тетис. Вмісти утворень рудної мінералізації та їхній склад у породах строкатоколірних горизонтів зосереджує до них економічний інтерес, що може відкрити нові перспективи перед майбутніми інвесторами.

PALEOCENE-EOCENE VARIGATED HORIZONS OF SKYB CARPATHIANS – POTENTIALLY NEW OBJECTS OF ORE MINERALIZATION

Heneralova L., Cand. Sci. (Geol.), Assoc. Prof., larysa.heneralova@lnu.edu.ua,

Kostyuk O., Cand. Sci. (Geol.), oleksandr.kostyuk@lnu.edu.ua,

Khomyak L., Cand. Sci. (Geol.), Assoc. Prof., leonid.khomyak@lnu.edu.ua,

Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine

The pelagical and gemipelagical (deep sea) association peculiarities of Paleogene rocks in the Skyba zone of the Ukrainian Carpathians has distal turbidites and (gemi)pelagites which are interspersed among themselves. Peculiarities horizons belong to a certain levels rocks in outcrops. The great development of horizons, the length of its coastline, the intermodal connectivity of these systems to the copper, manganese, and sulfur mineralization of both the certain group of mafic minerals with elements (Fe, Mn), Ni, Cu, Co). In any event, the topic required further study, and the draft resolution proposed in the art was therefore premature. Lithological, structural and textural peculiarities of Paleogene rocks with a breakdown by other dimensions, as required, would help to clarify their meaning, theoretical aspects, and understand function of creation in the Skyba zone of the Ukrainian Carpathians (outer part of the Carpathian flysh basins by Tetis ocean). Nevertheless, there is still a need to develop further opportunities for mineral exploration because these mineralization too are of economic interest.

Відомо, що нарощування мінерально-сировинної бази забезпечує економічну незалежність держави. Власне, вирішення цих завдань стане можливим лише завдяки використанню нових методичних підходів щодо вивчення геологічних об’єктів, а також за активного сприяння інвестиційної діяльності.

Дослідження Світового океану впродовж останніх кількох десятиліть однозначно підтвердили величезний рудний потенціал полігенного комплексу порід його дна. Глибоководна рудна асоціація об’єднує залізоманганові конкреції і кобальтманганові кірки, поліметалеву сульфідну асоціацію мінералів гідротермального походження, які є носіями Cu, Zn, рідше Pb, із супутніми Au і Ag та металоносні осади. Рудні поклади такого походження серед комплексу давніх глибоководних порід абісали і батіалі часто стають об’єктами промислової розробки. В західному регіоні України комплекс глибоководних порід давнього океану Тетис поширений в Українських Карпатах. В контексті цього, детальне вивчення і надійна ідентифікація давніх глибоководних осадів карпатського палеобасейну, особливо з проявами рудної мінералізації, має непересічний науковий інтерес, а в перспективі, можливо, набуде і практичного значення.

Мета. Систематизувати відомості про будову розрізу, речовинний склад та умови формування палеоцен-еоценових строкатоколірних горизонтів Скибового покриву Українських Карпат, в зв’язку з приуроченістю до них рудної мінералізації.



СЬОМА МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
«НАДРОКОРИСТУВАННЯ В УКРАЇНІ.
ПЕРСПЕКТИВИ ІНВЕСТУВАННЯ»

Методи дослідження: польові геологічні дослідження виходів порід строкатоколірних горизонтів Скибового покриву та лабораторне вивчення порід і мінералів, якими вони складені, седиментологічними, літологічними, петрогеохімічними, мінералогічними, рентгенівськими методами.

Новизна дослідження виявлення генетичних ознак порід та утворень рудної мінералізації палеоцен-еоценових строкатоколірних порід Скибового покриву та перспектив їх подальшого впровадження у наукових і практичних розробках/

Результати. Стратиграфічний розріз Скибового покриву в межах скиб Зелем'янки, Парашка і Сколівської утворений відкладами верхньокрейдової (сенон-нижній палеоцен) стрийської, середньо-верхньопалеоценової ямненської, нижньо-еоценової манявської, нижньо-середньо-еоценової вигодської, середньо-верхньо-еоценової бистрицької світ та олігоцен-міоценовою менілітовою товщею порід. Серед палеоцен-еоценових флішових порід є три стратиграфічні рівні строкатоколірних порід: яремчанський горизонт, над'ямненський горизонт (в низах манявської світи) та горизонт у низах розрізу бистрицької світи. Строкатоколірні (строкатобарвні, англ. variegated) горизонти приурочені до пачок тонкоритмічного флішу, в якому серед глинистих порід кожного ритму чергуються прошарки сіро-зелених і вишнево-червоних аргілітів [1].

Межа ямненської і манявської світ приурочена до над'ямненського строкатоколірного горизонту в Скибовому та Бориславо-Покутському покривах, потужність якого змінюється в межах 10–30 м. Строкатоколірний горизонт такого ж стратиграфічного рівня вирізняється в середніх частинах розрізів витвицької світи Силезького покриву Зовнішніх Карпат та сушманецької світи Монастирецького покриву Внутрішніх Карпат [1]. Склад і структурно-текстурні риси горизонтів строкатоколірних порід Скибового покриву є досить однотипними. Детальне вивчення їхніх розрізів здійснено авторами в середній течії р. Опір, що є правим допливом р. Стрий. В пачках тонко ритмічного перешарування порід цього району переважають дрібнозернисті пісковики, алевропісковики й алевроліти сіро-зеленкуватого забарвлення, які утворюють прошарки потужністю від перших сантиметрів до 5–15 см. Під час детального польового вивчення структурно-текстурних особливостей цих порід з'ясовано, що в них переважають елементи секвенції А. Боума Tcd та Tcde. Контакти алевро-псамітів з аргілітами здебільшого не чітко виражені, часто верхня частина прошарку сіро-зеленкуватого алевроліту поступово, через мікроперешарування грубішого і дрібнішого теригенного матеріалу, змінюється вище у ритмі сіро-зеленкуватим аргілітом. За результатами дослідження порід під поляризаційним мікроскопом в сіро-зеленкуватих пісковиках та алевролітах строкатоколірного горизонту виявлено елементи градаційної текстури, яка набула макроскопічно слабкої виразності через середню і помірну сортованість та обкатаність зерен каркаса алевропсамітових порід. Вишнево-червоні і сіро-зелені аргіліти утворюють прошарки потужністю від перших сантиметрів до 10–15 см, однак подекуди трапляються потужніші (до 25 см) шари вишнево-червоних аргілітів. В окремих пачках вишнево-червоні аргіліти містять тонкі прошарки (2,0–5,0 см) сіро-зелених аргілітів. Для зазначених порід пелітової структури притаманні паралельно-шарувата та гомогенна масивна текстури. Виконані літологічні і седиментологічні дослідження розрізів строкатоколірних горизонтів дали змогу визначити літодинамічні типи порід. Сіро-зеленкуваті аргіліти зачислені нами до дистальних турбідитів. Вишнево-червоні аргіліти є фоновими відкладами, які, вірогідно, треба ототожнювати з сучасними пелагічними глинами.

Досліджено мінералого-речовинний склад глинистих порід над'ямненського строкатоколірного горизонту в долині потоку Гребіновець (притока р. Опір). Визначення мінерального складу ґрунтувалося на матеріалах рентгеноструктурного аналізу, а хімічного – на розрахунках за методикою В. Авидона [4]. Виявлено, що сіро-зелені аргіліти мають такий мінеральний склад, у %: хлорит – (10), монтморілоніт – (14), іліт – (22), альбіт – (22), кварц – (40).



СЬОМА МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
«НАДРОКОРИСТУВАННЯ В УКРАЇНІ.
ПЕРСПЕКТИВИ ІНВЕСТУВАННЯ»

Мінеральний склад вишнево-червоних аргілітів репрезентують, у %: гідрослюда – (іліт? 28), альбіт – (20), хлорит – (24), кварц – (17), гетит – (11).

Сіро-зелені і вишнево-червоні аргіліти згаданого вище горизонту відрізняються валовим вмістом заліза і співвідношенням закисного й окисного заліза. У вишнево-червоних аргілітах явно переважає Fe_2O_3 . Виконане іншими дослідниками геохімічне вивчення аргілітів Скибової зони засвідчило, що червоні й зелені аргіліти мають також різні вмісти $C_{\text{орг}}$ і $\text{Fe}_{\text{вал}}$ [8]. У вишнево-червоних аргілітах низький вміст $C_{\text{орг}}$ (0,03–0,05 %) і порівняно високий вміст $\text{Fe}_{\text{вал}}$ (6,08–6,37 %), в сіро-зелених аргілітах – вищий вміст $C_{\text{орг}}$ (0,17 %) і нижчий вміст $\text{Fe}_{\text{вал}}$ (3,13–4,06 %).

Для уточнення походження глинистої речовини аргілітів району досліджень використано петрохімічні коефіцієнти О. Предовського (1970) та модулі Я. Юдовича (2000). Петрохімічні коефіцієнти О. Предовського нанесені на діаграму ФАК. Головні параметри в разі перерахунків враховують фемічність ($F = (\text{MgO} + \text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3)/\text{SiO}_2$), окрему глиноземистість ($A = \text{Al}_2\text{O}_3 - (\text{CaO}' + \text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O})$, де $\text{CaO}' = \text{CaO} - \text{CO}_2$) і калійність ($K = \text{K}_2\text{O} - \text{Na}_2\text{O}$) аргілітів над'ямненського строкатоколірного горизонту. За петрохімічними коефіцієнтами О. Предовського фігуративні точки складу порід над'ямненського горизонту потрапляють в межі полів порід різних генетичних груп. На основі цього та наведених вище особливостей складу вишнево-червоні і сіро-зелені аргіліти прирівняно нами до продуктів глибокого звітрювання переважно основних порід (андезибазальтів) [4].

Серед петрохімічних характеристик аргілітів над'ямненського горизонту привертають увагу варіації фемічного модуля ФМ та модуля нормованої лужності (НКМ) за Я. Юдовичем. Фемічний модуль ($\text{ФМ} = (\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO} + \text{MnO} + \text{MgO}) / \text{SiO}_2$) для вишнево-червоних аргілітів над'ямненського горизонту становить 0,42, для сіро-зелених аргілітів має значення 0,29. Наведені значення ФМ є більшими від 0,10, що свідчить про значну домішку вулканогенного матеріалу в цих породах. Значення модуля нормованої лужності ($\text{НКМ} = (\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})/\text{Al}_2\text{O}_3$) для вишнево-червоних аргілітів над'ямненського горизонту рівне 0,34, для сіро-зелених аргілітів – 0,27. Як бачимо, між фемічним модулем і модулем нормативної лужності очевидні корелятивні взаємозв'язки. Відмінності в абсолютних значеннях НКМ підкреслюють вплив швидкості седиментації на вміст вулканогенного (пірокластичного) матеріалу в різнозбарвлених аргілітах горизонту. За малої швидкості седиментації у глибоководному басейні вулканогенний матеріал майже не змішаний з теригенною або іншою за складом речовиною, в той же час за великої швидкості осадоагромадження відбувається неминуче його змішування з іншими типами осадів, і, як наслідок, маскування магматогенної складової. Відповідно до цього у зелених аргілітах, які є дрібнозернистими турбідитами, НКМ – нижчий, тоді як у фонових вишнево-червоних пелагітах над'ямненського горизонту значення модуля нормованої лужності зростає. Наявність вулканогенного матеріалу в аргілітах над'ямненського горизонту графічно ілюструє модульна діаграма НКМ–ФМ для систематики глинистих порід. На ній фігуративні точки аргілітів над'ямненського горизонту потрапляють у поля псевдосіалітів (туфоїдів та граувак, які пов'язані з руйнуванням толейтових базальтів) і псевдосиферлітів (залізо-магнезійальних базитів).

На межі тонко-середньощаруватих турбідитів і геміпелагітів над'ямненського горизонту та грубо-середньощаруватих турбідитів ямненської світи в долині згаданого потоку Гребіновець виявлено рудний пласт, потужністю 0,20–0,35 м. Пласт утворений комбінацією різних морфологічних типів агрегатів залізної та манганової мінералізації, серед яких визначено конкреційні, брекчієподібні (рудокласти), натічні утворення, землісті, сажисті і вохристі маси, псевдоморфози по трубчастих організмах (вестіментифери класу погонофори) [6]. За нашими даними перелічені морфотипи складені такими мінералами: гетит, гідрогетит, піролюзит, псиломелан, тодорокіт (бернессіт), вернардит. Колеги виявили тодорокіт/бузерит [7].

Для вирішення питання щодо джерела металів нами вивчено геохімічні параметрами утворень залізно-манганової мінералізації та вмісних порід. Отримані результати дають змогу відмітити, що вони мають підвищений вміст оксидів Fe та Mn і рудних елементів (Co, Ni, Zn,



СЬОМА МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
«НАДРОКОРИСТУВАННЯ В УКРАЇНІ.
ПЕРСПЕКТИВИ ІНВЕСТУВАННЯ»

Cu). Концентрації мангана у зелених і вишнево-червоних аргілітах та залізоманганових утвореннях над'ямнєнського строкатоколірного горизонту змінюються в межах 0,12 до 12 %, заліза – від 1,4 до 11,5 %. В досліджених штуфних пробах сума рудних елементів (Cu, Ni, Zn) коливається від 0,022 до 1,2%. Відношення Fe/Mn змінюється від 0,2 до 40,0. Коефіцієнт Mn/Fe має дисперсію від 0,20 до 3,16. Трикутна діаграма Fe–Mn–20×(Ni+Co+Cu) (Bonatti E, 1972) дає змогу проаналізувати головні рудні елементи червоних та зелених аргілітів і залізовмісних утворень. Вишнево-червоні аргіліти, які мають помірні вмісти кольорових металів (Cu+Co+Ni)=0,048–0,16 та відношення Mn/Fe=0,714–1,4, потрапляють в поле (IV) гідрогенних утворень Серединно-Атлантичного хребта та у поле (II) гідротермально-гідрогенних залізоманганових утворень, зокрема кірок. Аналізуючи поле II, слід підкреслити, що воно містить фігуративні точки неоднорідних за складом рудовмісних та металоносних утворень Серединно-Атлантичного хребта. Частина з них близька до проявів гідрогенних мінералізації, яким властиві варіації вмісту Fe і Mn, іноді за переваги Fe, та низькі значення вмісту Ni та Co. Вишнево-червоні аргіліти, вірогідно, є полігенними і належать до гідротермально-гідрогенного типу з різним вмістом ендегенного матеріалу. Точки зелених аргілітів зосереджені в полі (I) – гідрогенних Fe–Mn утворень Тихого океану та поблизу полів II і IV.

В останні десятиліття проведено вивчення сульфідної, зокрема мідної, мінералізації, у строкатоколірному яремчанському горизонті (середній палеоцен, зеландій) в розрізах долин р. Стрий та Прут. Яремчанський горизонт поширений у північно-східній частині Скибової зони, де залягає на відкладах стрийської світи та перекритий ямнєнськими пісковиками. Його потужність змінюється в межах 10–45 м. Строкатоколірність горизонту підкреслена ритмічно-циклічним чергуванням зеленкувато-сірих і вишнево-червоних аргілітів, алевролітів та дрібнозернистих пісковиків. Мінералогічний склад глинистої фракції вишнево-червоних аргілітів за нашими даними і роботами попередників [1, 8] такий: ілліт – 60–90 %, монтморілоніт – 10–35, хлорит – 5–10 %, присутні – домішки каолініту, гематиту і гетиту. За седиментологічними ознаками зелені аргіліти та алевроліти з текстурними елементами секвенції А. Боума T_{cd} , T_{cde} , T_{cde} є дистальними турбідитами, вишнево-червоні аргіліти є пелагітами.

У вивчених розрізах порід цього горизонту встановлено сульфідну (зокрема, мідну) мінералізацію; увагу привертали утворення залізної та манганової мінералізації. Виконане системне геохімічне дослідження яремчанського строкатоколірного горизонту методом головних компонент (Костюк, 2016) за даними спектральних аналізів, реалізованих нами та попередниками [9]. В результаті таких досліджень в породах горизонту визначено асоціацію елементів (Mn, Fe), Co, Ni, Cu, Zn, Ag. За розподілом вмісту міді до сумарної кількості решти елементів виявлено обернено пропорційну залежність, а також те, що мідна мінералізація відрізняється вищими за фонові значеннями. Максимальні вмісти сульфідів міді приурочені до межі сіро-зелених і вишнево-червоних аргілітів та лінз зелених алевролітів серед червоних аргілітів. Первинні мідні мінерали яремчанського горизонтів стало приурочені до сіро-зелених алевролітів і пісковиків зберігаючи стадійне виділення: (пірит) + халькопірит → борніт → халькозин → ковелін. Вторинні мінерали представлені переважно малахітом та азуритом, подекуди оксидами заліза [5]. Рідше трапляються хризокола, оксиди мангану, самородна мідь та самородне срібло.

Описане зруденіння приурочене як до площин нашарування вмісних порід, так і до тектонічних тріщин. В шаруватих, ритмічно-циклічно побудованих секвенціях вмісних порід виявлено конформні з площинами нашарування рудовмісні лінзи. Потужність прошарків коливається від десятих долей міліметра до десяти міліметрів. В згідних та незгідних до вмісних порід тріщинах відмічають гніздоподібні, точкові, ланцюжкові та комбіновані мінеральні агрегати піриту, халькопіриту, халькозину. Подекуди халькопірит заліковує тріщини нерудних мінералів або утворює псевдоморфози по органічним решткам [5].

Значна кількість рудних мінералів присутня в цементі уламкових літотипів порід яремчанського горизонту. При мікроскопічному вивченні з'ясовано, що такі сульфідні породи як піриту,



СЬОМА МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ «НАДРОКОРИСТУВАННЯ В УКРАЇНІ. ПЕРСПЕКТИВИ ІНВЕСТУВАННЯ»

халькопїрит та халькозин поширені в цементі уламкових порід у вигляді рівномірно розпорошеного по об'єму породи “рудного пилу”, сфероїдів, тонких розсіяних вкраплень. В кількісному відношенні вміст рудних сульфідів в літотипах горизонту закономірно збільшується від алевролітів і алевропелітів з глинисто-карбонатним цементом до різнозернистих поліміктових пісковиків та гравійних жорствяників з глинисто-кременистим цементом і базальним типом цементациї.

Латеральний аналіз поширення мінералів сульфідної (зокрема і мідної мінералізації) в яремчанському горизонті дає змогу пов'язати їх первинне джерело з зонами розвантаження гідротер, які, очевидно, були приурочені до систем розривних порушень карпатського та антикарпатського (розділяють Українські Карпати на Лемківський, Бойківський та Гуцульський блоки) простягання. При віддаленні від зон розломів зменшується чисельність тріщин і закономірно відбувається спад вмісту сульфідів міді у строкатоколірних породах. За даними деяких дослідників існує часова послідовність і просторова зональність у відкладенні залізної, манганової і сульфідної мінералізації в палеоокеанічних глибоководних породних комплексах. Залізні та мангові утворення відкладаються останніми у мінеральній диференціації флюїду та оконтурюють пригирлові виходи гідротерм, які постачають сульфідний матеріал. Тому деякі з вчених пропонують, розглядати утворення залізної та манганової мінералізації як індикатори імовірного глибоководного поліметалевого (в тому числі мідного) сульфїдоутворення у місцях розвантаження підводних гідротерм.

Ще один строкатоколірний горизонт приурочений до низів бистрицької світи (середній еоцен, пізній лютет–ранній бартон) і розповсюджений у межах Скибового та Бориславо-Покутського покривів. Він зустрічається низах пародчинської світи Чорногірського покриву та в нижній частині вишівської світи Дуклянської покриву [1]. Його потужність коливається 13-30 м. Рудопрояви мангану в розрізі бистрицької світи описані в верхній частині строкатоколірного горизонту в Покутських Карпатах, де біля с. Шешори виявлено прошарки зеленкувато-сірих аргїлітів з прошарками карбонатних порід, збагаченим карбонатом мангану. Карбонати мангану утворюють суцільні шари потужністю від 1 до 15 см, рідше дископодібні, короваєподібні, ниркоподібні і неправильної форми конкреції та стяжіння з діаметром від 2 до 32 см. Дрібно-середньозернисті пісковики строкатоколірного горизонту мають глинисто-карбонатний і карбонатно-глинистий цемент базального та порового типів цементациї, в складі якого вміст оксиду мангану коливається від 0,80 до 16,02 %. В алевролітах визначено до 7,5% оксиду мангану. Мергелі потужністю до 14 м мають 40–52% карбонатних мінералів, зокрема є також підвищений вміст $MnCO_3$ та $FeCO_3$. Описані рудовмісні різновиди порід займають до 3,7% загальної потужності бистрицької світи і мають продуктивну потужність більшу за 50м та значне латеральне поширення в смузі 5–8 км. Під дією екзогенних чинників вони окисляються, перетворюючись на окислені руди мангану [3].

При геохімічному аналізі елементів в породах північно-західної частини Дуклянської зони І. М. Афанасьєва [2] наголошує на значних концентраціях мангану. Підвищений вміст мангану містять лінзовидні прошарки кременисто- родохрозитової породи ($MnO - 27, 94 \%$) серед шарів сіро-зелених туфогенних аргїлітів з вмістом мангану не менше 6– 20 кларків, які формувалися в басейні седиментації завдячуючи підводній екзгалаційній діяльності.

Висновки. Палеоцен-еоценові строкатоколірні горизонти складені асоціацією порід глибоководної (гемі)пелагічної зони карпатського палеобасейну, для розрізу яких властиве тонкоритмічне перешарування дистальних турбїдитів і (гемі)пелагітів. (Гемі)пелагіти, представлені вишнево-червоними аргїлітами, ототожнено з фоновими відкладами сучасних глибоководних басейнів. В строкатоколірних горизонтах виявлено рештки мікроорганізмів (нанопланктону, диноцист, форамініфер), танатоценоз яких свідчать про глибоководні умови захоронення, що відповідають нижній батїалі–абїсали нижче або близько до рівня карбонатної компенсації [1]. На трьох стратиграфічних рівнях палеоцен-еоценового комплексу порід в таких



СЬОМА МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
«НАДРОКОРИСТУВАННЯ В УКРАЇНІ.
ПЕРСПЕКТИВИ ІНВЕСТУВАННЯ»

горизонтах виявлено утворення залізної, манганової та сульфідної (зокрема мідної) мінералізації, які формують рудовмісні пласти. Достатньо підстав стверджувати, що ділянки рудної мінералізації приурочені до розломів підфлішового фундаменту північно-західного (карпатського) та північно-східного простягання, які відіграли роль підвідних шляхів для глибинних флюїдів. Доказом гідротермального походження рудної мінералізації є, зокрема, форма геологічних тіл та елементи геохімічної зональності, які вдалося виявити.

Строкатоколірні горизонти приурочені до певних стратиграфічних рівнів, які свідчать про відносно спокійний геодинамічний глибоководний режим. Широкий розвиток горизонтів, великі латеральні розміри їх поширення та зв'язок з ними утворень рудної мінералізації, з вираженою мафічною групою (Fe, Mn), Ni, Cu, Co) до якої тяжіють інші елементи, зокрема рідкісні землі, потребує подальшого систематичного вивчення. Деталізація речовинних та структурно-текстурних ознак строкатоколірних горизонтів дасть змогу уточнити теоретичні аспекти становлення Скибової ділянки Зовнішньокарпатського залишкового флішового басейну океану Тетис. Вмісти утворень рудної мінералізації та їх склад в породах строкатоколірних горизонтів зосереджує до них економічний інтерес, що може відкривати нові перспективи перед майбутніми інвесторами.

Список використаних джерел:

1. Андреева-Григорович А. Про вік і умови седиментації горизонтів строкатих аргілітів у палеоцен-еоценових відкладах Українських Карпат / А. Андреева-Григорович, Н. Маслун, С. Гнилко, О. Гнилко // Проблеми геології фанерозою України: матеріали V Всеукр. наук. конфер. (8–14 жовтня 2014 р.). – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2014. – С. 3–6.
2. Афанасьева И. М. Литогенез и геохимия флишевой формации северного склона Советских Карпат / И.М. Афанасьева. – Киев: Наук. думка, 1983. – 184 с.
3. Бобровник Д. П. О рудопроявлениях марганца в верхнеэоценовых отложениях Покутских Карпат / Д.П. Бобровник, М.Д. Петруняк, В.А. Хмелевский // В кн.: Материалы по минералогии, петрографии и геохимии осадочных пород и руд, вып. 1. – Киев: Наук. думка, 1971. – С. 56–67.
4. Генералова Л. Мінералого-петрохімічні особливості порід еоценових строкатоколірних горизонтів Українських Карпат (на прикладі сушманецької та манявської світ) / Л. Генералова, В. Степанов // Вісник Львів. ун-ту. сер. геол. – 2015. – Вип. 29. – С. 107–116.
5. Генералова Л.В., Костюк О.В. Петрохімічні закономірності «мідистих пісковиків» палеоцену (Скибова структурно-фаціальна зона, Українські Карпати) / Л.В. Генералова, О.В. Костюк // Наукова конференція “Від мінералогії до геохімії” присв.130 річчю Ферсмана. – К: ІГН.– 2013.– С.285–293.
6. Генералова Л.В. Залізоманганова мінералізація над'ямненського строкатоколірного горизонту (Скибовий покрив, Українські Карпати) / Л. В. Генералова, В. Б. Степанов // V Міжнародний геологічний форум “Актуальні проблеми та перспективи розвитку геології: наука й виробництво”: матеріали форуму, 18–23 червня 2018, м. Одеса. – К.: УкрДГРІ, 2018. – С. 35–38.
7. Огар В.В. Мінерали мангану у палеогеновому фліші Зовнішніх Карпат / В.В.Огар, С.П. Савенок, О.В. Андреев // Геологія і корисні копалини України: 36. тез наук. конф. Ін-т геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененка НАН України (Київ, 2–4 жовтня 2018 р.) – Київ, 2018. – С. 170–171.
8. Пилипчук А. С. Литологические особенности и условия образования пестроцветных отложений палеогена Скибовой зоны Карпат / А. С. Пилипчук // Новые данные по геологии и нефтегазоносности УССР. – 1972. – Вып. 6. – С. 101–110.
9. Щербак А.А. Геохимия микроэлементов в меденосных мел-неогеновых отложениях юго-восточной части Украинских Карпат и Предкарпатья: дисс. ...канд. геол.-мин. наук:04.00.12 / Щербак Александр Анатольевич. – Львов, 1988. – 250 с. (Рукопис).



**СЬОМА МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
«НАДРОКОРИСТУВАННЯ В УКРАЇНІ.
ПЕРСПЕКТИВИ ІНВЕСТУВАННЯ»**

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

ТОМ 1

**СЬОМА МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
"НАДРОКОРИСТУВАННЯ В УКРАЇНІ.
ПЕРСПЕКТИВИ ІНВЕСТУВАННЯ"**

Україна, м. Львів, 2021 р.

МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ

Літературний коректор: Бала Г.Р.
Технічний редактор: Бала Г.Р.
Компютерна верстка: Біляк Д.А.