

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ ГЕОЛОГІЇ І ГЕОХІМІЇ ГОРЮЧИХ КОПАЛИН

**ГАЄВСЬКА ЮЛІЯ ПЕТРІВНА**

УДК 551.763:553.981(477.8)

**ЛІТОЛОГО-ФАЦІАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ ЕОЦЕНОВИХ ВІДКЛАДІВ  
БОРИСЛАВСЬКО-ПОКУТСЬКОЇ ЗОНИ ПЕРЕДКАРПАТСЬКОГО  
ПРОГИНУ ТА ПЕРЕДОВИХ СКИБ СКИБОВОЇ ЗОНИ  
УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ  
У ЗВ'ЯЗКУ З ЇХ НАФТОГАЗОНОСНІСТЮ**

Спеціальність 04.00.17 – геологія нафти і газу

**АВТОРЕФЕРАТ**

дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата геологічних наук

Львів – 2019

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

**Крупський Юрій Зиновійович,**

Львівський національний університет імені Івана Франка,  
професор кафедри екології та інженерної геології і гідрогеології;

кандидат геологічних наук, доцент

**Здерка Тарас Васильович,**

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,  
доцент кафедри геології та розвідки нафтових і газових родовищ.

Захист відбудеться «5» листопада 2019 р. о 10.00 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради К 35.152.01 Інституту 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» жовтня 2019 року.

Вчений секретар спеціалізованої вченої ради  
кандидат геологічних наук

**Ю. В. Хоха**

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Карпатська нафтогазоносна провінція відома як найстаріший нафтогазопромисловий район України, а відклади еоценового віку – як колектори нафти та газу й нашарування, які характеризуються високим вуглеводневим потенціалом.

Високий коефіцієнт розвіданості та складна геологічна будова Карпатської складчастої споруди вимагають науково-обґрунтованого підходу до прогнозу просторово-вікового розвитку і зберігання покладів вуглеводнів, що дозволить інтенсифікувати пошук та видобуток нафти і газу.

Саме тому актуальним залишається питання вивчення мінералого-петрографічних та літолого-фаціальних характеристик, з'ясування особливостей поширення всіх літологічних типів порід еоцену, що дасть можливість виокремити перспективні ділянки, які становлять потенційні колектори, що істотно впливатиме на визначення продуктивності та на подальшу експлуатацію окремих горизонтів еоцену.

### **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 Тетис в аспекті їх нафтогазоносності» (2016-2017р.) державний реєстраційний номер 0116U003018; «Геолого-палеоокеанографічні умови седименто-літогенезу нафтогазоносних товщ Карпато-Чорноморського сегменту океану Тетис» (2015 р.) 0111U002020; «Геологічна палеоокеанографія безкисневих океанських подій в контексті проблеми нафтогазоносності давніх континентальних окраїн (Карпато-Чорноморський сегмент океану Тетис)» (2010 р.), державний реєстраційний номер 0106U002032; а також науково-дослідних робіт за угодами з виробничими організаціями: «Наукове обґрунтування просторово-вікового поширення нафтогазоперспективних об'єктів в Чорноморсько-Кримській нафтогазоносній провінції» (2009 р.), державний реєстраційний номер 0108U000924. «Палеоокеанографічні особливості теригенної та біогенної седиментації в межах Карпато-Чорноморського сегменту Тетиса в періоди океанічних безкисневих подій» (2005 р.), державний реєстраційний номер 0101U002459.

### **Мета роботи та основні завдання досліджень.**

Метою роботи є проведення комплексного мінералого-петрографічного та літолого-фаціального дослідження еоценових відкладів Бориславсько-Покутської зони Передкарпатського прогину та передових скиб Скибової зони Українських Карпат (Берегової та Орівської), яке дасть змогу оцінити перспективи нафтогазоносності нашарувань еоценового віку в межах окремих ділянок дослідженої території.

Для досягнення мети були поставлені такі задачі: 1) визначити просторове поширення еоценових відкладів за результатами аналізу та інтерпретації результатів геофізичних досліджень свердловин (ГДС) і виокремити ареали поширення пісковиків та алевролітів, які становлять потенційні колектори вуглеводнів; 2) на основі аналізу і узагальнення матеріалів літологічних, літогенетичних, петрографічних, структурно-текстурних досліджень порід еоценового віку встановити речовинний склад порід-колекторів; 3) з'ясувати середовища седиментогенезу в Карпатському сегменті континентальної окраїни океану Тетис в еоценовий час і їх вплив на формування порід-колекторів вуглеводнів; 4) за результатами проведених досліджень оцінити перспективи нафтогазоносності порід еоцену в межах дослідженої території.

**Об'єкт дослідження:** еоценові відклади Бориславсько-Покутської зони Передкарпатського прогину та Берегової і Орівської скиб Скибової зони Українських Карпат.

**Предмет дослідження:** речовинний склад порід еоценового віку, та вплив седиментаційних та постседиментаційних перетворень на формування перспективних ділянок поширення порід-колекторів еоцену.

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

**Наукова новизна:**

1. Для відкладів середнього еоцену в межах Бориславсько-Покутської зони Передкарпатського прогину та Берегової і Орівської скиб Скибової зони Українських Карпат за результатами досліджень відслонень, інтерпретації результатів ГДС та кореляції розрізів свердловин виокремлено низку перспективних ділянок з переважанням алеврито-піщаних нашарувань у розрізах.
2. На основі палеоокеанографічних реконструкцій вперше встановлено, що розміщення максимумів та мінімумів алевро-псамітових утворень у еоценовому породному комплексі має мозаїчний і мозаїчно-лінійний характер, що відтворює фрагменти конусів виносу (фенів) пра-Карпатських рік.
3. Вперше встановлено, що ділянки з низькою піскуватістю алевро-псамітових нашарувань еоценового віку відповідають розташуванню палеопіднять, а ділянки з високою піскуватістю – палеозападин, куди скидалися алевро-псаміти; на ділянках з високою піскуватістю переважатимуть порові породи-колектори, а з низькою – тріщинні колектори.
4. На основі комплексних досліджень речовинного складу еоценових відкладів, встановлення особливостей просторового розвитку різних літологічних типів порід та їх постседиментаційних перетворень, аналізу побудованих карт поширення порід-колекторів еоценового віку, детальніше обґрунтовані нафтогазоперспективні ділянки для пошуку

вуглеводнів в межах північно-західного, центрального та південно-східного районів дослідженої території.

### **Практичне значення отриманих результатів.**

На основі аналізу геолого-геофізичних матеріалів і комплексного мінералого-петрографічного вивчення порід еоцену, геологічного та літофаціального моделювання створені і описані моделі геологічної природи зон недорозвіданих нафтогазоносних товщ еоцену та їх складових – пасток скупчень вуглеводнів; виділені перспективні об'єкти для прогнозування та пошуків вуглеводнів.

**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 (зокрема даних промислової геофізики).

Вирішення завдань, поставлених у роботі, автором здійснювалося за допомогою: аналізу і узагальнення зібраних матеріалів, мінералого-петрографічних, літогенетичних досліджень порід еоценового віку, проведення геолого-геофізичної інтерпретації та кореляції розрізів свердловин та побудови кореляційних перетинів.

Матеріалом для проведення досліджень стали зразки порід з 42 глибоких свердловин та 18 відслонень, 167 шліфів та промислові геофізичні дані із 85 свердловин, які рівномірно охоплюють всю територію досліджень. Особистий внесок у наукові праці, що написані у співавторстві, зазначено у переліку опублікованих за темою дисертації робіт.

**Апробація роботи.** Основні положення і результати дисертаційних досліджень викладені на конференціях: “Нафта і газ України. VIII Міжнародна науково-практична конференція, Судак, 2004; “Проблемні питання геологічної освіти та науки на порозі XXI століття”, Львів, 2005; “Геотуризм. Практика і досвід”, Львів, 2017; “Геотуризм. Практика і досвід” II міжнародна науково-практична конференція, Львів, 2018; “Міжнародна наукова конференція до 60-річчя Інституту геології та геохімії горючих копалин”, Львів, 2011; “IX Наукова конференція молодих вчених та спеціалістів ІГГК НАН України”, Львів, 2013; “Мінералогенія: сьогодні і майбутнє” Матеріали восьми наукових читань ім. акад. Євгена Лазаренка, Львів, 2014; “Сучасні проблеми літології осадових басейнів України та суміжних територій”, Київ, 2014; “VI Міжнародна наукова конференція Карпатського відділення Інституту геофізики ім. С. І. Суботіна НАН України та 85-річчя професора Ярослава Сапужака, Львів, 2016; “Новітні проблеми геології. Матеріали науково-практичної конференції пам'яті В. П. Макридіна”, Харків, 2016; “Міжнародна наукова конференція до 100-річчя від дня народження академіка Г. Н. Доленка”, Львів, 2017; “Сучасні проблеми літології осадових басейнів України та суміжних територій”, Київ, 2018.

**Публікації.** Основні результати дисертаційної роботи опубліковано в одній колективній монографії, 9 статтях у фахових виданнях, затверджених МОН

України та у міжнародних фахових виданнях, у 15 тезах і матеріалах наукових конференцій.

**Структура дисертації.** Дисертація обсягом 158 сторінок складається із вступу, семи розділів, висновків та списку використаних джерел з 128 найменувань на 12 сторінках, 58 рисунків (25 – на окремих листах), 4 таблиць.

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.

Щиро вдячна науковому керівнику, доктору геологічних наук Наталії Ярославівні Радковець за підтримку на всіх етапах виконання роботи та численні наукові консультації й дискусії.

Вдячна директору Інституту геології і геохімії горючих копалин НАН України, професору, академіку Національної академії наук України Мирославу Івановичу Павлюку за сприяння у виконанні роботи.

Висловлюю подяку докторам геологічних наук Костянтину Григоровичу Григорчуку, Юрію Володимировичу Колтуну, Ярославу Григоровичу Лазаруку та кандидатам геологічних наук Ігорю Тиберійовичу Поппу і Володимирі Петровичу Гнідцю, Володимирі Євгеновичу Шлапінському за консультації та підтримку під час виконання роботи. Дякую Галині Ярославівні Гавришків та Оксані Михайлівні Кохан за дружню співпрацю.

Автор вдячна науковцям Інституту геології і геохімії горючих копалин НАН України, Українського Державного геолого-розвідувального інституту, геологічного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка, за співпрацю та аналітичні дослідження.

## **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ**

### **РОЗДІЛ 1. ІСТОРІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ РЕГІОНУ**

Історія досліджень Східних Карпат і прилеглих до них територій триває більше 200 років, однак багато питань стратиграфії, петрографії, тектоніки та умов формування родовищ корисних копалин залишаються дискусійними, що обумовлено головним чином складністю геологічної будови цього регіону.

У 1887–1911 р. австрійськими геологами А. Альтом, Ф. Беняшем, Т. Вишневським, Р. Зубером, М. Ломницьким та іншими відомими геологами була закартована вся територія Галичини у масштабі 1:75000. У 1923 –1939 р. геологічні дослідження у регіоні були продовжені польськими геологами: К. Толвінським, В. Тейссейре, Г. Тейссейре, Б. Свідерським, Б. Буяльським, Ф. Фрідбергом, Г. Свідзінським, З. Паздро, Ю. Токарським.

К. Толвінський встановив, що Крайові Карпати складені кількома лусками: глибинна скиба, Берегова скиба, Орівська, Сколівська, скиба Парашки, Рожанки, Центральна Карпатська депресія і скиба Воловця.

Вивченням регіональних питань геології Східних Карпат і Передкарпаття займались видатні вчені: В. С. Соболев, О. С. Вялов (1949, 1961), В. П. Костюк, Є. К. Лазаренко (1962), Л. Г. Ткачук, Д. В. Гуржій (1983), М. А. Вуль (1968, 1977), М. П. Габінет (1977, 1985, 1991), Я. О. Кульчицький (1977), І. М. Афанасьєва (1976), О. І. Матковський (1977), В. В. Глушко (1963, 1968).

У 1976 р. Українським державним геологорозвідувальним інститутом опублікована геологічна карта Українських Карпат та прилеглих прогинів, а у 1986 р. – тектонічна карта цієї території масштабу 1:200000. Необхідно відзначити О. С. Вялова (1988, 1989), Г. Н. Доленка (1980, 1985), М. Р. Ладиженського (1955), праці яких присвячені вивченню геологічної будови та стратиграфії регіону. Вагомий внесок у вирішення проблеми з'ясування тектонічної будови зробили видатні вчені – В. В. Глушко (1961, 1963), С. С. Круглов (1985), В. В. Кузовенко (1985).

Ю. М. Сеньковський проводив дослідження речовинного складу осадових товщ Передкарпатського прогину, а також у своїх працях розглянув історію розвитку регіону з точки зору геологічної палеоокеанографії (Сеньковський, 1977; Сеньковський, 2006; Сеньковський та ін., 2004, 2006).

Серед сучасніших досліджень Карпатського регіону слід відзначити роботи М. А. Вуля (2016), П. Ю. Лозиняка (2013), Ю. З. Крупського (2001, 2014, 2016 та ін.), М. І. Павлюка (2004), І. М. Бубняка (2016, 2018 та ін.), І. Т. Поппа (2017, 2018 та ін.), В. Є. Шлапінського (2015), Л. С. Мончака (2015), О. М. Гнилка (2013), П. М. Бодлака (2017), Б. Й. Маєвського (2014), С. С. Куровця (2015), Т. В. Здерки (2016, 2017 та ін.) та багатьох інших відомих дослідників.

Згадані роботи відіграли вагому роль у пізнанні геологічної будови західноукраїнських земель і визначенні основних зон нафтогазонагромадження Передкарпатського прогину, Закарпатського прогину, Складчастих Карпат.

## **РОЗДІЛ 2. ГЕОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РЕГІОНУ**

### **Фізико-географічний нарис**

Східні Карпати входять в склад Карпато-Балканської гірської системи. На території України знаходиться лише центральна частина Східних Карпат, так звані Українські Карпати (Рис.1). Район досліджень – Бориславсько-Покутська зона Передкарпатського прогину та передові скиби Скибової зони Українських Карпат – належить до Західного нафтогазоносного регіону, який охоплює Закарпаття, Східні Карпати, Передкарпаття і Волино-Поділля, а в адміністративному відношенні – Закарпатську, Львівську, Івано-Франківську, Чернівецьку, Волинську, Тернопільську області. Природні умови і рельєф Західної України є дуже різноманітними. Основну частину її території займають Волино-Поділля з максимальною абсолютною відміткою 471 м і Українські Карпати з максимальною абсолютною відміткою 2061 м, що простягаються з північного заходу на південний схід (під ред. Федішина, IV і V т., 1998).

## **Тектонічна будова**

Враховуючи покривний характер будови й історію геологічного розвитку Передкарпатського прогину, Ю. З. Крупським (Крупський, 2001) виділено дві основні тектонічні структури: основу Передкарпатського прогину – автохтон і насунутий комплекс відкладів – алохтон. В автохтонному ложі було вирізнено Зовнішню зону із двома підзонами і Внутрішню.

Для роботи прийнято схему тектонічної будови запропоновану В. С. Буровим, В. В. Глушком, В. О. Шакіним, П. Ф. Шпаком (1969), згідно якої в Передкарпатському прогині виділено три зони: Зовнішню (Більче-Волицьку), Самбірську і Бориславсько-Покутську.

Бориславсько-Покутська зона сформувалася на краю складчастої області, і неогенові моласи нагромаджувались тут на флішових відкладах. Тектонічна будова Бориславсько-Покутської зони складна – це система підвернутих у північно-східному напрямку складок, розбитих на окремі блоки великою кількістю поперечних розривів.

Берегова скиба насунута на Бориславсько-Покутський покрив (зону) Передкарпатського прогину. З південного заходу її обмежує насув Орівської скиби. Простежується приблизно на 200 км від українсько-польського кордону до перетину Слободи Рунгурської. Ширина її найменша в північно-західному секторі – 1,5 км, а найбільша у центральному – до 10 км.

Орівська скиба Скибового покрову простежується через всі Українські Карпати. З північного сходу вона межує з Береговою скибою, а південно-східніше перетину Слободи Рунгурської, де вже відсутня Берегова скиба, безпосередньо насунута на Бориславсько-Покутський покрив Передкарпатського прогину. З південного заходу на неї насувається Сколівська скиба, а місцями скиба Парашки. Ширина її коливається від 3 км в Лемківському і Гуцульському сегментах до 13 км – в Бойківському (Шлапінський, 2015).

## **Літолого-стратиграфічний нарис**

Формації складчастої області мезозойського віку у Внутрішній зоні Передкарпатського прогину складені флішовими верхньокрейдяними і палеогеновими відкладами. В будові кайнозойського комплексу порід приймають участь два типи формацій: складчастої області (палеоген) і орогенний тип (неоген).

Палеоген представлений товщею поліфаціальних флішових порід палеоцену, еоцену і олігоцену, що складають глибинні складки Внутрішньої зони прогину. Палеоцен складений відкладами ямненської світи, в основі якої залягає строкатий яремчанський горизонт.

Еоцен включає манявську, вигодську і бистрицьку світи та їх літофаціальні відміни. Манявська світа (нижній еоцен) – товща тонкоритмічного флішу з чергуванням аргілітів, алевролітів та пісковиків. Вигодська світа (нижній-середній еоцен) характеризується фаціальною різноманітністю розрізів вздовж прогину. В центральній частині – це типові для світи вигодські пісковики світло-сірі та сірі, середньо- і крупнозернисті, масивні. На південному сході пісковики



заміщуються вапняками. Тут розріз світи складений чергуванням масивних сильно вапнистих пісковиків, алевролітів, аргілітів, мергелів і піщаних вапняків (вигодсько-пасічнянська світа). На північному заході вигодські пісковики заміщуються аргілітами витвицької світи. Бистрицька світа поєднує дві фації: власне бистрицьку на південному сході і попельську на північному заході. Бистрицька фація складена тонкоритмічним перешаруванням зелених і зеленувато-сірих невапнистих аргілітів та сірих алевролітів і дрібнозернистих пісковиків. Попельська фація – це неясно шаруваті сірі, темносірі сильно вапнисті аргіліти, що переходять в піщанисті мергелі та мергелисті пісковики.

Олігоцен включає менілітову світу, в об'ємі якої виділяється нижня, середня і верхня підсвіти. Неоген представлений формацією нижніх та верхніх молас нижньоміоценового і верхньоміоценового віку. Нижній міоцен розвинутий тільки у Внутрішній зоні прогину і включає воротищенську, стебницьку і баличську світи. Середній міоцен представлений богородчанською, тираською і косівською світами баденію (тортон). Верхній міоцен представлений відкладами дашавської світи сармату.

### **РОЗДІЛ 3. ЗАГАЛЬНА МЕТОДИКА ТА ОСНОВНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ**

#### **Методика досліджень**

Відклади еоценового віку, які були об'єктом наших досліджень були відібрані з поверхневих відслонень (м.Борислав, с.Попелі, с.Східниця, с.Урич, с.Вигода, с.Луги (р.Ілемка), с.Нижня Стинава, с.Верхнє Синьовидне (міжріччя Стрий-Опір), с.Сколе, с.Гребенів, с.Орів (р.Орява), с.Пасічна (р.Бухтівець), с.Манява (р.Манявка), с.Микуличин (р.Прут), околиці м.Яремче), а також зі свердловин (глибини від 300 до 4800м). Під час польових досліджень відібрано 360 взірців з порід еоценового віку, що виходять на денну поверхню та виготовлено 150 шліфів. А також використано 220 шліфів (з фондів відділу седиментології провінцій горючих копалин ІГГК НАН У), з кернового матеріалу отриманого зі свердловин (площі Борислав, Східниця, Долина, Північна Долина, Улично, Космач, Семигинів, Струтинь, Надвірна, Пасічна, Микуличин, Делятин).

#### **Методи досліджень**

Вивчення порід у шліфах дозволило встановити структуру та мінеральний склад уламкових зерен й органічних решток, їх генетичну природу, структурні й текстурні особливості порід (розмір зерен, форма, ступінь відсортованості, взаєморозташування уламкового матеріалу), тип цементації та мінеральний склад цементу. Глинисті мінерали відкладів еоцену вивчалися методом рентгеноструктурного аналізу. Рентгеноструктурний аналіз проводився в лабораторії рентгенометричного аналізу ІГГК НАН України. Побудова літолого-седиментологічних моделей здійснювалась на основі інтерпретації геофізичних досліджень свердловин, які стали основою для створення як

літологічних, так і седиментаційних моделей, які дозволяють визначити характер поширення потенційних порід-колекторів.

## **РОЗДІЛ 4. ПОШИРЕННЯ ТА ЛІТОЛОГО-СТРАТИГРАФІЧНЕ ЗІСТАВЛЕННЯ РОЗРІЗІВ ЕОЦЕНОВИХ ВІДКЛАДІВ**

### **Поширення та літолого-фаціальна мінливість відкладів еоцену**

Значна літолого-фаціальна мінливість еоценових відкладів як по латералі, так і у розрізі прослідковується вздовж Бориславсько-Покутської зони Передкарпатського прогину і передових скиб Скибової зони Українських Карпат. В окремих розрізах у південно-східній частині Берегової скиби середньоеоценові відклади представлені чергуванням масивних сильновапнистих пісковиків, алевролітів, мергелів і піщаних вапняків (пасічнянська світа). У північно-західній частині дослідженої території, на відміну від південно-східної, поширені витвицька і попельська світи. Відклади витвицької світи представлені сіро-зеленим, тонкоритмічним піщано-глинистим флішом, а попельської – сірими сильно вапнистими аргілітами і алевролітами з рідкими проверстками пісковиків. Дослідження відкладів еоцену у відслоненнях

Аналіз літологічної будови порід у відслоненнях та низки кореляційних перетинів в межах дослідженої території, показав, що нижньоеоценові відклади – це тонкоритмічна флішова товща, в якій переважають аргіліти, а в підпорядкованій кількості знаходяться алевроліти та пісковики, така особливість властива й для нашарувань верхнього еоцену, і лише для відкладів середнього еоцену серед флішової товщі встановлено горизонти масивних пісковиків потужністю десятки і перші сотні метрів.

### **Дослідження еоценових відкладів у свердловинах та літолого-стратиграфічне зіставлення розрізів**

Проаналізовано та проінтерпретовано дані ГДС із 60 свердловин, які рівномірно поширені в межах дослідженої території – Бориславсько-Покутської зони Передкарпатського прогину та Скибової зони Українських Карпат і охоплюють наступні площі: Старосамбірська, Воля-Блажівська, Монастирецька, Північно-Бориславська, Бориславська, Іванківська, Орівська, Уличнянська, Семигинівська, Заводівська, Танявська, Вигода-Витвицька, Струтинська, Пасічнянська, Микуличинська, Делятинська (рис. 1).

За результатами досліджень регіону локалізовано декілька великих за площею ділянок, де вміст піщаної складової перевищує 150 м:

- перша – розташована у північно-західній частині і має видовжену форму, охоплює площі: Попелі, Борислав, Іваники;
- друга ділянка розміщена південніше ніж перша, і охоплює такі площі: Танява, Вигода-Витвиця, Долина. Ця ділянка є неправильної форми і має два невеликих «вікна», де переважають менші товщини (до 150 метрів);
- третя ділянка займає площі Струтинь, Рожнятів, має віялоподібну форму;

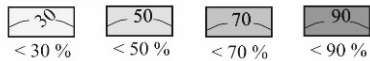
УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ





Свердловини:

Бж – Блажівська, ПБ – Північно-Бориславська  
 ВВ – Воля-Блажівська, ВВ – Вигода-Витвицька,  
 Бр – Бориславська, Бг – Битківська,  
 Дл – Долинська, Дн – Делятинська,  
 ДС – Добромил-Стрільбицька, Зв – Заводівська,  
 Ів – Іванківська, КП – Космач-Покутська,  
 Кс – Космацька, Лк – Луквинська, Лг – Лугівська,  
 НС – Нижньострутинська, Пс – Пасічна,  
 Мн – Монастирська, Ор – Орівська,  
 ПД – Північно-Долинська, Рж – Рожнятівська  
 ПДн – Північно-Делятинська,  
 ПМ – Південно-Монастирська,  
 Пн – Пнівська, Пп – Попельська,  
 Пр – Перегінська, НСт – Нижньостинавська,  
 Рс – Россільнянська, См – Семигінівська,  
 Сп – Спаська, СР – Слобода Рунгурська,  
 Ст – Струтинська, ССМ – Старосамбірська,  
 Сх – Східницька, Тн – Тянявська,  
 Ул – Уличнянська, Ур – Урицька, Шп – Шипот,  
 Ян – Янківська, ЯК – Яблунька-Кричківська

Родовища:  - нафтові  - газоконденсатні


Піскуватість ( в % ):



-  Фронтальні насуви покривів
-  Фронтальні насуви субпокривів
-  Фронтальні насуви скиб
-  Розлуцький розрив

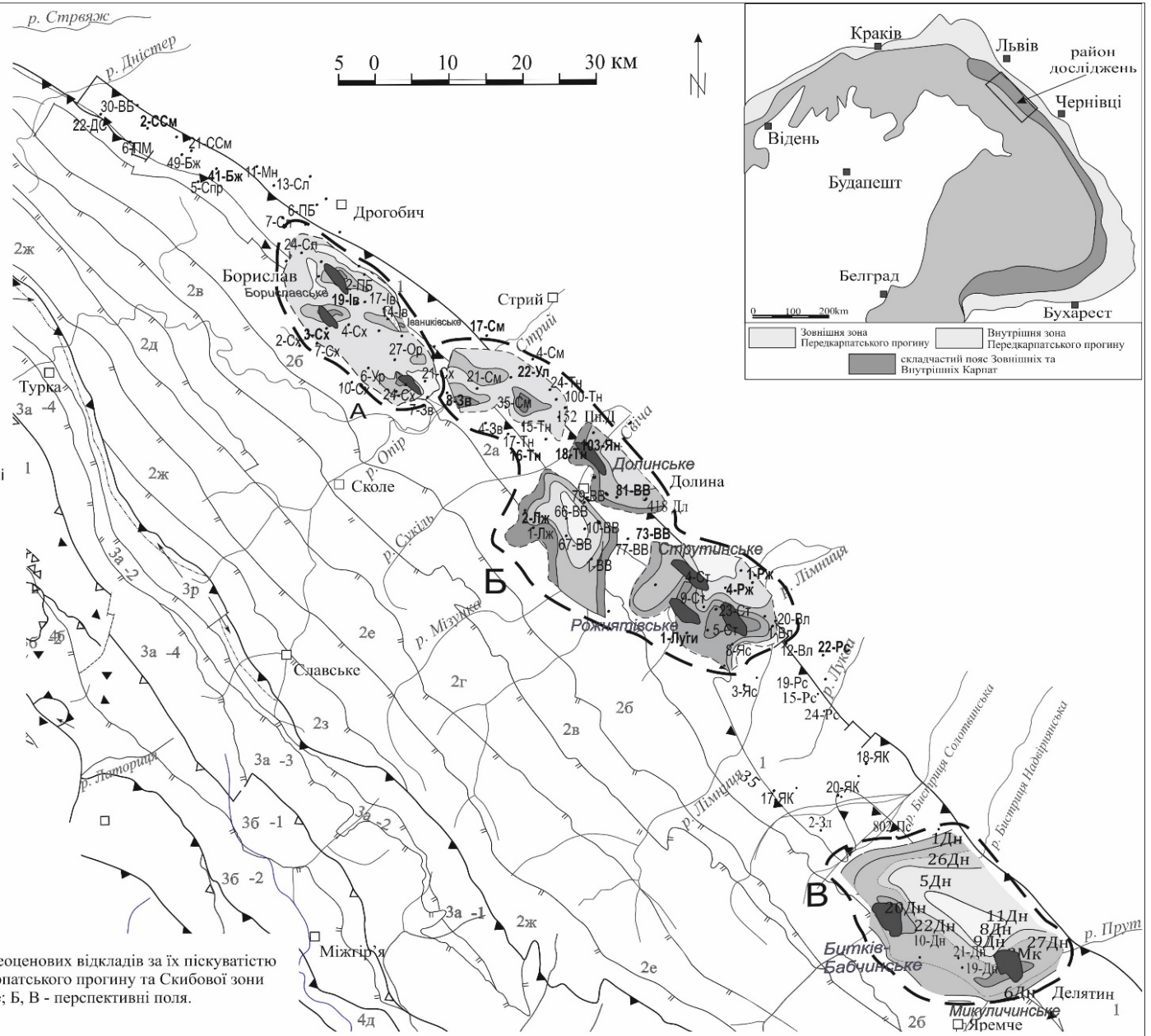
- 1 – Бориславсько-Покутський покрив
- 1А – Покутські складки

- 2 – Скибовий покрив зі скибами:
- 2а – Берегова, 2б – Орівська, 2в – Сколівська,
- 2г – Парашки, 2д – Мальманстальська,
- 2е – Зелем'янки, 2ж – Рожанки, 2з – Славська

\* 8-Зв – свердловини  – лінія державного кордону

А, Б, В  – перспективні поля

Рис.1. Карта поширення перспективних ділянок соєнових відкладів за їх піскуватістю в межах Бориславсько-Покутської зони Передкарпатського прогину та Скибової зони Українських Карпат. Поле А - найперспективніше; Б, В - перспективні поля. Геологічна будова за (Шлапінський, 2015)



– четверта – знаходиться майже на південному сході території досліджень (охоплює Делятинську, Микуличинську площі, має неправильну видовжену форму).

Характеристика поширення скупчень вуглеводнів в межах району досліджень показує, що найбільші скупчення утворилися в складках приурочених до потужних піщаних полів.

## **РОЗДІЛ 5. МІНЕРАЛОГО-ПЕТРОГРАФІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВІДКЛАДІВ ЕОЦЕНУ**

Відклади еоцену Бориславсько-Покутської зони Передкарпатського прогину та передових скиб Скибової зони Українських Карпат утворюють низку літофацій, які представлені витвицькою, попельською, манявською, вигодською, бистрицькою та пасічнянською світами.

### **Відклади нижнього еоцену**

Для відкладів нижнього еоцену (манявська світа) характерними є дрібно- і середньозернисті кварцові пісковики масивної текстури, що утворюють незначні прошарки (товщиною до 20 см) в товщі тонко-ритмічного флішу. Слід відзначити значну тріщинуватість цих порід. В розрізі манявської світи неодноразово зустрічаються пачки строкатоколірного горизонту, що чергуються з пачками тонковерстуватих пісковиків (5–15 см) з прошарками аргілітів (до 3 см). Складені строкатоколірні горизонти м'якими червоними і яскраво зеленими аргілітами з тонкими і поодинокими прошарками щільних сірих і зеленувато-сірих алевролітів та пісковиків.

### **Відклади середнього еоцену**

В північно-західній частині Скибової зони відклади нижнього і середнього еоцену виділені у витвицьку світу – це переважно, тонкоритмічний фліш, у складі якого домінують зелені невапнисті аргіліти, але слід відмітити наявність потужних (десятки метрів) пачок пісковиків лінзовидної форми в околицях Борислава (Ладыженский, 1955). В основі витвицької світи лежить пачка товщиною від 2 до 5 метрів, яка складає над'ямненський строкатий горизонт. У верхній частині витвицької світи встановлений строкатоколірний горизонт товщиною від 2 до 10 метрів, який представлений перешаруванням червонуватих і зелених аргілітів з тонкими пачками алевролітів та пісковиків.

Відклади вигодської світи на відміну від нижньоеоценових представлені масивними світло-сірими та зеленувато-сірими, середньо- і грубозернистими пісковиками з тонкими прошарками алевролітів та аргілітів. У подошві та покрівлі товщі зустрічаються прошарки конгломератів (до 5 см). Зазвичай, це грубоуламкові породи зеленкувато-сірого кольору. Серед уламків метаморфічних порід домінують кварцити, слюдисті сланці. Пісковики вигодської світи переважно складаються з олігоміктового уламкового матеріалу (розміром від 0,02 до 1 мм) і цементувальної речовини. Кількість уламкового матеріалу змінюється від 80 до 95 %. У мінералогічному відношенні головним

кластогенним компонентом є кварц (90 – 94 %), у вигляді домішок – польові шпати (3 – 7%), уламки порід (8 – 10 %), слюди, глауконіт, пірит (мікроконкреції, агрегатні скупчення) та акцесорні мінерали (асоціація циркон - турмалін - рутил). Зерна уламкового кварцу в процесі седиментації зазнавали механічної ерозії різного ступеню, їх розміри змінюються від 0,1 – 0,25 мм до 1 мм. Глауконіт спостерігається у порівняно невеликій кількості й присутній у вигляді стяжін та зерен зеленого кольору (0,1 – 0,25 мм). Вміст його в породі коливається від 2 – 10% до 15 %.

На південному сході Бориславсько-Покутської зони та передових скиб Скибової зони (долини рік Бистриця Солотвинська і Бистриця Надвірнянська) типові вигодські пісковики заміщуються піскуватими вапняками пасічнянської світи. Нижня частина пасічнянської світи представлена пачкою (2 метри) сірих та блакитно-сірих, щільних вапнистих аргілітів з окремими прошарками пісковиків (до 5 сантиметрів) та піщаних вапняків сірого і темно-сірого кольору. Вище залягає пачка (3 – 4 м) світло-сірих, іноді плямистих вапняків та мергелів з тонкими прошарками (1 – 3 см) сірих алевритистих аргілітів.

#### **Відклади верхнього еоцену**

Верхньоеоценові відклади бистрицького типу представлені, зазвичай, кварцовими та глауконіт-кварцовими теригенними породами з відносно низьким вмістом аутигенних карбонатів. Уламковий матеріал порід верхнього еоцену зцементований глинистою і карбонатною, зрідка кременистою або глауконітоподібною речовиною, кількість якої коливається від 10 – 25% до 30 – 50 %. Характерними типами цементації пісковиків та алевролітів є контактово-поровий, контактний та базальний.

Фаціальним аналогом бистрицької світи є піщано-мергельна літофація (попельська світа), що поширена на північному заході Берегової скиби та Бориславсько-Покутської зони. Для цієї світи характерним є ритмічне чергування аргілітів і пісковиків, серед яких зустрічаються пачки строкатих порід і прошарки вапняків.

За результатами проведених мінералого-петрографічних і рентгенодифрактометричних досліджень виявлено, що характерною мінералогічною особливістю пелітової фракції досліджених порід є значний вміст у її складі поряд з ілітом та хлоритом змішаношаруватих глинистих мінералів (іліт-монтморилоніт, хлорит-монтморилоніт), а породи з досліджених розрізів еоценових відкладів зазнали постседиментційних перетворень етапу мезокатагенезу МК<sub>1</sub>–МК<sub>5</sub>. Свідченням цього є наявність у складі глинистої фракції змішаношаруватих мінеральних утворень іліт-монтморилонітового і хлорит-монтморилонітового складу, а також переважання кластичних структур у пісковиках.

## РОЗДІЛ 6. ПАЛЕООКЕАНОГРАФІЧНІ УМОВИ СЕДИМЕНТАЦІЇ НАШАРУВАНЬ ЕОЦЕНУ В КАРПАТСЬКОМУ СЕГМЕНТІ ОКЕАНУ ТЕТИС

### Палеоокеанографічні умови седиментації

Відклади карпатського флішу розглядаємо як осадові утворення другого рівня лавинної седиментації, які в результаті дії гравітаційних, зокрема турбідітних потоків нагромаджувалися в підніжжі континентального схилу Карпатського сегменту океану Тетис.

Серед еоценової мегафації виділяється три менші комплекси. В ранньому еоцені у зв'язку з підвищенням рівня океану в осадонагромадженні зменшилась роль псамітового і значно зросла роль глинистого матеріалу. Відкладався тонкоритмічний фліш манявської світи: зелені аргіліти з прошарками дрібнозернистих пісковиків та алевролітів, у верхній частині присутні пачки грубошаруватих кременистих мергелів. В кінці нижнього та на початку середнього еоцену знову відбулося пониження рівня океану і лавинна седиментація грубозернистого уламкового матеріалу в підніжжі континентального схилу. На значній частині басейну Карпатського сегменту океану Тетис в цих умовах формувався грубоуламковий піщанистий фліш з тонкими прошарками аргілітів та мергелів, об'єднаний у вигодську світу.

В пізньому еоцені внаслідок чергового підвищення рівня океану сформувались пелітові відклади бистрицької світи, яка представлена зеленими аргілітами з прошарками пісковиків і алевролітів.

Дія основних палеоокеанографічних факторів, зокрема евстатичних змін рівня океану, спричинила утворення потужної осадової товщі біля підніжжя континентального схилу північно-східної пасивної окраїни карпатського басейну. Вона характеризувалася не лише наявністю флішових ритмів, але й присутністю потужних товщ пісковиків, що мають регіональне розповсюдження в межах Карпатського флішового поясу і характерні для різних структурно-фаціальних зон. Ці товщі приурочені до певних вікових інтервалів, що відповідають найбільш значним зниженням рівня Світового океану і є результатом різкої активізації гравітаційних потоків. Власне ці товщі є основними колекторами, що вміщують більшість покладів нафти і газу в межах дослідженої території.

### Постседиментаційні процеси перетворення еоценових порід

На стадії катагенезу відбувалося ущільнення порід, корозія і розчинення уламкових зерен, їх регенерація, розкristалізація аморфних мінералів в структурно досконаліші форми, утворення нових мінералів шляхом осадження їх з розчинів або внаслідок взаємодії останніх з твердою фазою. Під час цих процесів різні глинисті мінерали по різному пристосовуються до зміни температури і тиску. В породах, що зазнали глибинних катагенетичних перетворень (МК<sub>4</sub>–ПК<sub>4</sub>) змішано-шаруваті фази глинистих мінералів та монтморилоніт зникають повністю, утворюється гідрослюда і хлорит (Попп,

2000). На етапі мезокатагенезу МК<sub>4</sub>–МК<sub>5</sub> внаслідок ілітизації (гідрослюдизації) монтморилоніту, в глинистих товщах можуть виникати сприятливі умови для утворення зон порід-колекторів тріщинного типу.

## **РОЗДІЛ 7. ДО ПЕРСПЕКТИВ НАФТОГАЗОНОСНОСТІ ЕОЦЕНОВИХ ВІДКЛАДІВ БОРИСЛАВСЬКО-ПОКУТСЬКОЇ ЗОНИ ПЕРЕДКАРПАТСЬКОГО ПРОГИНУ ТА ПЕРЕДОВИХ СКИБ СКИБОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ**

В палеогенових відкладах продуктивними є два комплекси: олігоцен-вий – менілітова світа, палеоцен-еоценовий – ямненська, вигодська та манявська світи. У північно-західній та частково центральній частині дослідженої території пісковики і алевроліти є потенційними породами-колекторами тріщинного і змішаного типів.

### **Постседиментаційні перетворення та їх вплив на фільтраційно-ємнісні властивості порід еоцену**

Еоценові відклади південно-східної та частково центральної частини дослідженої території, зазнали значних постседиментаційних змін вже на глибинах більше 2,5 км. Породи, в яких на значних глибинах (до 4–5 км) відбулися процеси утворення вторинного порового простору, формування літогенетичної і тектонічної тріщинуватості, становлять потенційні колектори порового типу.

Встановлена наступна залежність між колекторськими властивостями порід цього району та мінеральним складом цементу і типом цементациї. Високими фільтраційно-ємнісними властивостями найчастіше характеризуються пісковики з гідрослюдистим або кременисто-гідрослюдистим, поровим і плівково-поровим цементом. Високими колекторськими властивостями відзначаються також породи, поровий простір яких має вторинне походження за рахунок пор вилуговування, літогенетичних і тектонічних тріщин, а порівняно низькі – ті, що містять порово-базальний або базальний тип цементу. Важливим фактором, що істотно впливає на збереження потенційними породами-колекторами високих фільтраційно-ємнісних властивостей є товщина пластів – чим більша товщина, тим вищі показники фільтраційно-ємнісних властивостей.

### **Зональність поширення потенційних порід-колекторів еоцену за їх піскуватістю**

В еоценових відкладах ареали алевро-псамітових утворень з піскуватістю > 40 % мають мозаїчний характер і приурочені до таких ділянок: перша – район розміщення свердловин 38-Орівська і 59-Іванківська; друга – в районі свердловини 23-Уличнянська; третя – район свердловини 2-Південностинавська; четверта – розташована між свердловинами 11 і 13-Новосхідницька; п'ята у Семигинівській структурі – в районі свердловини 21-Семигинівська. Ареали алевро-псамітових утворень з піскуватістю 30 – 40 % мають мозаїчно-лінійний характер і знаходяться у межах ділянок: перша – у районі розташування

свердловин 16, 25, 48, 8-Іванківські; друга – в районі свердловин 46-Іванківська, 1-Яцківська; третя – в районі свердловин 13-Заводівська, 4-Нижньостинавська; четверта – в районі свердловини 14-Новосхідницька; п'ята – в районі свердловин 5 і 13-Новосхідницькі; шоста – в районі свердловини 8-Новосхідницька; сьома у Семигинівській структурі – в районі розташування свердловин 20, 10, 28, 18, 33-Семигинівські і восьма – між свердловинами 13-Семигинівська, 8 і 13-Заводівські. Алевро-псамітові утворення з піскуватістю 20 – 30 % мають площинне поширення. Менше площинне поширення мають алевро-псаміти з 10 –20 % піскуватістю. Алеврити з піскуватістю <10 % мають мозаїчний характер.

### **Перспективи нафтогазоносності відкладів еоцену**

На основі аналізу та узагальнення геолого-геофізичних матеріалів, які стосувалися досліджень Українських Карпат, комплексного генетичного вивчення еоценових відкладів, встановлення особливостей просторового розвитку різних літологічних типів порід, що відмінні специфікою катагенетичних перетворень, типами потенційних колекторів вуглеводнів, аналізу побудованих карт поширення потенційних порід-колекторів відкладів еоценового віку, обґрунтовані нафтогазоперспективні ділянки для пошуку вуглеводнів. В межах північно-західної частини дослідженої території (поле А на рис.1) в породах еоценового віку прогноуються промислові скупчення вуглеводнів, де загалом очікуються пошарово-тріщинуваті колектори. В центральній частині (поле Б) у відкладах середнього еоцену (вигодсько-пасічнянська світа) за характером розвитку потенційних порід-колекторів, в яких спостерігаються субвертикальні зони тріщинуватості, можна вважати перспективною ділянку, розташовану між свердловинами 1 і 74-Вигода-Витвицькі, 401-Північнодолинська. У південно-східній частині (поле В) в еоценових відкладах прогноуються порові колектори вуглеводнів, які представлені піщаною і піщано-алевритовою літологічними асоціаціями, а порово-тріщинні колектори – алевритово-глинистою і глинистою літологічними асоціаціями.

### **ВИСНОВКИ**

1. Для еоценових відкладів дослідженої території характерно: нижньо-еоценові відклади складені тонкоритмічною флішовою товщею, в якій переважають аргіліти, а в підпорядкованій кількості знаходяться алевроліти та пісковики. Подібні особливості притаманні також для нашарувань верхнього еоцену і лише для відкладів середнього еоцену серед флішової товщі встановлено горизонти масивних пісковиків товщиною десятки і перші сотні метрів.
2. У відкладах еоцену Бориславсько-Покутської зони Передкарпатського прогину та передових скиб Скибової зони Українських Карпат найперспективнішими в якості колекторів вуглеводнів є відклади середнього еоцену. Для цього вікового інтервалу проаналізовано зміну товщин і нанесено



їх на палінспастичну основу (Вуль, 1995). Максимальні товщини відкладів середнього еоцену встановлено у північно-західній частині району досліджень, де вони сягають своїх максимальних значень 150–200 метрів, а також у південно-східній частині району досліджень. Виділено кілька великих за площею ділянок, в межах яких вміст піщаної складової перевищує 150 м. Перша – розташована у північно-західній частині і має видовжену форму, охоплює площі: Попелі, Борислав Іваники; друга ділянка розміщена південніше ніж перша, і охоплює такі площі: Танява, Вигода-Витвиця, Долина. Вона неправильної форми і має два невеликих «вікна», де переважають менші товщини (до 150 метрів); третя ділянка займає площі Струтинь, Рожнятів має віялоподібну форму; черверта – знаходиться майже на південному сході території досліджень (охоплює Делятинську, Микуличинську площі, має неправильну видовжену форму).

3. Рентгендифрактометричні дослідження показали, що породи з досліджуваних розрізів еоценових відкладів зазнали постседиментційних перетворень етапу мезокатагенезу МК<sub>1</sub>–МК<sub>3</sub>. Свідченням цього є наявність у складі глинистої фракції змішаношаруватих мінеральних утворень гідрослюда-монтморилонітового і хлорит-монтморилонітового складу. Це підтверджено також петрографічними ознаками порід, зокрема, переважанням кластичних структур у пісковиках. У глибинному заляганні глинисті відклади такого мінерального складу зазвичай є флюїдотривами. Внаслідок більш глибоких катагенетичних перетворень (на етапі мезокатагенезу МК<sub>4</sub>–МК<sub>5</sub>), що супроводжуються повною ілітизацією (гідрослюдизацією) монтморилоніту, в них можуть виникати сприятливі умови для утворення зон порід-колекторів тріщинного типу.
4. Відклади карпатського флішу розглядаємо як осадові утворення другого рівня лавинної седиментації, які в результаті дії гравітаційних, зокрема турбідних потоків нагромаджувалися в підніжжі континентального схилу Карпатського сегменту океану Тетис. В палеогеновий час в межах давньої континентальної окраїни Карпатського сегменту океану Тетис умови, сприятливі для лавинної седиментації теригенних глибоководних відкладів, виникали в кінці палеоцену і в середині еоцену (ямненський і вигодський псефіто-псамітолітові модулі). Їх формування пов'язуємо з пониженнями рівня Світового океану, коли теригенний матеріал, який спочатку відкладався на шельфі, переміщувався на континентальний схил і його підніжжя турбідітними або каламутними потоками. При цьому нагромадження глинистих верств було досить повільним і періодично переривалося майже миттєвим формуванням глибоководних піскуватих пластів. Палеоцен-еоценові теригенні відклади на континентальному схилі та в його підніжжі утворювали потужні конуси виносу (фени), в межах яких можна виділити фації проксимальних (пласти пісковиків) і дистальних (ритмічні товщі) турбідітів. Спостерігаються

характерні для турбідитів структурно-текстурні особливості (градаційна шаруватість, помірна відсортованість).

5. Результати проведених досліджень в північно-західному, центральному та південно-східному районах дослідженої території дали змогу зробити наступні висновки: 1) розміщення максимумів та мінімумів алевро-псамітових утворень у еоценовому породному комплексі має мозаїчний, мозаїчно-лінійний характер, що відтворює фрагменти конусів виносу (фенів) пра-Карпатських рік; 2) ділянки з низькою піскуватістю алевро-псамітових утворень в породних комплексах відповідають розташуванню палеопіднять, а ділянки з високою піскуватістю – палеозападин, куди скидалися алевро-псаміти; 3) на ділянках з високою піскуватістю переважатимуть порові породи-колектори, а з низькою піскуватістю – тріщинні колектори. На основі аналізу та узагальнення геолого-геофізичних матеріалів, комплексного генетичного вивчення еоценових відкладів, встановлення особливостей просторового розвитку різних літологічних типів порід, що відмінні специфікою катагенетичних перетворень, типами потенційних колекторів вуглеводнів, аналізу побудованих карт поширення потенційних порід-колекторів відкладів еоценового віку, детально обґрунтовані нафтогазоперспективні ділянки для дорозробки та пошуку вуглеводнів в межах північно-західного, центрального та південно-східного районів дослідженої території.

## ПЕРЕЛІК ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

### Монографія

1. Сеньковський Ю.М., Григорчук К.Г., Колтун Ю.В., Гнідець В.П., Радковець Н.Я., Попп І.Т., Мороз М.В., Мороз П.В., Ревер А.О., Гавришків Г.Я., **Гаєвська Ю.П.**, Кохан О.М., Кошіль Л.Б. Літогенез осадових комплексів океану Тетис. Карпато-Чорноморський сегмент. – Київ: Наук. думка, 2018. – 158с. *(Особистий внесок: написані розділи, які стосуються відкладів еоцену Передкарпатського прогину та Скибової зони).*

### Статті у наукових фахових виданнях

1. Попп І.Т., Сеньковський Ю.М., **Гаєвська Ю.П.**, Семенюк М.В. Геолого-палеоокеанографічні і геохімічні аспекти літогенезу еоцен-олігоценових відкладів Українських Карпат (у контексті проблеми “оceanic anoxic events”) // Геологія і геохімія горючих копалин. № 1, 2004. – С. 40 – 55. *(Особистий внесок: на основі аналітичних робіт, написана частина статті, яка стосується відкладів еоцену).*
2. Сеньковський Ю.М., Попп І.Т., **Гаєвська Ю.П.** Біогенні вуглецьвмісні силіцити барем-альбу і олігоцену Українських Карпат – свідчення океанічних “безкисневих подій”. Частина 2. Палеоокеанографічні умови кремненагромадження // Геологія і геохімія горючих копалин. – № 2, 2004.

- С. 95 – 108. *(Особистий внесок: на основі аналітичних робіт, написана частина статті, яка стосується відкладів еоцену).*
3. Сеньковський Ю.М., **Гаєвська Ю.П.**, Гавришків Г.Я., Семенюк М.В. До літології псефіто-псамітолітових модулів палеогену фенових побудов Карпатського седиментаційного басейну // Геологія і геохімія горючих копалин. №4, 2004. – С. 27–38 *(Особистий внесок: на основі проведених досліджень, написана частина статті, яка стосується відкладів вигодської світи).*
  4. **Гаєвська Ю.П.** До літології еоценових відкладів Бориславсько-Покутської зони Українських Карпат // Геологія і геохімія горюч. копалин, № 2, 2003. – С. 111–119
  5. Гавришків Г., **Гаєвська Ю.**, Жуков С., Попп І. Глинисті мінерали палеоцен-еоценових теригенних порід Скибової зони Українських Карпат (за даними дифрактометричного аналізу) // Мінералогічний збірник. Вип.1 №57, 2007. – С. 93–101. *(Особистий внесок: на основі аналітичних робіт, написана частина статті, яка стосується відкладів еоцену та зроблені висновки).*
  6. **Гаєвська Ю.П.** Про мінералогію глинистої фракції теригенних порід еоцену Скибової зони Українських Карпат. // Мінералог. зб. Вип. 1, № 59, 2009. – С. 105–115.
  7. **Гаєвська Ю.П.**, Попп І.Т. Літолого-фаціальна мінливість середньоеоценових відкладів Українських Карпат // Сучасні проблеми літології та мінерагенії осадових басейнів України та суміжних територій: зб. наук. пр. НАН України, Літол. ком., Ін-т геол. наук, Від-ня мор. Геології та осад. рудоутворення; гол. ред. П.Ф. Гожик. – Київ: Ін-т геол. наук НАНУ, ЛОГОС, 2012. – С. 70–74. *(Особистий внесок: написана частина статті, яка стосується середньоеоценових відкладів та зроблені висновки).*
  8. Попп І., Гавришків Г., **Гаєвська Ю.**, Кохан О., Мороз П. Мінералогічні та геохімічні індикатори умов формування крейдово-палеогенових відкладів Карпато-Чорноморського сегмента океану Тетис // Мінералогічний збірник, №64.Вип.2, 2014 – С. 151–167. *(Особистий внесок: на основі аналітичних робіт, написана частина статті, яка стосується відкладів еоцену Карпат).*
  9. Сеньковський Ю.М., Гнідець В.П., Григорчук К.Г., Колтун Ю.В., Попп І.Т., Радковець Н.Я., Мороз М.В., Мороз П.В., Ревер В.Б., Ревер А.О., Баландюк Л.В., Кохан О.М., **Гаєвська Ю.П.**, Гавришків Г.Я., Кошіль Л.Б. Геолого-палеоокеанографічні моделі Карпато-Чорноморської континентальної окраїни океану Тетис // Геодинаміка. №2 (21). 2016. – С.84–100. *(Особистий внесок: написана частина статті, яка стосується відкладів еоцену Карпат).*

## Тези доповідей

1. Попп І.Т., **Гаєвська Ю.П.**, Гавришків Г.Я. Скелясті відслонення палеоцен-еоценових порід – геологічні та історичні пам'ятки Українських Карпат // Геотуризм. Практика і досвід. Матеріали II міжнародної науково-практичної конференції – Львів: Каменяр, 2018 – С. 103–105
2. Гавришків Г., **Гаєвська Ю.** Умови седиментогенезу палеогенового флішу Передкарпатського прогину (за результатами геохімічних досліджень) // IX Наукова конференція молодих вчених та спеціалістів ІГГГК НАН України. – Львів, 2013. – С. 17–18
3. **Гаєвська Ю.П.** Літолого-фаціальні та мінералого-петрографічні особливості нижньоеоценових відкладів північного схилу Українських Карпат // Проблемні питання геологічної освіти та науки на порозі XXI століття: Тези доп. наук. конф. – Львів, 2005. – С. 23–24
4. Попп І.Т., **Гаєвська Ю.П.** Літолого-геохімічні дослідження зони стратиграфічного контакту еоценових та олігоценних відкладів північного схилу Українських Карпат // Проблемні питання геологічної освіти та науки на порозі XXI століття: Тези доп. наук. конф., присвяченої 60-річчю геол. фак-ту ЛНУ ім. І. Франка. – Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2005. – С. 99–100.
5. **Гаєвська Ю.П.** Літолого-фаціальна мінливість середньоеоценових відкладів Українських Карпат // Геологія і геохімія горючих копалин. Тези Міжнар наук конф до 60-річчя Інституту – Львів, 2011. – С. 13–14.
6. **Гаєвська Ю.П.**, Гавришків Г.Я. Палеокеанографічні та седиментологічні умови формування палеоцен-еоценових відкладів псамітолітів Карпатського сегменту океану Тетис // Сучасні проблеми літології осадових басейнів України та суміжних територій: Збірник матеріалів міжнародної наукової конференції: Київ, (2014) – С. 28.
7. **Гаєвська Ю.П.**, Гавришків Г.Я. Акцесорні мінерали як індикатори умов утворення палеоцен-еоценових відкладів Скибової зони Українських Карпат // Геологія і геохімія горючих копалин. Тези доповідей Міжнародної наукової конференції до 100-річчя від дня народження академіка Г.Н.Доленка. 208с. – Львів, 2017. – С. 39–40.
8. Попп І., Гавришків Г., **Гаєвська Ю.**, Кохан О., Мороз П. Мінералогічні та геохімічні індикатори умов формування крейдово-палеогенових відкладів Карпато-Чорноморського сегмента океану Тетис // Мінералогія: сьогодні і майбутнє. Матеріали восьми наукових читань ім. акад. Євгена Лазаренка – Львів, 2014. – С.136–137.
9. Ю. Сеньковський, К. Григорчук, Ю. Колтун, В. Гнідець, І. Попп, Н. Радковець, М. Мороз, П. Мороз, В. Ревер, А. Ревер, Л. Баландюк, О. Кохан, **Ю. Гаєвська**, Г. Гавришків. Геолого-палеокеанографічні умови седименто-літогенезу осадових товщ Карпато-Чорноморського сегменту океану Тетис. Геофізичні технології прогнозування та моніторингу геологічного середовища // Матеріали VI Міжн. наук. конф. до

- Карпатського відділення Інституту геофізики ім. С.І. Суботіна НАН України та 85-річчя професора Ярослава Сапужака, першого керівника КВ ІГФ НАН України, 20–23 вересня 2016 р. – Львів: СПОЛОМ, 2016. – С. 261–262.
10. Попп І., **Гаєвська Ю.** Літолого-фаціальні особливості середньоєоценових відкладів (вигодська світа) Долинського нафтопромислового району // Нафта і газ України – 2004: Матер. VIII Міжнар. наук-практ. конф. (Судак, 29 верес. – 1 жовт. 2004 р.). – Львів: Центр Європи. – Т. 1. – С. 224–225.
  11. Попп І.Т., **Гаєвська Ю.П.**, Гавришків Г.Я. Мінералогічні і палеонтологічні критерії умов формування палеоцен-еоценових відкладів Скибової зони Українських Карпат // Сучасні проблеми літології осадових басейнів України та суміжних територій: Збірник матеріалів наукової конференції. – Київ, 2018 – С. 56.
  12. Попп І.Т., **Гаєвська Ю.П.**, Бубняк І.М. Свідчення палеоокеанологічних подій на межі еоценового і олігоценового часу в розрізі флішу Українських Карпат. Сучасні проблеми літології осадових басейнів України та суміжних територій: Збірник матеріалів наукової конференції. 24–26 вересня 2018. – Київ, – С. 57.
  13. Попп І., Гавришків Г., **Гаєвська Ю.**, Жуков С. Седиментологічні та літолого-геохімічні особливості палеогенових відкладів північно-західної частини Скибової зони Українських Карпат // Геологія і геохімія горючих копалин. Тези Міжнар наук конф до 60-річчя Інституту. – Львів, 2011. – С. 146–147.
  14. Гавришків Г.Я., **Гаєвська Ю.П.**, Попп І.Т. Палеоокеанографічні умови утворення палеоцен-еоценових відкладів північної частини континентальної окраїни Карпатського сегменту океану Тетис // Новітні проблеми геології. Матеріали науково-практичної конференції пам'яті В.П.Макридіна. 119с. – Харків, 2016. – С.9–10.
  15. Попп І., **Гаєвська Ю.П.**, Горизонти карбонатних і кременістих порід на контакті еоценових та олігоценових відкладів Українських Карпат. // Геотуризм. Практика і досвід. Матеріали II міжнародної науково-практичної конференції (5–7 травня 2016, Львів). – Львів: НВФ “Карти і Атласи”, 2016. – С. 88–89.

### АНОТАЦІЯ

Гаєвська Ю. П. Літолого-фаціальні особливості еоценових відкладів Бориславсько-Покутської зони Передкарпатського прогину та передових скиб Скибової зони Українських Карпат у зв'язку з їх нафтогазоносністю. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата геологічних наук (доктора філософії) за спеціальністю 04.00.17 «Геологія нафти і газу». – Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України, Львів, 2019.

Дисертаційна робота присвячена комплексному вивченню літолого-фаціальних та мінералого-петрографічних особливостей еоценових відкладів та з'ясуванню нафтогазоперспективних ділянок для пошуку вуглеводнів в межах Бориславсько-Покутської зони Передкарпатського прогину та Берегової і Орівської скиб Скибової зони Українських Карпат.

За результатами аналізу і інтерпретацією ГДС визначено просторове поширення еоценових відкладів та виокремлено ареали поширення пісковиків та алевролітів, які становлять потенційні колектори вуглеводнів.

Встановлено речовинний склад потенційних порід-колекторів еоценового віку на основі аналізу і узагальнення матеріалів літологічних, літогенетичних, петрографічних, структурно-текстурних досліджень та з'ясовано середовища седиментогенезу в Карпатському сегменті континентальної окраїни океану Тетис в еоценовий час і їх вплив на формування потенційних колекторів вуглеводнів. Виявлено, що розміщення алевро-псамітових утворень еоцену з максимальними та мінімальними значеннями піскуватості має мозаїчний, мозаїчно-лінійний характер, що відтворює фрагменти конусів виносу (фенів) пра-Карпатських рік; на ділянках з високою піскуватістю переважають порові породи-колектори, а з низькою піскуватістю – тріщинні колектори.

За результатами проведених досліджень встановлено особливості просторового розвитку різних літологічних типів порід, що відмінні специфікою катагенетичних перетворень та типами потенційних колекторів вуглеводнів, побудовано карту поширення потенційних порід-колекторів відкладів еоценового віку та обґрунтовані нафтогазоперспективні ділянки для дорозробки та пошуку вуглеводнів в межах північно-західного, центрального та південно-східного районів дослідженої території.

*Ключові слова:* Бориславсько-Покутська зона, Скибова зона, еоцен, фація, літогенез, колекторські властивості, нафтогазоносність.

## **АННОТАЦІЯ**

Гаевская Ю. П. Литолого-фациальные особенности эоценовых отложений Бориславско-Покутской зоны Предкарпатского прогиба и передовых скиб Скибовой зоны Украинских Карпат в связи с их нефтегазоносностью. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата геологических наук (доктора философии) по специальности 04.00.17 «Геология нефти и газа». – Институт геологии и геохимии горючих ископаемых НАН Украины, Львов, 2019.

Диссертация посвящена комплексному изучению литолого-фациальных и минералого-петрографических особенностей эоценовых отложений и выделению нефтегазоперспективных участков для поиска углеводородов в пределах Бориславско-Покутской зоны Предкарпатского прогиба и Береговой и Оровской скиб Скибовой зоны Украинских Карпат. По результатам анализа и интерпретации ГИС определено пространственное распространение эоценовых отложений и выделены ареалы распространения песчаников и алевролитов, которые составляют потенциальные коллекторы углеводородов.

Установлено вещественный состав потенциальных пород-коллекторов на основе анализа и обобщения материалов литологических, литогенетических, петрографических, структурно-текстурных исследований пород эоценового возраста и выяснено обстановку седиментогенеза в Карпатском сегменте континентальной окраины океана Тетис в эоценовое время и их влияние на формирование потенциальных коллекторов углеводородов. Выявлено, что размещение алевро-псамитовых образований эоцена с максимальными и минимальными значениями песчаности имеет мозаичный, мозаично-линейный характер, который отображает фрагменты конусов выноса (фенов) пра-Карпатских рек; на участках с высокой песчаностью преобладают поровые породы-коллекторы, а с низкой песчаностью – трещинные коллекторы.

По результатам проведенных исследований установлено особенности пространственного развития различных литологических типов пород, которые отличаются спецификой катагенетичних преобразований и типами потенциальных коллекторов углеводородов, построено карты распространения потенциальных пород-коллекторов отложений эоценового возраста и установлены нефтегазоперспективные участки для поиска углеводородов в пределах северо-западного, центрального и юго-восточного районов исследованной территории.

*Ключевые слова:* Бориславско-Покутская зона, Скибовая зона, эоцен, фация, литогенез, коллекторские свойства, нефтегазоносность.

## SUMMARY

Hayevska Yu. P. Lithofacial features of the deposits of Eocene of the Boryslav-Pokuttia zone of the Carpathian foredeep and advanced Units of the Skyba zone of the Ukrainian Carpathians in connection with their oil and gas potential. – Manuscript.

Dissertation on getting a scientific degree of Candidate of geological sciences (doctor of philosophy) on specialty 04.00.17 “Oil and gas Geology”. – Institute of Geology and Geochemistry of Combustible Minerals of the National Academy of Sciences of Ukraine, Lviv, 2019.

The dissertation represents a complex study of lithologic-facial and mineralogical-petrographic features of Eocene deposits and revealing of oil and gas prospective areas for the hydrocarbon prospecting in the Boryslav-Pokuttia zone of the Carpathian foredeep and the Beregova and Oriv napes of the Skyba zone of the Ukrainian Carpathians.

According to the results of the analysis and interpretation of the well-log data, the spatial distribution of the Eocene deposits was determined and the areas of distribution of sandstones and siltstones, which constitute potential reservoirs for hydrocarbons, were identified.

The material composition of potential reservoir rocks has been studied on the basis of the analysis and generalization of materials of lithological, lithogenetic, petrographic, structural and textural studies of Eocene rocks. The depositional

environments within the Carpathian segment of continental margin of Tethys in Eocene and their control on formation of potential reservoir rocks for hydrocarbons has been studied. It has been found that the placement of aleuro-psammitic Eocene rocks with maximum and minimum sandstone content has a mosaic, mosaic-linear feature, which reconstructs fragments of Carpathian fans; areas with high sandstone content are dominated by porous reservoir rocks while the fractured reservoir rocks occur in the areas with low sandstone content.

It was revealed that the best reservoir properties in terrigenous Eocene deposits are characteristic for the reservoir rocks with pore, contact-pore, film-pore matrix, and comparatively worse – for those containing pore-basal or basal type of matrix. An important factor that significantly affects the conservation of high reservoir properties by the reservoir rocks at large depths is the thickness of the layers.

It was found that within the studied area both sandstones and siltstones represent the potential fracture and mixed type reservoirs and only in rocks at considerable depths (up to 4-5 km) where processes of secondary pore space formation occurred due to the formation of lithogenetic and tectonic fracturing, such rocks represent potential pore-type reservoirs.

According to the results of the performed investigations, the features of the spatial development of different lithological types of rocks are distinguished, which differ in the specificity of catagenetic transformations and types of potential reservoirs for hydrocarbons, maps of distribution of potential reservoir rocks in Eocene sequence are constructed, and the location of prospective for oil and gas areas for hydrocarbons prospecting within the northwestern, central and southeastern regions of the study area are established.

*Key words:* Boryslav-Pokuttya zone, Skyba zone, Eocene, facies, lithogenesis, reservoir properties, oil and gas bearing.