

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ ГЕОЛОГІЇ І ГЕОХІМІЇ ГОРЮЧИХ КОПАЛИН**

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ ГЕОЛОГІЇ І ГЕОХІМІЇ ГОРЮЧИХ КОПАЛИН**

Кваліфікаційна наукова  
праця на правах рукопису

**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  
Науки про Землю

Дисертація на здобуття наукового ступеня  
кандидата геологічних наук

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,  
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

\_\_\_\_\_ Ю.П. Гаєвська

Науковий керівник  
Радковець Наталія Ярославівна  
доктор геологічних наук,  
старший науковий співробітник,  
завідувач відділу седиментології  
провінцій горючих копалин

Львів – 2019 рік

## 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. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

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 Борславсько-Покутської зони Передкарпатського прогину та Берегової і Орівської скиб Скибової зони Українських Карпат.

За результатами аналізу та інтерпретацією геофізичних досліджень свердловин (ГДС) визначено просторове поширення еоценових відкладів та виокремлено ареали поширення пісковиків та алевролітів, які становлять потенційні колектори вуглеводнів.

В еоценовому комплексі Бориславсько-Покутської зони Передкарпатського прогину та передових скиб Скибової зони Українських Карпат підтверджено, що найперспективнішими в якості колекторів вуглеводнів є середньоеоценові відклади. Для цього вікового інтервалу було з'ясовано, що максимальні товщини відкладів спостерігаються у центральній частині району досліджень, де вони сягають своїх максимальних значень 150 – 200 метрів.

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. Ця ділянка є неправильної форми і має два невеликих «вікна», де переважають менші потужності (до 150 метрів);

– третя ділянка займає площі Струтинь, Рожнятів, має віялоподібну форму;

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

Встановлено речовинний склад потенційних порід-колекторів на основі аналізу і узагальнення матеріалів літологічних, літогенетичних, петрографічних, структурно-текстурних досліджень порід еоценового віку 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 переважатимуть порові породи-колектори, а з низькою піскуватістю – тріщинні колектори.

Виявлено, що теригенні породи еоценового віку дослідженої території представлені, переважно, різно- і дрібнозернистими часто алевритистими кварцовими або олігоміктовими пісковиками та крупнозернистими часто піскуватими алевролітами аналогічного до пісковиків мінерального складу. Ступінь відсортованості уламкового матеріалу поганий, що характерно для флішових відкладів. Уламкові зерна кутуваті або слабо обкатані (добре обкатаними є найкрупніші з них). В теригенних породах первинні колекторські властивості найкраще збереглися в грубо- і середньозернистих пісковиках з низьким вмістом цементу. Це пояснюється тим, що при зануренні порід на великі глибини і виникненні структур розчинення утворюється жорсткий каркас. І хоч внаслідок ущільнення порід їх

пористість дещо зменшується, зате пори залишаються відкритими, що забезпечує збереження проникності.

Високі фільтраційно-ємнісні властивості в теригенних відкладах еоцену мають породи-колектори з поровим, контактово-поровим, плівково-поровим цементом, а низькі – ті, що містять порово-базальний або базальний тип цементу. Важливим фактором, що істотно впливає на збереження породами-колекторами високих фільтраційно-ємнісних властивостей на великих глибинах, є товщина пластів.

Встановлено, що в межах дослідженої території як пісковики так і алевроліти є потенційними породами-колекторами тріщинного і змішаного типів. Породи, в яких на значних глибинах (до 4–5 км) відбулися процеси утворення вторинного порового простору внаслідок формування літогенетичної і тектонічної тріщинуватості, становлять потенційні колектори порового типу.

За результатами проведених досліджень встановлено особливості просторового розвитку різних літотипів еоценових порід, що відмінні специфікою катагенетичних перетворень та становлять різні типи потенційних колекторів вуглеводнів, побудовано карти поширення потенційних порід-колекторів еоценового віку та обґрунтовані нафтогазоперспективні ділянки для пошуку вуглеводнів в межах північно-західного, центрального та південно-східного районів дослідженої території.

**Наукова новизна** отриманих в даній роботі результатів полягає в таких ключових положеннях:

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 алевритово-піщаних нашарувань у розрізах.

На основі палеоокеанографічних реконструкцій вперше встановлено, що

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.

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.

На основі комплексних досліджень речовинного складу еоценових відкладів, встановлення особливостей просторового розвитку різних літологічних типів порід та їх постседиментаційних перетворень, аналізу побудованих карт поширення потенційних порід-колекторів еоценового віку, детальніше обґрунтовані нафтогазоперспективні ділянки для пошуку вуглеводнів в межах північно-західного, центрального та південно-східного районів дослідженої території.

Отримані результати мають *практичне значення* для оцінки нафтогазового потенціалу еоценових відкладів дослідженої території.

На основі визначення літологічної будови розрізів еоцену, детального вивчення структурно-речовинних особливостей порід здійснені літологофаціальні та седиментологічні реконструкції, що дозволило локалізувати ареали розвитку алевроліто-піщаних утворень – потенційних порід-колекторів вуглеводнів.

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

## SUMMARY

*Hayevska Y. 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. – Qualifying scientific work on the rights of the 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 deposits of Eocene and revealing of oil and gas prospective areas for the hydrocarbon prospecting in the Boryslav-Pokuttya 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 deposits of Eocene was determined and the areas of distribution of sandstones and siltstones, which constitute potential reservoirs for hydrocarbons, were identified.

It is confirmed that among the Eocene deposits of the Boryslav-Pokuttya zone of the Carpathian foredeep and the frontal nappes of the Skyba zone of the Ukrainian Carpathians the Middle Eocene deposits are the most prospective as reservoir rocks for hydrocarbons. For this age range it has been found that maximum Eocene sediments' thicknesses occur in the southeastern part of the study area, where they reach their maximum values of about 150 – 200 meters, as well as in the northwestern part of the study area.

Several large areas have been identified, within which the sandstone constituent exceeds 150 m:

- the first one is located in the northwestern part and has an elongated shape, encompassing three districts: Popeli, Bryslav; Ivanyki;
- the second area is located southeast of the first one and covers the following districts: Tanyava, Dolyna; Vyhoda-Vytyvtsya. This area is irregular in shape and has two small "windows", where smaller thicknesses prevail (up to 150 meters);
- the third area occupies the districts of Strutyn, Rognyativ and has a fan-like shape;
- the fourth one is located almost in the southeast of the study area. This area covers the districts of Delyatyn, Mykulychyn. It has an irregular elongated shape.

It should be noted that all the areas are oriented from the northeast to the southwest.

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-sammitic 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 is revealed that terrigenous rocks of Eocene age of the study territory are represented mainly by different- and fine-grained often silty quartz or oligomictic sandstones and coarse-grained often sandy siltstones with a similar to sandstones mineral composition. The degree of sorting of the terrigenous material is poor, which is characteristic for flysch deposits. Terrigenous grains are angular or slightly rounded (the largest of them are well rounded). In terrigenous rocks the initial reservoir properties are best preserved in coarse- and medium-grained sandstones with low matrix content. This is due to the fact that during the subsidence of the rocks to great depths and the appearance of structures of dissolution a rigid frame is formed. Although the porosity decreases somewhat due to the compaction of the rocks, the pores remain open, which provides the preservation of permeability.

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 – 5km) 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.

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

For the deposits of the Middle Eocene within the Boryslav-Pokuttya zone of the Carpathian foredeep and the frontal nappes of the Skiba zone of the Ukrainian Carpathians on the basis of the results of studies of outcrops, interpretation of the well-log data and correlation of the sections of wells, a number of prospective areas with prevailing of aleuritic- psammitic layers in the sequence of the alluvial sections have been distinguished.

On the basis of paleo-oceanographic reconstructions it has been established that the placement of maximums and minimums of aleuritic-psammitic rocks occurrence in the Eocene sequence has a mosaic, mosaic-linear character that reproduces fragments of Carpathian fans.

It was found that the sites with low sandstone content in aleuritic-psammitic deposits of the Eocene age correspond to the location of paleo-highs, and the areas with high sandstone content – to paleo-depressions, where the aleuritic-psammitic sediments have been dumped. In the areas with high sandstone content the pore reservoir rocks prevail, while in those with the low sandstone content the fracture reservoir rocks dominate.



On the basis of complex studies of the material composition of the Eocene deposits, the establishment of features of the spatial occurrence of different lithological types of rocks and their post-sedimentary transformations, analysis of maps of distribution of potential reservoir rocks of the Eocene age, the perspective areas for hydrocarbons prospecting within the north-western, central and south-eastern parts of the study area have been localized.

The obtained results are of *practical importance* for the assessment of the oil and gas potential of the Eocene deposits of the study area.

Based on the determination of the lithological structure of the Eocene sections, detailed study of the structural and material features of the rocks the lithofacial and sedimentological reconstructions have been carried out, which made it possible to localize the areas of development of siltstone-sandstone formations – the potential reservoir rocks for hydrocarbons.

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

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ 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. (2018). Літогенез осадових комплексів океану Тетис. Карпато-Чорноморський сегмент. Київ: Наук. думка, 158 с.

### *Статті у наукових фахових виданнях*

1. Сеньковський Ю.М., **Гаєвська Ю.П.**, Семенюк М. В. (2004) Геолого-палеоокеанографічні і геохімічні аспекти літогенезу еоцен-олігоценових відкладів Українських Карпат (у контексті проблеми “oceanic anoxic events”). *Геологія і геохімія горючих копалин*. – № 1. – С. 40–55
2. Сеньковський Ю.М., Попп І.Т., **Гаєвська Ю.П.** (2004) Біогенні вуглецьмісні силіцити барем-альбу і олігоцену Українських Карпат – свідчення океанічних “безкисневих подій”. Частина 2. Палеоокеано-

- графічні умови кремненагромадження. *Геологія і геохімія горючих копалин.* – № 2. – С. 95–108
3. Сеньковський Ю.М., **Гаєвська Ю.П.**, Гавришків Г.Я., Семенюк М.В. (2004) До літології псефіто-псамітолітових модулів палеогену фенових побудов Карпатського седиментаційного басейну. *Геологія і геохімія горючих копалин.* Львів. №4, с. 27–38
  4. **Ю.П. Гаєвська** (2003) До літології еоценових відкладів Бориславсько-Покутської зони Українських Карпат. *Геологія і геохімія горюч. копалин.* № 2. С. 111–119
  5. Гавришків Г., **Гаєвська Ю.**, Жуков С., Попп І. (2007) Глинисті мінерали палеоцен-еоценових теригенних порід Скибової зони Українських Карпат (за даними дифрактометричного аналізу). *Мінералогічний збірник.* №57. Вип.1. С. 93–101.
  6. **Гаєвська Ю.** (2009) Про мінералогію глинистої фракції теригенних порід еоцену Скибової зони Українських Карпат. *Мінералог. зб.* № 59. Вип. 1. С. 105–115.
  7. **Ю. Гаєвська**, І.Попп (2012) 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. – С. 70–74.
  8. Попп І., Гавришків Г., **Гаєвська Ю.**, Кохан О., Мороз П. (2014) Мінералогічні та геохімічні індикатори умов формування крейдово-палеогенових відкладів Карпато-Чорноморського сегмента океану Тетис. *Мінералогічний збірник.* №64. Вип.2. С.151–167.
  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. (2016) Геолого-палеоокеанографічні моделі Карпато-Чорноморської континентальної окраїни океану Тетис. *Геодинаміка.* №2(21). С.84–100.

#### **Тези доповідей**

1. І. Попп, **Ю. Гаєвська**, Г. Гавришків (2018) Скелясті відслонення палеоцен-еоценових порід – геологічні та історичні пам'ятки Українських Карпат. *Геотуризм. Практика і досвід. Матеріали II міжнародної науково-практичної конференції.* Львів: Каменяр. С. 103–105
2. Гавришків Г., **Гаєвська Ю.** (2013) Умови седиментогенезу палеогенового флішу Передкарпатського прогину (за результатами геохімічних

- досліджень). *IX Наукова конференція молодих вчених та спеціалістів ІГТГК НАН України*. Львів. С. 17–18
3. **Гаєвська Ю.** (2005). Літолого-фаціальні та мінералого-петрографічні особливості нижньоєоценових відкладів північного схилу Українських Карпат. *Проблемні питання геологічної освіти та науки на порозі XXI століття: Тези доп. наук. конф.* Львів. С. 23–24
  4. Попп І., **Гаєвська Ю.** (2005) Літолого-геохімічні дослідження зони стратиграфічного контакту еоценових та олігоценових 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. С. 99 – 100.
  5. **Ю. Гаєвська** (2011) Літолого-фаціальна мінливість середньоєоценових відкладів Українських Карпат. *Геологія і геохімія горючих копалин. Тези IX Наукової конференції молодих вчених та спеціалістів ІГТГК НАН України*. Львів. С. 13–14
  6. **Ю. Гаєвська.**, Гавришків Г. (2014) Палеокеанографічні та седиментологічні умови формування палеоцен-еоценових відкладів псамітолітів Карпатського сегменту океану Тетис. *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. С. 28
  7. **Гаєвська Ю.**, Гавришків Г. (2017) 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. С.39–40
  8. Попп І., Гавришків Г., **Гаєвська Ю.**, Кохан О., Мороз П. (2014). Мінералогічні та геохімічні індикатори умов формування крейдово-палеогенових відкладів Карпато-Чорноморського сегмента океану Тетис. *Мінералогенія: сьогодні і майбутнє. Матеріали восьми наукових читань ім. акад. Євгена Лазаренка* Львів: С.136–137.
  9. **Юрій Сеньковський**, Константин Григорчук, Юрій Колтун, Володимир Гнідець, Ігор Попп, Наталія Радковець, Марта Мороз, Петро Мороз, Володимир Ревер, Анастасія Ревер, Ліна Баландюк, Оксана Кохан, **Юлія Гаєвська**, Галина Гавришків (2016) 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, м. Львів, 20–23 вересня 2016 р.* – Львів: СПОЛОМ. С. 261–262.
10. Попп І., **Гаєвська Ю.** (2004) Літолого-фаціальні особливості середньоеоценових відкладів (вигодська світа) Долинського нафтопромислового району. *Нафта і газ України. 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 (2018) Мінералогічні і палеонтологічні критерії умов формування палеоцен-еоценових відкладів Скибової зони 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. С. 56.
  12. Попп І.Т., **Гаєвська Ю.П.**, Бубняк І.М (2018) Свідчення палеоокеанологічних подій на межі еоценового і олігоценового часу в розрізі флішу 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. С. 57.
  13. Попп І., Гавришків Г., **Ю. Гаєвська**, Жуков С. (2011) 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, С.146–147.
  14. Гавришків Г.Я., **Гаєвська Ю.П.**, Попп І.Т. (2016) 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.* Харків С. 9–10.
  15. Попп І., **Гаєвська Ю.** (2016) Горизонти карбонатних і кременистих порід на контакті еоценових та олігоценових відкладів Українських Карпат. *Геотуризм. Практика і досвід. Матеріали II міжнародної науково-практичної конференції.* Львів: НВФ “Карти і Атласи”, 2016. С. 88–89.

## ЗМІСТ

	ВСТУП.....	16
<b>РОЗДІЛ 1</b>	<b>ІСТОРІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ РЕГІОНУ.....</b>	<b>21</b>
	1.1. Висновки до розділу 1.....	26
<b>РОЗДІЛ 2</b>	<b>ГЕОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РЕГІОНУ.....</b>	<b>27</b>
	2.1. Фізико-географічний нарис.....	27
	2.2. Тектонічна будова.....	29
	2.3. Літолого-стратиграфічний нарис.....	32
	2.4. Висновки до розділу 2.....	36
<b>РОЗДІЛ 3</b>	<b>ЗАГАЛЬНА МЕТОДИКА ТА ОСНОВНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ .....</b>	<b>37</b>
	3.1. Methodика досліджень.....	37
	3.2. Методи досліджень.....	38
	3.3. Висновки до розділу 3.....	39
<b>РОЗДІЛ 4</b>	<b>ПОШИРЕННЯ ТА ЛІТОЛОГО-СТРАТИГРАФІЧНЕ ЗІСТАВЛЕННЯ РОЗРІЗІВ ЕОЦЕНОВИХ ВІДКЛАДІВ.....</b>	<b>40</b>
	4.1. Поширення та літолого-фаціальна мінливість відкладів еоцену.....	44
	4.1.1. Дослідження відкладів еоцену у відслоненнях .....	45
	4.1.2. Дослідження відкладів еоцену у свердловинах та літолого-стратиграфічне зіставлення розрізів.....	57
	4.2. Висновки до розділу 4.....	88
<b>РОЗДІЛ 5</b>	<b>МІНЕРАЛОГО-ПЕТРОГРАФІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВІДКЛАДІВ ЕОЦЕНУ.....</b>	<b>89</b>
	5.1. Відклади нижнього еоцену .....	89
	5.1.1. Теригенні породи.....	89
	5.1.2. Глинисті породи .....	90

<b>5.2.</b>	Відклади середнього еоцену.....	94
5.2.1.	Теригенні породи.....	94
5.2.2.	Глинисті породи .....	98
<b>5.3.</b>	Відклади верхнього еоцену.....	100
5.3.1.	Теригенні породи.....	100
5.3.2.	Глинисті та глинисто-карбонатні породи.....	102
<b>5.4.</b>	Висновки до розділу 5.....	107
<b>РОЗДІЛ 6</b>	<b>ПАЛЕООКЕАНОГРАФІЧНІ УМОВИ СЕДИМЕНТАЦІЇ НАШАРУВАНЬ ЕОЦЕНУ В КАРПАТСЬКОМУ СЕГМЕНТІ ОКЕАНУ ТЕТИС .....</b>	<b>109</b>
<b>6.1.</b>	Палеоокеанографічні умови седиментації .....	109
<b>6.2.</b>	Постседиментаційні процеси перетворення еоценових порід .....	115
<b>6.3.</b>	Висновки до розділу 6.....	117
<b>РОЗДІЛ 7</b>	<b>ДО ПЕРСПЕКТИВ НАФТОГАЗОНОСНОСТІ ЕОЦЕНОВИХ ВІДКЛАДІВ БОРИСЛАВСЬКО- ПОКУТСЬКОЇ ЗОНИ ПЕРЕДКАРПАТСЬКОГО ПРОГИНУ ТА ПЕРЕДОВИХ СКИБ СКИБОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ .....</b>	<b>119</b>
<b>7.1.</b>	Постседиментаційні перетворення та їх вплив на фільтраційно-ємнісні властивості порід еоцену .....	120
7.1.1.	Вплив тектонічних факторів на катагенез потенційних нафтогазоносних відкладів і формування порід-колекторів різного типу.....	121
7.1.2	Катагенетичні перетворення потенційних порід- колекторів еоцену.....	125
<b>7.2.</b>	Зональність поширення потенційних порід-колекторів еоцену.....	128
7.2.1.	Північно-західна частина району досліджень.....	129
7.2.2.	Центральна частина району досліджень.....	130
7.2.3.	Південно-східна частина району.....	133

7.3. Перспективи нафтогазоносності відкладів еоцену .....	134
7.3.1. Північно-західний район.....	136
7.3.2. Центральний район.....	136
7.3.3. Південно-східний район.....	137
7.4. Висновки до розділу 7.....	137
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	140
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	143
ДОДАТОК.....	155

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Карпатська нафтогазоносна провінція відома як найстаріший промисловий 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 покладів вуглеводнів, що дозволить інтенсифікувати пошук та видобуток нафти і газу.

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

**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» (2016-2017рр.) державний реєстраційний номер 0116U003018; «Геолого-палеоокеанографічні умови седименто-літогенезу нафтогазоносних товщ Карпато-Чорноморського сегменту океану Тетис» (2015р.) 0111U002020; «Геологічна палеоокеанографія безкисневих океанських подій в контексті проблеми нафтогазоносності давніх континентальних окраїн (Карпато-Чорноморський сегмент океану Тетис)» (2010р.), державний реєстраційний номер 0106U002032; а також науково-дослідних робіт за угодами з виробничими організаціями: «Встановлення умов міграції і акумуляції



природних вуглеводнів Півдня України, визначення динаміки літогенезу та формування колекторів крейди північно-західного шельфу Чорного моря та уточнення перспектив нафтогазоносності силурійських рифів Волино-Поділля і Придобруджя» (2006р.), державний реєстраційний номер 0105U003937; «Локалізація нафтогазоперспективних площ шельфу Чорного моря на основі вивчення впливу геотектонічних і седименто-катагенетичних факторів» (2007р.) державний реєстраційний номер 0106U005815; «Наукове обґрунтування просторово-вікового поширення нафтогазоперспективних об'єктів в Чорноморсько-Кримській нафтогазоносній провінції» (2009р.), державний реєстраційний номер 0108U000924. «Палеоокеанографічні особливості теригенної та біогенної седиментації в межах Карпато-Чорноморського сегменту Тетиса в періоди океанічних безкисневих подій» (2005р.), 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 Берегової і Орівської скиб Скибової зони Українських Карпат, яке дасть змогу оцінити перспективи нафтогазоносності нашарувань еоценового віку в межах окремих ділянок дослідженої території.

Для досягнення мети були поставлені такі завдання: 1) визначити просторове поширення еоценових відкладів за результатами аналізу і узагальнення геолого-геофізичних матеріалів та 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 потенційних порід-колекторів; 3) з'ясувати середовища седиментогенезу в Карпатському сегменті континентальної окраїни океану Тетис в еоценовий час і їх вплив на формування потенційних 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 передових 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, рентген-дифрактометричний, геохімічний, 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 алевритово-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, 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 потенційних 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. 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 свердловин та 18 відслонень, 167 шліфів (з фонду відділу седиментології горючих копалин) та промислові геофізичні дані із 85 свердловин, які рівномірно охоплюють всю територію досліджень. Особистий внесок у наукові праці, що написані у співавторстві, зазначено в переліку опублікованих за темою дисертації робіт.

**Апробація роботи.** Основні положення і результати дисертаційних досліджень викладені на конференціях: “Геотуризм. Практика і досвід” Львів, 2017; “Міжнародна наукова конференція до 60-річчя Інституту”, 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; «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.

**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 лисках), 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, Українського Державного геолого-розвідувального інституту, геологічного факультету ЛНУ ім.І.Франка, за співпрацю та аналітичні дослідження.

## 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.

Першу інформацію можна знайти в роботах К. Клука, Б. Хакета, С. Сташиця, Ю. Геккера, Ф. Посепного, опублікованих у 1730–1860рр., присвячених родовищам солей, нафти, озокериту та ін. корисних копалин. В другій половині XIX століття з'являються роботи зі стратиграфії та тектоніки Карпат і Передкарпаття К. Пауля, Е. Тітце, А. Альта (Alth, 1858), Г. Запаловича, І. Семирадського, Е. Дуніковського, М. Вацека, Ф. Хауера, А. Штахе та ін. Пізніше К. Паулем і Е. Тітце (Paul, Tietze, 1877) була запропонована схема тектонічного районування Східних Карпат, на якій показані Мармарошський масив, зона "Карпатського пісковика" (зона флішу) і неогеновий пояс. Цю схему значно доповнив М. Вацек (Vasek, 1879), який описав у межах "карпатського пісковика" зону розвитку молодших відкладів (еоценового та олігоценного віку), обмежену з північного сходу і південного заходу виходами крейдових відкладів. Е. Зюсс звернув увагу на "плоскі насуви" Карпатської гірської споруди на міоценовий прогин, що пізніше підтвердили бурові роботи в районі Бориславського нафтового родовища.

У 1887–1911рр. австрійськими геологами А. Альтом, Ф. Беняшем, Т. Вишневським, Р. Зубером, М. Ломницьким та іншими була закартована вся територія Галичини у масштабі 1:75000. Зокрема, Р. Зубер у період роботи зі складання "Атласу Галичини" 1887р. опублікував карту нафтоносних районів Галичини в масштабі 1:750 000, на якій відобразив і поширення геологічних формацій (Лозиняк, 2013). В 1906–1907рр. вперше

опубліковані погляди Лужона на покривну будову Карпат, які довгий час залишались домінуючими. Ці розробки підтримували та розвивали М. Лімановський, В. Уліг, Д. Андрусов, Я. Новак, Г. Свідзінський, К. Толвінський, Б. Свідерський та інші видатні вчені. У 1923–1939рр. геологічні дослідження у регіоні були продовжені польськими геологами: К. Толвінським, В. Тейссейре, Г. Тейссейре, Б. Свідерським, Б. Буяльським, Ф. Фрідбергом, Я. Чарноцьким, Г. Свідзінським, Г. Сізанкуром, В. Рогалею, Ю. Токарським, З. Паздро. В цей час глибоке розвідувальне буріння проводилось на старих нафтопромислових площах (Борислав, Битків, Майдан, Рипне), так і на нових (Косів, Дашава, Опари, Калуш, Старуня, Ходновичі). Результати глибокого буріння на Бориславському нафтовому родовищі підтвердили ідею покривної будови Східних Карпат. Б. Кропачек проаналізувавши матеріали буріння, відкрив глибинну лежачу Бориславську складку із зірваним північно-східним крилом, а пізніше (Kropaczek, 1919) склав детальну геологічну карту району Борислава, на якій чітко зобразив три луски. Ці дані лягли в основу виділення лусок і скиб Сколівської плащовини (Лозиняк, 2013).

В межах Карпат Р. Зубер виділив чотири фаціальні регіони: Передкарпатський, Береговий, Кросненсько-Шипотський та Магурський. Р. Зубер (Zuber, 1918) у фундаментальній праці “Фліш і нафта” багато уваги приділив фаціальним змінам флішових утворень, а також уперше порушив питання морфології та походження флішу. На його думку, фліш утворився в дельтово-літоральних умовах (Лозиняк, 2013).

К. Толвінський (Tolwinski, 1927) встановив, що Крайові Карпати складені кількома лусками, які являють собою перевернуті антиклінальні складки з зірваними північно-східними крилами. На північному схилі Українських Карпат з півночі на південь він виділив наступні структурні елементи: глибинну скибу, Берегову скибу, Орівську, Сколівську, скибу Парашки, Рожанки, Центральну Карпатську депресію і скибу Воловця.

На території багатьох районів Передкарпаття проводилась детальна геологічна зйомка, для окремих районів були розроблені детальні схеми стратиграфії та тектоніки. В 1939р. опублікована геологічна карта Східних Карпат під редакцією К. Толвінського.

Із довоєнних праць радянських геологів на увагу заслуговує зведена праця “Геологія та корисні копалини західних областей УРСР”, що вийшла 1941р. за редакцією М. Биховера (Биховер,1941). У ній зібрано та узагальнено матеріали з геологічної будови переважно північного схилу Карпат, Передкарпаття та Волино-Поділля, а також наведено дані про корисні копалини цього району (Лозиняк, 2013).

З 1945р. геологічним вивченням Західного регіону України займалися колективи тресту "Укрнафтогазрозвідка", об'єднань "Укргаз" та "Укрнафта", трестів "Укрнафтогеофізика", "Львівнафтогазрозвідка", Академії наук України, експедиції Всесоюзного науково-дослідного геологорозвідувального інституту, Львівського Національного Університету, Карпатського науково-дослідного геологічного інституту, Українського науково-дослідного геологорозвідувального інституту та інших організацій. Нафтогазоперспективні землі заходу України практично повністю закартовані галузевими та державною зйомками масштабів 1:50000 та 1:25000. В 1947р. розвернулись геофізичні дослідження, що дали багато цінних матеріалів по глибинній будові Карпат і Передкарпаття, а також Волино-Подільського підняття.

На південному заході Передкарпаття до 1958р. була відома лише одна невелика газова шапка нафтового покладу складки Газової на Битківському родовищі. В 1958р. в еоценових породах складки вперше для цього району був виявлений газоконденсатний поклад, обмежений контурними водами. Постанова комплексу геологопошукових і геологорозвідувальних робіт призвела, зокрема, до відкриття крупних багатопластових нафтових родовищ (наприклад, Долинське).

Велику за масштабами роботу в післявоєнний період на території західних областей України провели також геофізичні організації Міністерств нафтової та вугільної промисловості СРСР, Академії наук УРСР та інших організацій. Гравіметричними, магнітометричними та електрометричними спостереженнями охоплено території Закарпатської, Львівської, Івано-Франківської, Чернівецької, Волинської та частково Тернопільської областей (С. І. Суботін, Л. М. Фільштинський, В. Я. Біліченко, Є. І. Вульчин та ін.), а детальними сейсмічними роботами – Закарпатський та Передкарпатський прогини (В. А. Бойко, М. Д. Витрикуш, Л. Н. Князева та ін.) (Лозиняк, 2013).

В наукових працях другої половини ХХ ст., присвячених геологічній будові Українських Карпат, зокрема стратиграфії їх осадових товщ, знаходимо дані щодо латерального і стратиграфічного поширення осадових порід еоценового віку (Вуль, 1977, Вялов, 1949, Габінет, 1977, Кульчицький, 1977, Матковський, 1977). О. С. Вялов (Вялов, 1961) запропонував узагальнюючу схему стратиграфії флішових товщ північного схилу Карпат. Але, надалі, на основі нових даних та деталізації вивчення розрізів вносились поправки та зауваження до цієї схеми. Так, наприклад, назву «вигодські пісковики» надали масивним пісковикам – чітко вираженій літологічній відміні. Однак, тепер вживається загальне значення цього терміну – під назвою «вигодська світа» розуміють не тільки масивні пісковики, але всі одновікові фації, не зважаючи на те, що вони відрізняються від товщі, яка отримала цю назву першою. Подібна ситуація склалась з термінами "попельські шари" та "пасічнянська світа", які являють собою певні нешироко розповсюджені фації. Згодом, О. С. Вялов (Вялов та ін., 1989) вдосконалив запропоновану ним схему стратиграфії флішових товщ північного схилу Карпат.

Значним внеском для літолого-мінералогічного вивчення Українських Карпат були дві монографії під редакцією академіка Є. К. Лазаренка (Лазаренко та ін., 1962).

Спеціальні дослідження для визначення віку седиментації



палеогенового і крейдового флішу Українських Карпат були проведені Інститутом геологічних наук НАН України під керівництвом М. П. Семененко (Семененко, 1960; Семененко, Ладиженський та ін., 1962-1963; Семененко, Ткачук, Клушин, 1963). В цей час з'явилась велика кількість статей і монографій, які стосувались окремих питань мінералогії та петрографії західних областей. Тут необхідно згадати роботи В. П. Костюка (Костюк, 1958); В. С. Соболева (Соболев, 1948); Є. К. Лазаренка (Лазаренко, 1962, 1963); Л. Г. Ткачука (Ткачук, 1963); Д. В. Гуржія (Гуржій, 1983).

Вивченням регіональних питань геології Східних Карпат і Передкарпаття займались вчені різних науково-дослідних установ. Серед них насамперед необхідно відзначити О. С. Вялова (1949, 1961), М. А. Вуля (1977), М. П. Габінета (1977), Я. О. Кульчицького (1977), О. І. Матковського (1977). Великий внесок у вирішення регіональних і локальних проблем Карпат зробив С. С. Круглов (Круглов, 1985).

У 1976р. Українським державним геологорозвідувальним інститутом опублікована геологічна карта Українських Карпат та прилеглих прогинів, а у 1986р. – тектонічна карта цієї території масштабу 1:200000.

У зв'язку з неузгодженістю стратиграфічних схем, які використовували різні дослідники, В. В. Кузовенко в 1983–1985 роках провів тематичні роботи зі складання єдиної стратиграфічної схеми (Кузовенко, 1985).

Вагомий внесок у дослідження геології Карпат зробили видатні вчені – В. В. Глушко (Глушко, 1968), С. С. Круглов (Круглов, 1985), І. М. Афанасьєва (Афанасьєва, 1983).

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., 1989, 2004, 2006).

Серед сучасних досліджень слід відзначити роботи М. А. Вуля (Вуль, 1968), П. Ю. Лозиняка (Лозиняк, 2003), Ю. З. Крупського (Крупський, 2001,

Крупський та ін., 2014), І. Т. Поппа (Попп, 2012), В. Є. Шлапінського (Шлапінський, 2015), О. М. Гнилка (Гнилко, 2011), С. Р. Гнилко (Гнилко, 2012), П. М. Бодлака (Бодлак, 2000), Б. Й.Маєвського (Маєвський, 2014), С. С. Куровця (Куровець, 2014), Т. В. Здерки (Здерка, 2014), Л. С.Мончака і Ю. Л.Мончака (Мончак, 2015) та багатьох інших відомих дослідників.

### **1.1 Висновок до розділу 1**

Розглянуто та систематизовано низку робіт, які відіграли вагомий роль у пізнанні геологічної будови Бориславсько-Покутської зони Передкарпатського прогину та Скибової зони Українських Карпат, що дозволило проаналізувати локалізацію основних зон нафтогазонагромадження як в межах дослідженого регіону так і суміжних територій – західного схилу Східно-Європейської платформи та Закарпатського прогину.

Проте, незважаючи на значний обсяг проведених досліджень, окремі аспекти, які стосуються літологофаціальних особливостей відкладів еоценового віку, їх просторового поширення та виокремлення полів, які характеризуються високим вуглеводневим потенціалом досі залишаються актуальним і остаточно нез'ясованим питанням.

## РОЗДІЛ 2

### ГЕОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РЕГІОНУ

#### 2.1. Фізико-географічний нарис

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 та Рівненську області. Його площа становить 74.6 тис.км<sup>2</sup>.

Природні умови і рельєф Західної України є дуже різноманітними. Основну частину її території займають Волино-Подільське підняття з максимальною абсолютною відміткою 471 м і Східні Карпати з максимальною абсолютною відміткою 2061 м, що простягаються загалом з північного заходу на південний схід.

Східні Карпати входять в склад Карпато-Балканської гірської системи. До них також відноситься частина Карпатської дуги, розміщеної між р. Дунаєць на північному заході і р. Димбовиця на північному сході. Всі хребти Східних Карпат від р. Дунаєць мають північно-західну орієнтацію; на південному сході напрямок їх простягання поступово відхиляється на південь і на ділянці між річками Молдова і Бузеу стає меридіональним; далі стрімко змінюється на широтне (міжріччя Бузеу і Димбовиця).

На території України знаходиться лише центральна частина Східних Карпат, так звані Українські Карпати; північно-західна частина Карпатської дуги належить Польщі та Чехії, а південно-східна до Румунії (Рис.2.1.1).

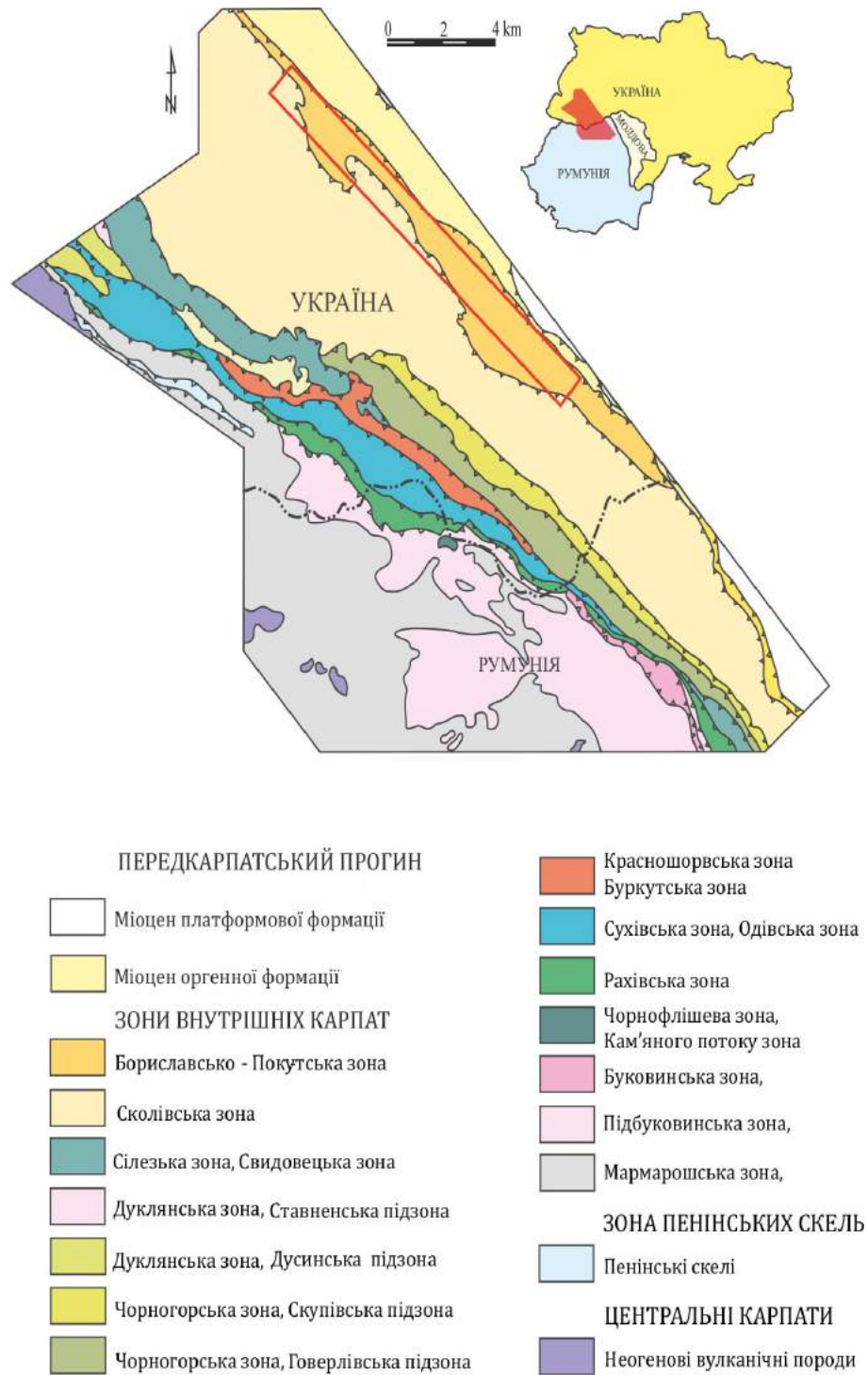


Рис. 2.1.1. Географічне місцезнаходження району досліджень (L.Jankowski et al., 2012).

Найбільші висоти Українських Карпат (гора Говерла – 2058м; гора Піп Іван – 2020 м) знаходяться в межах Чорних гір. На південному заході Чорні гори змінюються Рахівськими горами, відокремлюючись від них долиною Білої Тиси. На південний схід від Рахівських гір розміщені Чивчинські гори (Лазько, 1975).

На південному заході Карпати (ширина в межах України близько 100 км) межують із Закарпатською рівниною, яка є складовою Паннонської низовини. На північному сході Українські Карпати змінюються Передкарпатською рівниною, що обмежується Волино-Подільським підняттям.

## **2.2. Тектонічна будова**

Передкарпатський прогин являє собою область інтенсивного занурення, що відокремлює південно-західну окраїну Східноєвропейської платформи від Складчастих Карпат і вивонена потужним (4–5 км) комплексом міоценових молас. Особливості геологічної будови та історія геологічного розвитку дозволяють виділити в його межах дві зони: північну, що сформувалась на давній складчастій і платформовій основах і є відомою в геологічній літературі під назвою Зовнішньої зони; та південну, Внутрішню зону, що є складовою частиною Карпатської області сформованої на флішовій складчастій основі.

Потужний комплекс піщано-глинистих соленосних молас Внутрішньої зони інтенсивно зім'ятій в складки, які часто ускладнені скидовими дислокаціями. З північного сходу зона обмежується лінією регіонального пологого насуву на Зовнішню зону.

Визначити південно-західну границю Внутрішньої зони прогину важко тому, що значна її частина перекрита насунутим комплексом Складчастих Карпат. Конфігурація лінії насуву Берегової скиби і данні глибокого буріння в районі Битківського нафтового родовища вказують на те, що мінімальна амплітуда цього переміщення перевищує 25 км. Про значну амплітуду і пологий характер насуву Берегової скиби свідчить величезний тектонічний останець, який зберігся між селищем Делятин і річкою Ослава. Цей останець складений зім'ятими в дрібні складки відкладами менілітової світи, що залягають на соленосних воротищенських породах.

Вивчення та дослідження геологічної будови Передкарпатського прогину почалося ще у другій половині XIX століття Ю. Медвецьким, М. Паулем, В. Баковським, Е. Дуніковським, Р. Зубером, Т. Запаловичем (Медвецький, 1909; Пауль, 1877; Зубер, 1920). Низка робіт цих дослідників на сьогоднішній день має лише історичну цінність. У 1969 р. О. П. Буровим, В. В. Глушком, В. О. Шакіним, П. Ф. Шпаком було запропоновано новий поділ Передкарпатського прогину на три самостійні зони: Зовнішню (Більче-Волицьку), Самбірську і Бориславсько-Покутську (Буров, 1971; Глушко и др., 1963). Ця схема районування прийнята і сьогодні.

Серед існуючих схем районування Передкарпатського прогину найпоширенішою є схема поділу складена Ю. З. Крупським. На підставі сучасного розуміння геологічної будови і геодинамічного розвитку Карпат та їх прогинів, виходячи з теорії літосферних плит, Ю.З. Крупський (Крупський, 2001; Крупський та ін., 2016) запропонував виділяти основу насунутого комплексу Карпат і прогину – автохтон і насунутий комплекс порід – алохтон. Внутрішню зону прогину (на основі сейсморозвідувальних і гравіметричних даних) запропоновано виділяти в основі прогину, де очікується залягання невеликої товщини молас на фліші крейди–палеогену.

Поряд з традиційним поділом Передкарпатського прогину на Зовнішню і Внутрішню зони в літературі (Круглов и др., 1985) також описується тричленна будова цього прогину. В межах Передкарпатського прогину, виходячи з відмінностей у складі і будові донеогенового фундаменту, історії розвитку, загальній структурі, у віці молас та поширенні корисних копалин, виділяють Бориславсько-Покутську, Самбірську та Більче-Волицьку зони (або покриви). Перша сформувалася на краю складчастої області, і неогенові моласи нагромаджувались тут на флішових відкладах. У Самбірській зоні доведено відсутність останніх, і вважається, що вона виникла на гетерогенній основі за межами області акумуляції флішових порід, Більче-Волицька – утворилася на опущеному краю платформи. На першому етапі розвитку прогину зануренням була охоплена лише південно-західна його

частина (тобто Бориславсько-Покутська зона), Самбірська – занурювалась на більш пізніх стадіях, а Більче-Волицька – на завершальному етапі формування прогину. Зони відрізняються віком та літофаціальним складом осадів. Перші дві являють собою тектонічні покриви, а Більче-Волицька – автохтонна. У Бориславсько-Покутській зоні відомі нафтові, меншою мірою газові та газоконденсатні поклади, родовища кам'яної та калійної солей; у Більче-Волицькій – газу, рідше нафти, а також сірки; у Самбірській – промислових скупчень вуглеводнів не виявлено (Федишин, 1998).

Тектонічна будова Бориславсько-Покутської зони досить складна. Це система підвернутих у північно-східному напрямку складок. В її межах розвинуто багато лінійно видовжених, переважно асиметричних складок, нахилених до північного сходу, з відносно пологими південно-західними і крутими, підвернутими, розірваними насувами, північно-східними крилами. Між собою складки розділені насувами з амплітудою до 1–2 км. Є також насуви з амплітудою до 3–8 км, які створюють своєрідну ярусність у розташуванні локальних структур зони. Найбільш чітко вона фіксується в районі Борислава, де встановлено три яруси, які знаходяться один під одним. До південного сходу нижні яруси поступово висуваються вперед по відношенню до верхніх з одночасним зростанням кількості складок і ярусів (до п'яти). У південно-східній частині зони найбільш розвинутим є третій ярус, а перший і другий – відсутні. У Буковинському перетині Бориславсько-Покутська зона піднята і на поверхню виходять породи стрийської світи. Підняття дещо меншої амплітуди має місце і в центральній частині зони (Майданський перетин), де на поверхню виходять еоценові утворення.

Важливою рисою Бориславсько-Покутської зони є велика кількість поперечних розривів, які розбивають її на окремі блоки. Нерідко вони локалізуються в межах одного ярусу, іноді перетинають усі. Ці розриви (скиди, підкиди і скидо-зсуви) розбивають лінійні складки великої протяжності на окремі блоки. Складки, звичайно, вузькі, стиснуті, перевернуті на північний схід і розірвані крутопадаючими насувами.

Характерною особливістю зони є перевертання шарів на північний схід, навіть до утворення лежачих складок, насунутих одні на одних по пологих площинах (Доленко, 1976).

Північно-східна межа Бориславсько-Покутської зони визначається крупним насувом, який стає більш похилим лише на рівні нижнього ярусу складок. По ньому соленосні утворення, що лежать на флішових породах, контактують з потужними строкатокалірними товщами Самбірської зони. На поверхні ширина Бориславсько-Покутської зони змінюється від 500 – 600 м на північному заході до 15–18 км в межах Майданського і Покутського підняття відповідно. На глибині вона ширша за рахунок частини, яка перекрита насувом Скибової зони Карпат, і становить 7, 17, 25 – 27 км для цих самих перетинів (Вуль та ін., 1977).

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 (Шлапінський, 2015).

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).

### **2.3. Літолого-стратиграфічний нарис**

У Бориславсько-Покутській зоні доміюючі відклади виражені верхньокрейдовою та палеогеновою товщами флішової формації до (4000м).



З утворень верхньої крейди присутні лише породи верхньої та середньої частини стрийської світи, які мають типово флішову будову. Розріз палеогену характеризується значною літологічною мінливістю по латералі і вертикалі. Відклади палеоцену представлені тонкоритмічним і місцями середньоритмічним флішом. Лише на північному заході і південному сході зони є значні за площею ділянки, де пісковики займають більше половини розрізу (ямненська світа), загальна товщина якого 70 – 200 м. (під ред. Федішина, 1998)

Палеоцен-еоценові відклади Скибового покриву відзначаються сильною літологічною мінливістю. У зв'язку з цим можна виділити декілька основних типів розрізу цього комплексу і в ряді випадків їх більш дрібно розчленувати. Це можливо, коли в розрізі верхнього палеоцен-еоцену присутні досить витримані, потужні, літологічно відмінні світи. У разі їх відсутності, розчленувати цей комплекс неможливо. (Шлапінський, 2015)

**Еоцен** включає манявську, вигодську і бистрицьку світи та їх фаціальні відміни.

*Нижній еоцен* у типовому вигляді (манявська світа) являє собою тонкоритмічний зеленувато-сірий фліш, загальною товщиною 100 – 300 м. Манявська світа – товща тонкоритмічного флішу з чергуванням аргілітів, алевролітів та пісковиків. Породи зелені, зеленувато-сірі, невапнисті, місцями кременісті. В основі світи залягає строкатий над'ямненський горизонт, складений тонким перешаруванням вишнево-червоних і зелених аргілітів та сірих пісковиків, алевролітів. Товщина світи 120 – 400 м.

*Середній еоцен* – це тонко- і середньоритмічний теригенний і теригенно-карбонатний фліш (80 – 350 м). Вигодська світа 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 (витвицька світа). Товщина 100 – 150м.

*Верхній еоцен* (бистрицька світа) складений глинистою товщею з рідкими прошарками пісковиків (40 – 200м). Бистрицька світа у Внутрішній зоні 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. Товщина світи 100 – 200 м. (Вялов и др., 1988)

*Олігоцен* включає менілітову світу, в об'ємі якої виділяється нижня, середня і верхня підсвіти. Нижньоменілітова підсвіта – чорні невапнисті аргіліти з прошарками дрібно- і середньозернистих пісковиків та алевритів; товщина 50 – 300 м. Середньоменілітова підсвіта розвинута тільки в центральній частині прогину. Представлена вона сірими і темно-сірими слюдистими вапнистими аргілітами, що чергуються з прошарками темно-сірих до чорних вапнистих алевролітів та дрібнозернистих пісковиків. Товщина її коливається від 0 до 200 м. Верхньоменілітова підсвіта складена чорними невапнистими аргілітами з рідкими прошарками пісковиків, алевролітів, туфів, туффітів та халцедонолітів. Товщина коливається від 30 – 50 до 900 м.

*Неоген* представлений формацією нижніх та верхніх молас нижньоміоценового і верхньоміоценового віку.

*Нижній міоцен* розвинутий тільки у Внутрішній зоні прогину і включає поляницьку, воротищенську, стебницьку і баличську світи. Поляницька світа складена світлосірими слюдистими вапняковистими аргілітами, що чергуються з косо шаруватими сірими алевролітами, дрібно-, середньо- і грубозернистими пісковиками; товщина 400 – 800 м. Воротищенська світа ділиться на нижню підсвіту (сірі вапнисті глини, що містять малопотужні

прошарки сірих косо-шаруватих слюдистих пісковиків та характеризуються засоленістю і загіпсованістю); середню – це потужна (до 2000 м) товща конгломератів, основна маса порід якої представлена різно зернистими пісковиками з прошарками глин і конгломератів; і верхню – складену двома фаціями: глинисто-соленосною на північному заході та прибережною флішоподібною на південному сході. Стебницька світа складена бурими і червоними вапнистими глинами і аргілітами з малопотужними прошарками сіро-зелених алевролітів та різнозернистих пісковиків. Товщина світи – 500–1000м. Баличська світа – це товща зеленувато- і блакитно-сірих піщаних сильно вапнистих глин з прошарками сірих і зеленувато-чорних пісковиків і алевролітів, рідше гравелітів. Загальна товщина від 100 до 1500м. (під ред. Федина, 1998)

*Середній міоцен* представлений богородчанською, тираською і косівською світами баденію (тортон). Вони виповнюють Зовнішню зону прогину і місцями зустрічаються в розрізі Внутрішньої зони. Богородчанська світа залягає на різних по віку мезозойських і палеозойських утвореннях Зовнішньої зони. Вона складена сірими, світло-сірими і зеленими глауконітовими мергелистими глинами і мергелями з прошарками пісковиків, туфів і туфітів. Товщина світи 50 – 100м. Тираська світа (гіпсо-ангідритова) трансгресивно перекриває підстилаючі відклади. Це регіонально витриманий опорний горизонт потужністю 5 – 50м (місцями до 200м), складений сірими і блакитно-сірими гіпсами і ангідритами з прошарками глин і алевролітів, які в деяких місцях заміщуються кам'яною сіллю. Косівська світа складена перешаруванням темно-сірих глин, алевролітів, пісковиків і мергелів. Товщина світи 100 – 1900 м.

*Верхній міоцен* представлений відкладами дашавської світи сармата. Дашавська світа – це потужна монотонна товща сірих вапняковистих слюдистих глин, алевролітів та пісковиків з прошарками туфів і туфітів. Товщина до 3200 м.

Утворення північного сходу Складчастих Карпат стратиграфічно аналогічні доміоценовому розрізу Бориславсько-Покутської зони, але тут

верхня крейда представлена повніше (даній – верхи турону) за рахунок нижньої частини стрийської і мергелів головнінської світ або їх стратиграфічного аналогу – строкатобарвних аргілітів ілемківської світи. Барем-альб сформований темноколірним теригенним флішом спаської світи (понад 900м).

У південно-західних зонах Карпат розріз крейди і палеогену фаціально дещо змінюється, але зберігає риси флішової формації. Лише олігоценова частина – менелітова – у південно-західному напрямку поступово заміщується фаціальним аналогом – кросненською світою (під ред. Федішина, 1998)

#### **2.4. Висновки до розділу 2**

Досліджена територія в межах Бориславсько-Покутської зони Передкарпатського прогину та передових скиб Скибової зони Українських Карпат належить до Західного нафтогазоносного регіону, який охоплює Закарпаття, Східні Карпати, Передкарпаття і Волино-Поділля.

Бориславсько-Покутський покрив (зона) представляє собою порівняно вузький тектонічний елемент насунутий на Самбірський покрив. Він складений крейдово-палеогеновим флішом, на якому зі стратиграфічною, а місцями з відчутною кутовою незгідністю, лежать нижньоміоценові моласи. Вивчення матеріалів глибокого буріння, дає підставу для виділення в Бориславсько-Покутському покриві декількох ярусів складок. Ці складки перетинаються великою кількістю поперечних розривів, які розділяють їх на окремі блоки (Шлапінський, 2015).

## РОЗДІЛ 3

### ЗАГАЛЬНА МЕТОДИКА ТА ОСНОВНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Район досліджень охоплює Бориславсько-Покутську зону Передкарпатського прогину та Берегову і Орівську скиби Скибової зони Українських Карпат. Відклади еоценового віку, які були об'єктом наших досліджень були відібрані з поверхневих відслонень, а також зі свердловин (глибини від 1300 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) з керового матеріалу отриманого зі свердловин Долина-116, Долина-39, Долина-106, Долина-49, Долина-48, Долина-301, Пн.Долина-38, Улично-13, Улично-22, Улично-21, Космач-11, Струтинь-14, Танява-16, Танява-18, Вигода-Витвиця-78, Східниця-2, Східниця-4, Семигинів-17 та інших (площі Старосамбірська, Воля-Блажівська, Монастирецька, Північно-Бориславська, Іваніківська, Орівська, Уличнянська, Семигинівська, Заводівська, Танявська, Вигода-Витивицька, Струтинська, Пасічнянська, Микуличинська, Делятинська).

#### **3.1. Методика досліджень**

Методичні основи лабораторного мінералого-петрографічного вивчення порід викладені в роботах багатьох авторів (Лодочников, 1955; Лазаренко, 1963; Фролов, 1964; Хабаков, 1967; Хворова и др., 1969; Маслов, 1973; Ткачук и др., 1981; Логвиненко, 1984; Крашенников и др., 1988).

Об'єм лабораторних робіт, зокрема використання тих чи інших методів, як і їх застосування визначається завданнями, які перед собою ставить дослідник та типом порід, які були предметом дослідження. Вивчення осадових порід, з метою отримання уявлення про породу загалом, її колір,

структуру, текстуру, міцність, вміст карбонату кальцію, починається із макроскопічного опису, який дозволяє визначити подальші кроки наступних досліджень, які будуть поширені на всі однотипні взірці. Після макроскопічного дослідження нами використовувались детальніші методи.

### **3.2. Методи досліджень**

Серед методів мінералого-петрографічних досліджень порід чільне місце посідає поляризаційна мікроскопія. 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), мінеральний склад цементу.

Після дослідження порід у шліфах застосовувались інші спеціальні методи. Зокрема, під бінокулярною лупою вивчались фракції ( $> 0,25$  мм) легких і важких мінералів, виділені із зразків теригенних порід.

Гранулометричним аналізом в літології називають способи, що дозволяють визначати вміст частинок різної крупності в осадках чи породах. Гранулометричний аналіз застосовувався для порід здатних легко розпадатись на складові частинки. Гранулометричний склад зцементованих піщано-алевритових порід наближено визначався у шліфах. Для гранулометричного аналізу різних порід застосовують різні методи. Гранулометричний склад гравелітів і пісків, а іноді і крупнозернистих алевритів вивчався ситовим аналізом. Для більш дрібнозернистих порід використовувався гідравлічний метод, який ґрунтується на різниці в швидкості осідання частинок неоднакового розміру. У більшості випадків при цьому частини осідають під впливом сили тяжіння, але іноді застосовують центробіжну силу, що виникає в центрифугах при їхньому обертанні.

Глинисті мінерали відкладів еоцену вивчалися методом рентге-

ноструктурного аналізу. Рентгеноструктурний аналіз проводився в лабораторії рентгенометричного аналізу ІГГК НАН України на дифрактометрі типу ДРОН-05 (аналітик Я. В. Яремчук). Вивчались препарати пелітових фракцій розміром  $<0,01$  мм. Паралельно досліджувались зразки вихідного і орієнтованого препарату, а також зразки насичені етиленгліколем (що забезпечило отримання точних діагностичних даних по вмісту монтморилоніту), для достовірного визначення хлориту, зразки оброблялись термічно.

Для встановлення вмісту карбонату кальцію в породах був застосований хімічний аналіз, методика якого викладена у працях (Фролов, 1964; Логвиненко, 1984).

Побудова літолого-седиментологічних моделей здійснювалась на основі інтерпретації геофізичних досліджень свердловин (ГДС), які стали основою для створення як літологічних, так і седиментаційних моделей, що дозволяють визначити характер поширення потенційних порід-колекторів. Встановлення циклічності осадової товщі на основі літологічного аналізу. Метод базується на виділенні в розрізі осадових тіл надпорядного рівня – літмітів (Карогодін, 1980). Останні, виділялись шляхом визначення середньозваженого вмісту основних літотипів (пісковики, алевроліти, аргіліти) у розрізі з кроком 20 м.

### **3.3. Висновки до розділу 3**

Застосування комплексу літологічних методів для вивчення порід еоценового віку Бориславсько-Покутської зони Передкарпатського прогину та Скибової зони Українських Карпат дало можливість отримати необхідні літологічні та мінералого-петрографічні характеристики, які дозволили виокремити перспективні ділянки та типи порід, що становлять потенційні колектори серед відкладів еоцену, що істотно впливатиме на визначення продуктивності та на подальшу експлуатацію окремих горизонтів.

## РОЗДІЛ 4

### ПОШИРЕННЯ ТА ЛІТОЛОГО-СТРАТИГРАФІЧНЕ ЗІСТАВЛЕННЯ РОЗРІЗІВ ЕОЦЕНОВИХ ВІДКЛАДІВ

На теперішній час проведено значний обсяг літологічних та палеонтологічних досліджень еоценових відкладів, які висвітлені в численних публікаціях (Вуль, 1968; Габінет, 1985; Гнилко, 2013; Шлапінський; Лозиняк, 2013). Еоценові відклади Бориславсько-Покутської зони Передкарпатського прогину та Скибової зони Українських Карпат детально вивчалися М. П. Габінетом зі співавторами (Габінет та ін., 1977), І. М. Афанасьєвою (Афанасьєва, 1983) та іншими відомими дослідниками. Найновіші дані про мінеральний склад і структурно-текстурні особливості порід цього віку в досліджуваному регіоні викладені в працях (Сеньковський та ін., 2004; Гнилко, 2012; Гнилко, 2013; Лозиняк, 2013, Крупський та ін., 2014, Маєвський та ін., 2014).

Незважаючи на значний обсяг проведених досліджень, багато питань досі залишились не з'ясованими. Зокрема, питання, що стосуються особливостей поширення відкладів еоцену, їх мінералого-петрографічного складу, виокремлення ділянок, на яких домінує той чи інший літологічний комплекс: піщаний, алевролітовий чи аргілітовий, розв'язання яких дозволить прогнозувати перспективні площі для пошуків вуглеводнів.

При виконанні даної роботи об'єктом досліджень були еоценові відклади Бориславсько-Покутської зони Передкарпатського прогину та Берегової і Орівської скиб Скибової зони Українських Карпат. На карті фактичного матеріалу (рис. 4.1), продемонстровано відслонення та свердловини, з яких досліджувалися відклади еоцену та аналізувалися на підставі інтерпретації ГДС.

Для відкладів еоценового віку нами була прийнята стратиграфічна схема (Вялов, 1968) згідно якої в межах дослідженої території еоцен виділений за фауною форамініфер *Globorotalia angulata*, *Nummulites deserti*



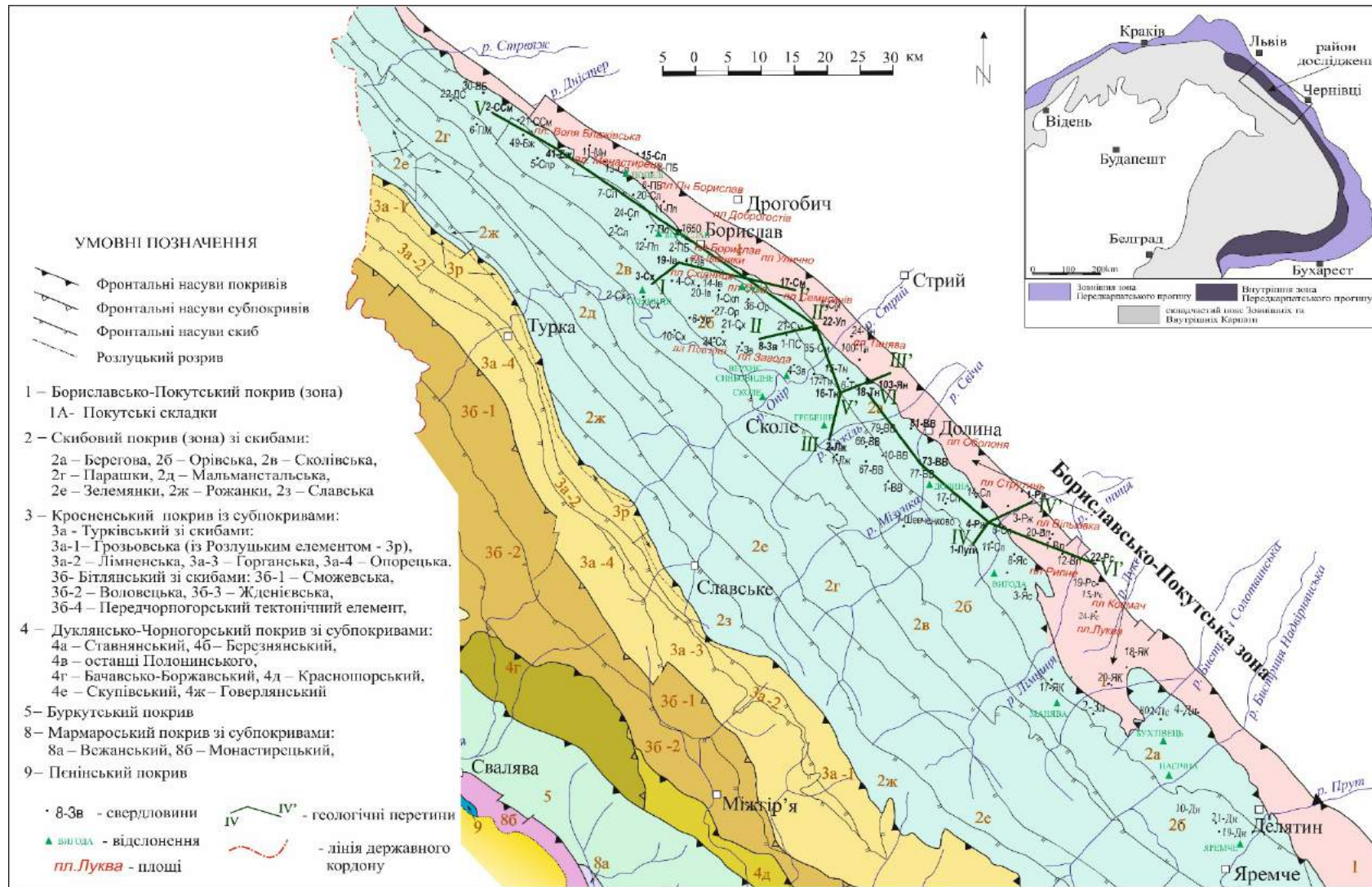


Рис.4.1. Карта фактичного матеріалу: свердловини та відслонення в межах Бориславсько-Покутської зони Передкарпатського прогину та Скибової зони Українських Карпат, з яких аналізувалися відклади еоцену (назви свердловин див. на наступній сторінці). Геологічна будова (Шлапінський, 2015)

*Умовні позначення до рисунка 4.1.*

Свердловини:

Бж – Блажівська, ПБ – Північно-Бориславська, ВБ – Воля Блажівська, ВВ – Вигода Витвицька, ВК – Воля Коблянська, Гв – Гвіздецька, Дл – Долинська, Дн – Делятинська, ДС – Добромиль – Стрільбицька, Зв – Заводівська, Ів – Іванківська, КМ – Космач-Покутська, Кс – Космацька, Лг – Лугівська, НС – Нижньострутинська, НСт – Нижньостинавська, Об – Оболонська, ПБ – Північно-Бориславська, ПГ – Південно-Гвіздецька, ПД – Північно-Долинська, ПДн – Північно-Делятинська, ПЗ – Північно-Заводівська, ПМ – Південно-Монастирецька, Пн – Пнівська, Пп – Попельська, Пс – Пасічнянська, ПС – Південно-Стинавська, Рж – Рожнятівська, Рп – Рипнянська, Рс – Росільнянська, См – Семигинівська, Смл – Смільницька, Сп – Спаська, Спр – Спринська, СР – Слобода-Рунгурська, С-См – Старосамбірська, Ст – Струтинська, Сх – Східницька, Тн – Тянівська, Ул – Уличнянська, Ур – Урицька, ЯК – Яблонка-Кричківська, Яс – Ясеньська, ЯС – Ясениця-Сольнянська, Шп – Шипот, Ср – Сергії.

і представлений як продемонстровано на рисунку 4.1.2. іпрським, лютецьким, бартонським, приабонським ярусами.

Комплекс еоценових відкладів Борславсько-Покутської та Скибової зони Карпат поділяється на три частини (Вялов, 1961; Глушко, 1977): нижня (нижній еоцен) – ритмічний сіро-зелений фліш (*манявська світа*) із строкатим і кременистим горизонтами у підшві, середня (верхи нижнього еоцену – середній еоцен) – масивні і товстошаруваті пісковики (*вигодська світа*), верхня (верхній еоцен) – ритмічний зелений фліш (*бистрицька світа*).

період	епоха	відділ	ярус	Світа, літологічний тип відкладів				
				Структурно-фаціальна зона				
				Скибова зона		Бориславсько-Покутська зона Передкарпатського прогину		
палеогеновий	еоценова	верхній	приабонський	бистрицька		бистрицька		
				бистрицька		бистрицька		
		попельська		бистрицька				
		середній	бартонський		пасічнянська	вигодська	орявська	вигодська
		нижній	іпрський		манявська			
	вигодська			манявська				
	вигодська				манявська			
	вигодська			манявська				
	вигодська				манявська			
вигодська			манявська					
вигодська				манявська				
вигодська			манявська					

Рис. 4.2. Стратиграфічна схема відкладів еоцену Бориславсько-Покутської зони Передкарпатського прогину та Скибової зони Карпат (за матеріалами Вялов, 1961; Глушко, 1977)

#### 4.1. 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.

На південному сході району досліджень типові вигодські пісковики іноді заміщуються піскуватими вапняками. В окремих розрізах у південно-східній частині Берегової скиби середньоеоценові відклади представлені чергуванням масивних сильновапнистих пісковиків, алевролітів, мергелів і піщаних вапняків (*пасічнянська світа*).

На північному заході Скибової зони, місцями в південних скибах товщина пачок пісковиків зменшується. Вони поступово заміщуються верствами з ритмічним перешаруванням пісковиків, алевролітів і аргілітів. В басейні річки Орява така ритмічна товща виділена в *орявську світу*. Характерною ознакою, зустрінutih тут пісковиків середньоеоценового віку, є наявність численних ієрогліфів на площинах нашарування (так звані “черв’якові пісковики”). Товщина пластів пісковиків становить 10 – 60 сантиметрів, рідше 1,5 – 2 метра. Між ними зустрічаються малопотужні проверстки зеленувато-сірих і сірих аргілітів (2–3, рідше 25 сантиметрів). Товщина середньоеоценової товщі орявського типу становить біля 80 метрів. (Гаєвська і ін., 2008)

У північно-західній частині дослідженої території, на відміну від південно-східної, поширені *витвицька* і *попельська* світи. Відклади першої за своїм складом близькі до відкладів манявської світи і представлені сіро-зеленим, тонкоритмічним піщано-глинистим флішом. Відклади другої представлені сірими сильно вапнистими аргілітами і алевролітами з рідкими проверстками пісковиків. У цій частині прогину у низці свердловин, а також у прилеглих частинах Скибової зони Карпат під утвореннями попельської

світи поширені світлі вапняки і мергелі, що корелюються з пасічнянськими верствами.

#### 4.1.1. Дослідження відкладів еоцену у відслоненнях

Як продемонстровано на рисунку 4.1.1. в межах дослідженої території – Бориславсько-Покутської зони Передкарпатського прогину та передових скиб Скибової зони Українських Карпат було вивчено 18 відслонень еоценових відкладів: в околицях населених пунктів та біля річок (з північного заходу на південний схід): 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), околиця м.Яремче.

Ці дослідження дозволили вивчити типові розрізи манявської, вигодської та бистрицької світ еоцену та їхні літолого-фаціальні відміни.

##### *Манявська світа*

В основі манявської світи залягає так звана над'ямненська строкатоколірна пачка: ритмічне перешарування пісковиків і червоних глин. Пісковики (потужністю від 3 – 10 до 20 сантиметрів) сірого та зеленуватого кольору, дрібнозернисті, часто з ієрогліфами на поверхні (рис. 4.1.1.1).



Рис.4.1.1.1. Пісковик манявської світи з ієрогліфами на поверхні (околиці села Урич)





Рис. 4.1.1.2. Типовий розріз манявської світи еоцену (поблизу села Манява, річка Манявка). Побудований автором з використанням матеріалів Вялова (Вялов, 1988)

Глини в основному червонуватого кольору, подекуди спостерігаються прошарки глин зеленого кольору (0,1 – 1м). Товщина цієї пачки сягає 25 метрів.

Вище по розрізу поширена товща ритмічного чергування зелених, зеленувато-сірих і темно-зелених аргілітів і сірих, зеленувато-сірих скременілих алевролітів (рис. 4.1.1.2.). Товщина окремих проверстків пісковиків і алевролітів змінюється від декількох сантиметрів до 2–3 метрів. Місцями поширені масивні, грубоверстуваті пачки пісковиків потужністю до 10 метрів. Зрідка зустрічаються прошарки вапнистих аргілітів. Піскуватість світи мінлива по площі, окремі проверстки часто виклинюються або заміщуються аргілітами. Товщина вищезгаданої товщі близько 30 метрів. Як продемонстровано на рисунку 4.1.1.3 ця товща перекривається пластами щільних пісковиків, які вище по розрізу переходять у вапнисті пісковики. Розмежовуються пласти пісковиків пачками зелених аргілітів

товщиною від 1 до 10 сантиметрів. Верхня частина розрізу представлена пачкою тонкого перешарування пісковиків (вище заміщуються алевролітами та мергелями) і сіро-зелених, вапнистих аргілітів.



Рис. 4.1.1.3. Потужна товща перешарування пісковиків і аргілітів манявської світи еоцену, відслонення в околиці села Манява, по річці Манявка.

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. Перекривається ця товща породами попельської світи.

### Витвицька світа

Розріз витвицької світи складений світло-зеленими, зеленими, зеленосірим глинистими сланцями, які перешаровуються зі світлими дрібнозернистими глауконітовими пісковиками (товщина до 15см). В цій товщі зустрічаються також зелені кременисті тверді сланці. Товщина порід витвицької світи близько 200 м.

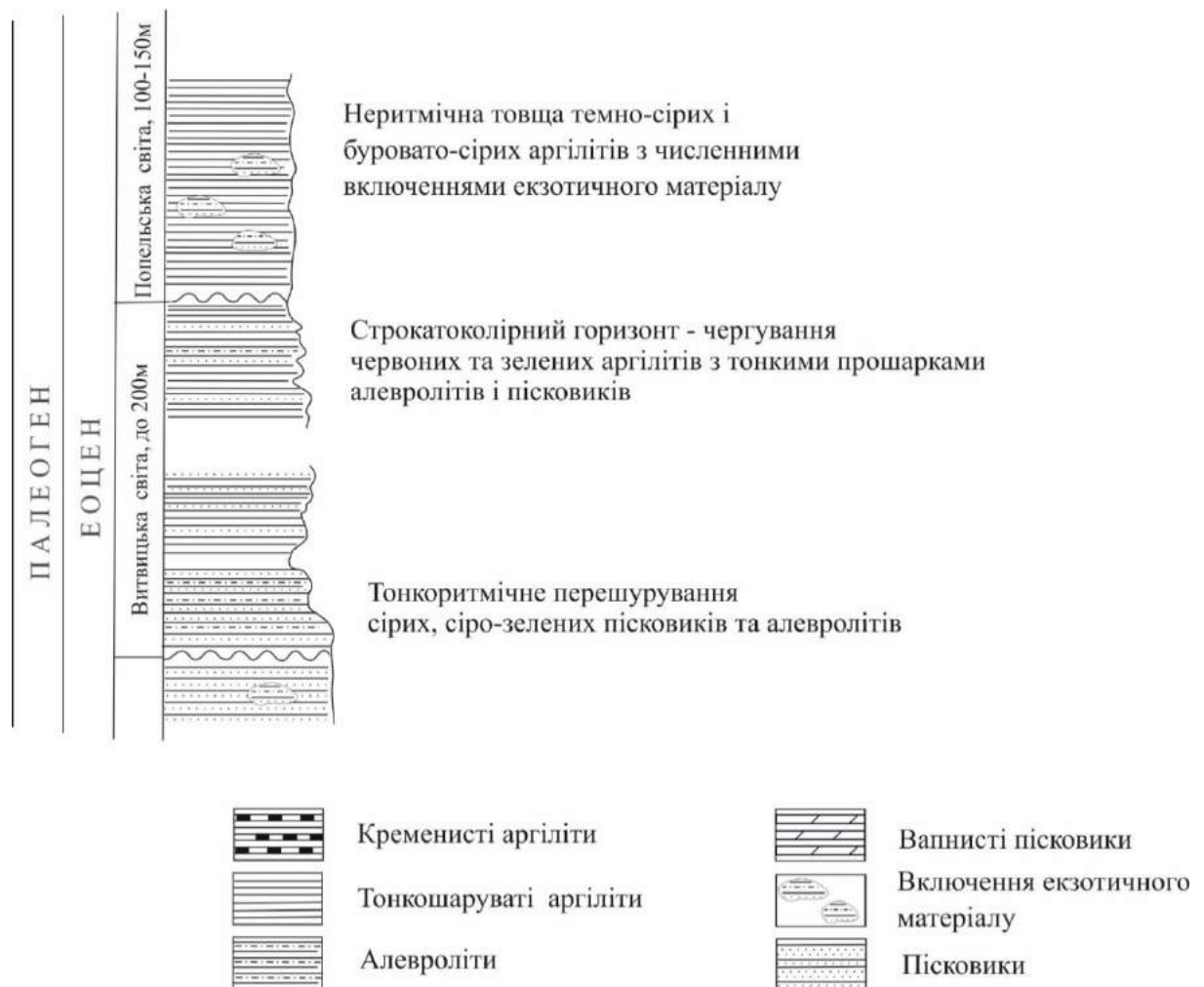


Рис. 4.1.1.4. Типовий розріз витвицької та попельської світ еоцену (околиці села Попелі), побудований автором з використанням матеріалів Вялова (Вялов, 1988)

### Попельська світа

Типовий розріз попельської світи можна спостерігати в околицях села Попелі та міста Борислав (рис. 4.1.1.4.). Ця світа представлена неритмічною



товщею темно-сірих і буровато-сірих аргілітів з численними включеннями екзотичного матеріалу: дрібних уламків мушель моллюсків, гравію та гальки метаморфічних порід рифею, палеозою і мезозою, уламки вапняків і кварцитоподібних пісковиків (Пилипчук і Рейфман, 1984). В товщі попельської світи зустрічаються окремі прошарки пісковиків і алевролітів.

### *Вигодська світа*

Відклади вигодської світи в центральній частині Бориславсько-Покутської підзони Передкарпатського прогину та в Береговій і Орівській скибах складені, головним чином, масивними пісковиками. Їхні верстви, товщиною до 10 метрів, розділені тонкими проверстками аргілітів, зрідка алевролітів.

Найтипівіший розріз вигодської світи (верхи нижнього еоцену – середній еоцен) можна спостерігати в околиці села Вигода, села Верхнє Синьовидне (Орівська скиба), села Новий Мізунь по річці Мізунька (Сколівська скиба). Тут відклади вигодської світи представлені середньо- та крупнозернистими, як правило, масивними пісковиками світлосірого та сірого кольорів. Їхня товщина сягає 100–350 метрів. В розрізі по річці Ілемка (ліва притока річки Чечва) серед масивних вигодських пісковиків зустрічаються пачки порід, які складені ритмічним чергуванням пісковиків, алевролітів і аргілітів, а також верстви конгломератів і гравелітів. Товщина порід вигодської світи в найтипівіших її розрізах сягає 300 метрів.

В околицях міста Борислава сумарна товщина нижньо- і середньоеоценових порід істотно зменшується (до 130 метрів).

Стратотип вигодської світи був описаний в околицях села Вигода (Вялов, 1961). Зараз ці відслонення знищені внаслідок укріплення берегів річки Свіча. Окремі корінні виходи теригенних порід вигодської світи (пісковиків, рідше гравелітів і конгломератів) збереглися тут лише біля старої вузькоколіїної залізниці.

Найкращі з існуючих відслонень вигодських пісковиків тепер знаходяться на правому березі річки Опір, в околицях села Верхнє

Синьовидне, недалеко від місця її впадіння в річку Стрий. Як видно з рисунка 4.1.1.5 особливістю порід цієї товщі є їхня верстувата текстура. Товщина верств догори по розрізу зменшується від кількох метрів до десятків сантиметрів (рис. 4.1.1.6).

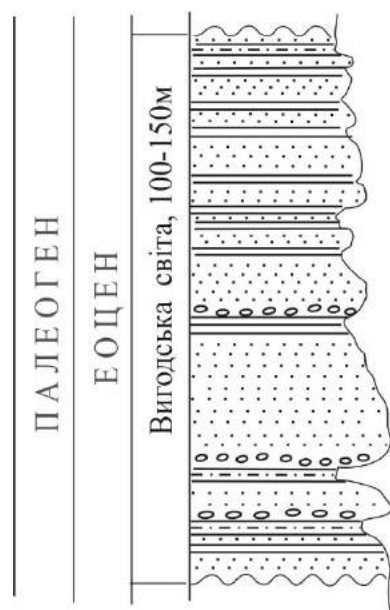
Найбільш збагаченими грубоуламковим матеріалом є вигодські відклади в розрізі по річці Ілемка (ліва притока річки Чечва) (Вялов,1988). Товщина пластів конгломератів тут сягає 3 метрів. Між потужними пластами спостерігається чергування тонких (іноді до 5 сантиметрів) прошарків дрібногалькових конгломератів, гравелітів, пісковиків і сірих невапнистих аргілітів. Прошарки гравелітів і конгломератів розвинуті також серед вигодських пісковиків, які відслонюються в околицях села Вигода біля старої вузькоколіїної залізниці.



Рис. 4.1.1.5. Потужна товща пісковиків вигодської світи еоцену. Відслонення в околиці села Верхнє Синьовидне, берег річки Опір.

Поширені у карпатській флішовій формації чітко вікові стратифіковані потужні моно- або олігоміктові псамітолітові комплекси, виділені Ю.М. Сеньковським під назвою “псамітолітові модулі”, є складовими фенів та зіставляються в основному з глобальними пониженнями рівня Світового океану, зокрема, в еоценовий час – *вигодський модуль* (Сеньковський та ін., 2004).

Вигодський псефіто-псамітолітовий модуль являє собою масивні ясно-сірі та зеленувато-сірі, середньо- і крупнозернисті пісковики з тонкими прошарками алевролітів та аргілітів. У підшві та покрівлі товщі зустрічаються прошарки екзотичних конгломератів товщиною від 0,03 до 0,05 метрів. Зазвичай, це грубоуламкові породи зеленувато-сірого кольору.



Грубошаруваті і масивні світло-сірі та сірі пісковики з прошарками алевролітів. У нижній частині відслонення зустрічаються прошарки гравелітів. Потужність пластів пісковика сягає 3 метрів, а алевроліту та аргіліту до 10 см



Рис. 4.1.1.6. Типовий розріз вигодської світи еоцену поблизу села Верхнє Синьовидне, побудований автором з використанням матеріалів (Вялов, 1988)

Їхня теригенна складова представлена обкатаними і напівобкатаними уламками осадових (50%), метаморфічних (40%) та магматичних (10%) порід. Серед уламків метаморфічних порід домінують кварцити, слюдисті

сланці. Основну масу уламків осадових порід складають алевроліти і алевритові аргіліти (Гаєвська, 2003).

Як було зазначено, характерною ознакою відкладів середнього еоцену є значна мінливість їх у літолого-фаціальному відношенні. Отже, на північному заході Скибової зони, а також в Орівській скибі і скибі Парашки товщина пачок пісковиків зменшується. Вони поступово заміщуються верствами з ритмічним перешаровуванням пісковиків, алевролітів і аргілітів (орявська світа). В окремих розрізах у південно-східній частині Берегової скиби середньоеоценові відклади Українських Карпат представлені чергуванням вапнистих пісковиків, алевролітів, аргілітів, мергелів (пасічнянська світа).

#### *Орявська світа*

Для пісковиків орявської світи, характерною є наявність численних ієрогліфів на площинах нашарування (так звані “черв’якові пісковики”). Товщина пластів пісковиків становить 10–60 сантиметрів, рідше 1,5–2 метри. Між ними зустрічаються малопотужні проверстки зеленувато-сірих і сірих аргілітів (2–3, рідше 25 сантиметрів).

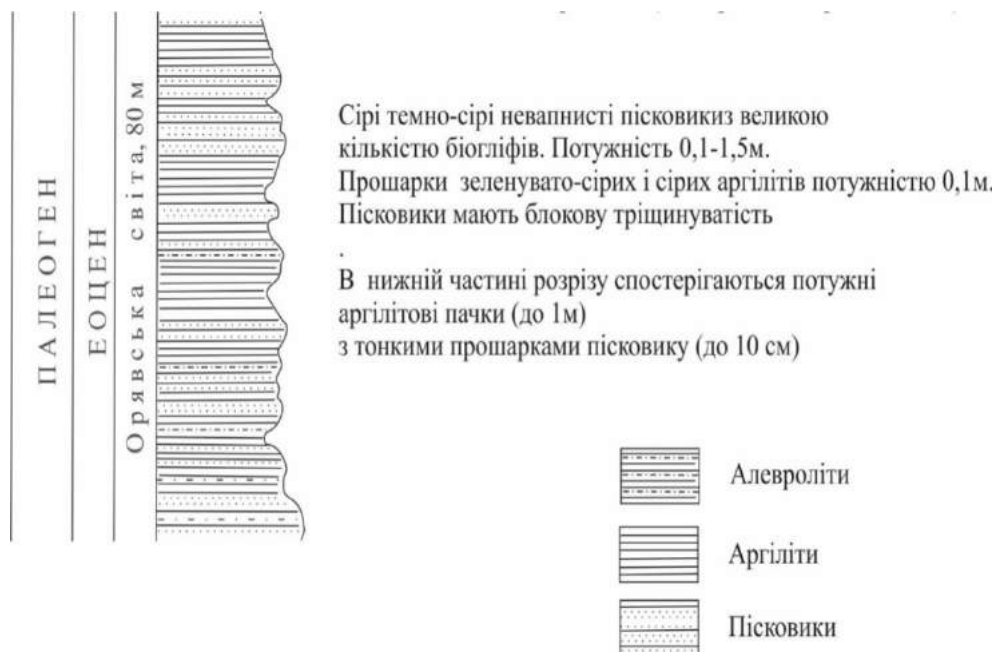


Рис. 4.1.1.7. Типовий розріз орявської світи еоцену в околицях села Орява, побудований автором з використанням матеріалів Вялова (Вялов, 1988)

Слід відзначити наявність у складі псамітолітів цього району уламків метаморфічних порід, а саме: кварцитів, двослюдистих польовошпатових сланців. Товщина середньоеоценової верстви орявського типу становить близько 80 метрів (рис. 4.1.1.7).

### *Пасічнянська світа*

На південному сході Скибової зони і Передкарпатського прогину типові вигодські пісковики заміщуються піскуватими вапняками пасічнянської світи. В окремих розрізах ця світа представлена чергуванням масивних сильновапнистих пісковиків, алевролітів, мергелів і піщаних вапняків. Товщина пасічнянських вапняків становить 50 метрів.

Повний розріз відкладів пасічнянської світи можна спостерігати в руслах річок Манявки і Бухтівець (вони утворюють мальовничі каскади водоспадів (рис. 4.1.1.8), а також в уступах кар'єру Пасічний. 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 (рис. 4.1.1.9).



Рис. 4.1.1.9. Типовий розріз порід пасічнянської світи еоцену в околицях села Пасічна, побудований автором з використанням матеріалів Вялова (Вялов, 1988).



Вище залягає пачка (3–4 м) світло-сірих, іноді плямистих вапняків та мергелів з тонкими прошарками (1–3 см) сірих алевритистих аргілітів (Вялов, и др., 1988).



Рис. 4.1.1.8. Потужна товща порід пасічнянської світи еоцену. Водоспад на річці Бухтівець, в околиці села Пасічна.

Поблизу водоспаду на річці Манявка, як продемонстровано на рисунку 4.1.1.10, є мальовниче відслонення контакту порід пасічнянської світи з флішовими породами бистрицької. В нижній частині відслонюється потужна

товща масивних сильновапнистих пісковиків, алевролітів, мергелів і піщаних вапняків середньоеоценового часу. А у верхній частині спостерігається ритмічне перешарування сірих пісковиків із зеленими невапнистими аргілітами та алевролітами (товщина прошарків 5-15 сантиметрів).

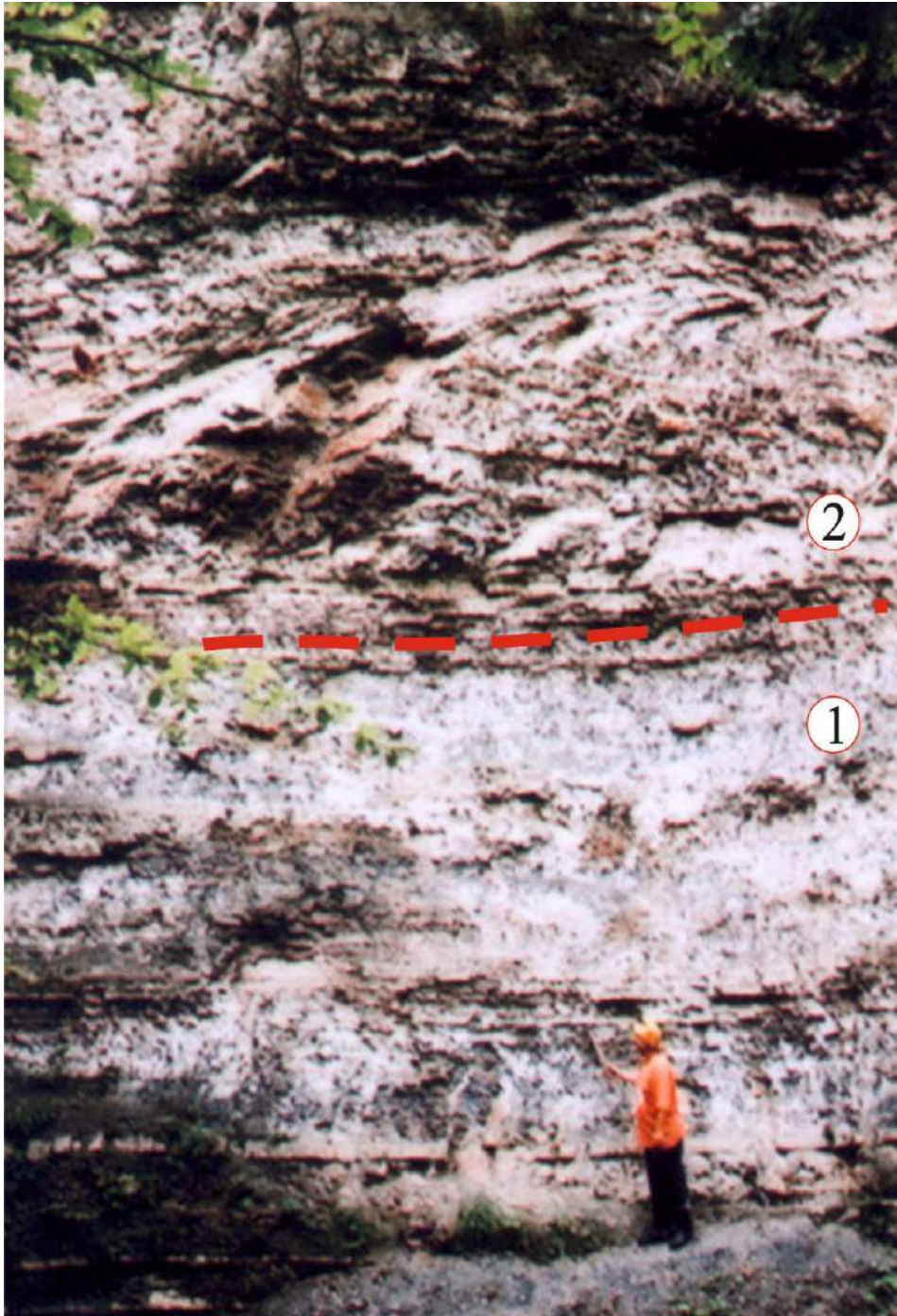


Рис. 4.1.1.10. Відслонення контакту вапнистих порід пасічнянської світи (1) з товщею флішових порід бистрицької світи (2), водоспад на річці Манявка

### Бистрицька світа

Відклади *бистрицької світи* – це тонкоритмічна товща сірих пісковиків, які перешаровуються з зеленими невапнистими аргілітами та, рідше, алевролітами. Розріз відкладів головним чином глинистий (рис. 4.1.1.11).

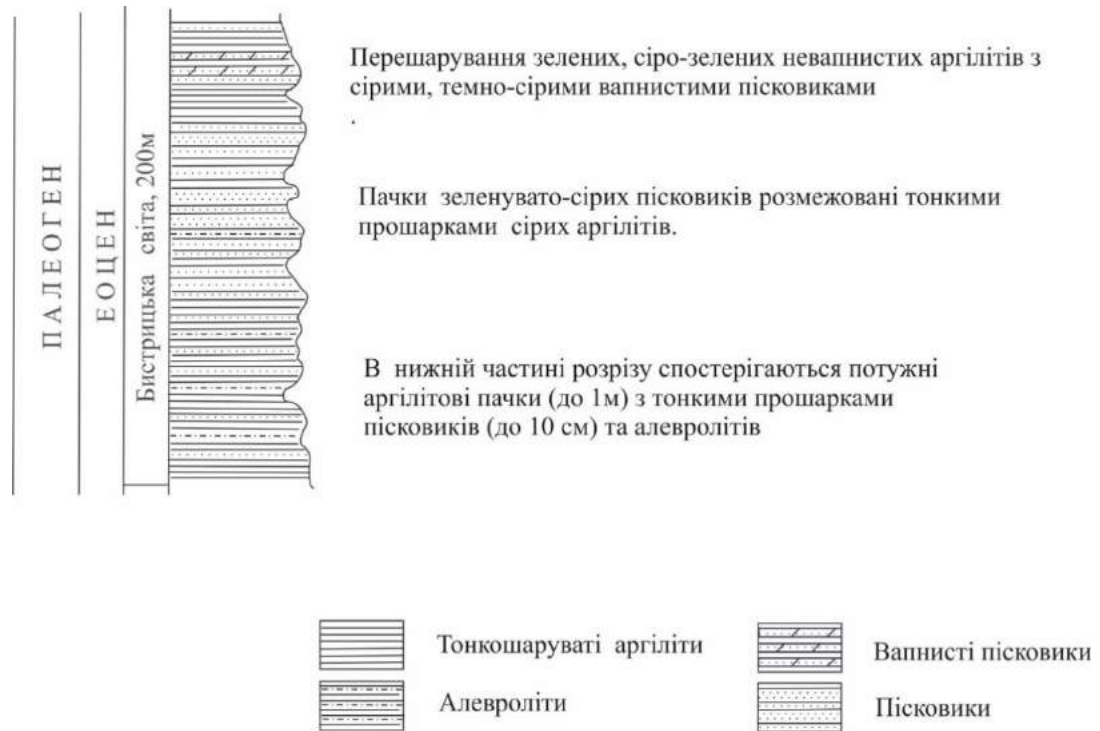


Рис. 4.1.1.11. Типовий розріз порід бистрицької світи еоцену в околицях села Пасічна, побудований автором з використанням матеріалів Вялова (Вялов, 1988)

У розрізі відкладів бистрицької світи умовно можна виділити три горизонти: нижній – аргілітовий, середній – пісковиково-аргілітовий і верхній – аргілітовий (рис. 4.1.1.11, 4.1.1.12).

Найбільша сумарна товщина пісковиків бистрицької світи виявлена у південно-східній частині Стинавської складки (свердловина 5-Заводівська) і у північно-західній частині Орів-Уличнянської складки, де вона досягає 80 метрів. На північний захід і південний схід від згаданої структури товщина пісковиків поступово зменшується до 10–20 метрів.

Товщина світи у Бориславсько-Покутській зоні коливається від 40 до 250 метрів.





Рис. 4.1.1.12. Відслонення порід бистрицької світи еоцену, околиці села Пасічна

Фаціальним аналогом бистрицької світи є карбонатна 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 (Габінет та ін., 1965).

Перекривають відклади еоцену шешорські мергелі, що розглядаються як маркуючий горизонт для Східних та Західних Карпат.

#### **4.1.2. Дослідження відкладів еоцену у свердловинах та літолого-стратиграфічне зіставлення розрізів**

На карті фактичного матеріалу (рис. 4.1.1) продемонстровано 60 свердловин, матеріали з яких аналізувались на основі інтерпретації ГДС. Ці свердловини рівномірно поширені в межах дослідженої території –

Бориславсько-Покутської зони Передкарпатського прогину та передових скиб Скибової зони Українських Карпат і охоплюють наступні площі: Старосамбірська, Воля-Блажівська, Монастирецька, Північно-Бориславська, Бориславська, Іваниківська, Орівська, Уличнянська, Семигинівська, Заводівська, Танявська, Вигода-Витвицька, Струтинська, Делятинська, Микуличинська.

Для детальнішого аналізу поширення порід еоцену, а саме трьох основних літотипів порід: піщаного, алевролітового і аргілітового, був опрацьований великий фактичний матеріал. За результатами досліджень було побудовано низку кореляційних перетинів (I-IV – поперечні, V-VI – повздовжні), які продемонстровані на рисунках 4.1.2.1. – 4.1.2.15, а також матеріали, які стали вагомим підґрунтям для побудови перетинів, викладені у таблицях 4.1.2.1, 4.1.2.2 та 4.1.2.3. Лінії перетинів показані на карті фактичного матеріалу (рис.4.1.1).

Для всіх свердловин охоплених дослідженнями, подано результати окремо для різних ярусів, а також встановлено вміст кожного літологічного типу порід, тобто домінування породи у розрізі (пісковики, алевроліти, аргіліти).

Зіставлення літологічних розрізів свердловин дало можливість порівняти і встановити особливості еоценових порід різних площ в межах району досліджень. На рисунку 4.1.2.2 продемонстровано зіставлення типових розрізів притаманних для всієї еоценової товщі.

**Нижній еоцен.** На рисунках 4.1.2.3, 4.1.2.4, 4.1.2.5 продемонстровано перетини II – II', III – III', IV – IV' відкладів манявської світи, а в таблиці 4.1.2.1 вміст кожної літологічної відміни нижнього еоцену в досліджених розрізах свердловин.

В північно-східній частині району досліджень у відкладах світи переважає піщана складова та в меншій мірі аргілітова і алевролітова, тоді як загалом світа представлена ритмічним флішом.

Породи нижнього еоцену представлені переважно тонкоритмічним перешаруванням аргілітів, алевролітів та пісковиків. Вздовж північно-східного краю басейну у відкладах зростає кількість і товщина прошарків пісковиків. Товщина прошарків коливається від кількох сантиметрів до 2 метрів. Місцями (св. 103-Янківська) поширені масивні, грубоверстуваті пісковики товщиною до 10 – 15 метрів. В розрізах глибинних складок пісковики і алевроліти розповсюджені нерівномірно. Піскуватість світи мінлива по площі, окремі проверстки пісковиків часто виклинюються або заміщуються аргілітами. В межах Орівської скиби та на південний схід від неї простежується літофація тонко- і середньоритмічного піщано-глинистого зеленувато-сірого флішу (рис 4.1.2.1).

Таблиця 4.1.2.1

**Вміст літологічних типів порід нижнього еоцену  
у розрізах свердловин Бориславсько-Покутської зони  
Передкарпатського прогину та передових скиб Скибової зони**

№ п/п	Назва свердловини	Глибина, м	Скиби/ яруси	Літотип, %		
				Пс	Ал	Ар
1	2-Старий Самбір	4140-4240	II ярус	0	35	65
2	8-Завода	4430-4490	н.в.	14	36	50
3	8-Завода	3840-4020	I ярус	8	21	71
4	22-Улично	1450-1590	н.в.	40	32	28
5	6-Танява	1790-1930	Берегова	8	34	58
6	6-Танява	3060-3120	Берегова підв.крило	0	15	85
7	16-Танява	1515-1675	Берегова	8	19	73
8	16-Танява	1950-2190	Берегова підв. крило	13	27	60
9	16-Танява	4250-4430	I ярус	12	10	78
10	18-Танява	950-1190	Берегова	9	21	70
11	18-Танява	1580-1760	Берегова підв.крило	4	14	82
12	2-Лужанка	220-360	Орівська	6	94	0
13	2-Лужанка	1450-1610	Орівська	2	14	84
14	73-Вигода Витвиця	1325-1620	Берегова	7	26	67

15	73-Вигода Витвиця	2260-2560	Берегова п.з	36	21	43
16	1-Луги	135-305	Берегова	0	16	84
17	1-Луги	1365-1570	Берегова	15	37	48
18	1-Рожнятів	22460-2780	I ярус	0	21	79
19	1-Рожнятів	3830-4110	I ярус підв.кр	6	30	64
20	2-Перегінськ	1504-1625	I ярус	0	81	19
21	2-Перегінськ	2790-2965	II ярус	0	23	77
22	22-Россільна	1094-1270	н.в.	0	25	75
23	22-Россільна	3790-4070	н.в.	0	81	19
24	810-Пасічна	1230-1435	Берегова	9	21	70
25	810-Пасічна	1620-1675	Підв.крило	0	43	57
26	810-Пасічна	2610-2680	II ярус	0	14	86
27	810-Пасічна	3080-3290	Підв.крило	25	34	41
28	814-Пасічна	1768-1935	Бухтівецька складка	9	91	0
29	814-Пасічна	225-402	н.в.	9	36	55
30	814-Пасічна	3970-4196	н.в.	16	16	68
31	Перегинськ-2	4327-4750	н.в.	0	70	30
32	Розсільна-22	1800-1920	н.в.	0	15	85
33	Танява-18	2560-2760	н.в.	12	25	63
34	Н.Струтинь	3400-3640	Берегова	0	18	82

Пс – пісковики, Ал- алевроліти, Ар – аргіліти, н.в. – не встановлено

Характерні середні значення пористості для відкладів нижнього еоцену коливаються в межах 12 – 15%, найвищі значення – 17 – 22% (площі Битків і Гвізд). Проникність цих порід – від 0,7 до 55 мдарсі (Глушко и др.,1977).

Найбільша піскуватість відкладів світи встановлена в районах Долини і Биткова. Тут сумарна товщина пластів пісковиків сягає 86 метрів.

Товщина відкладів манявської світи, в основному, витримана по площі – в районі Борислава 150 – 200 метрів, а в межах Танявської і Струтинської площ – 250 – 300 метрів. Отже, наявність порід-колекторів нижнього еоцену (манявська світа) прогнозується в межах площ Долинська, Танявська та Струтинська у складках III і IV ярусів.

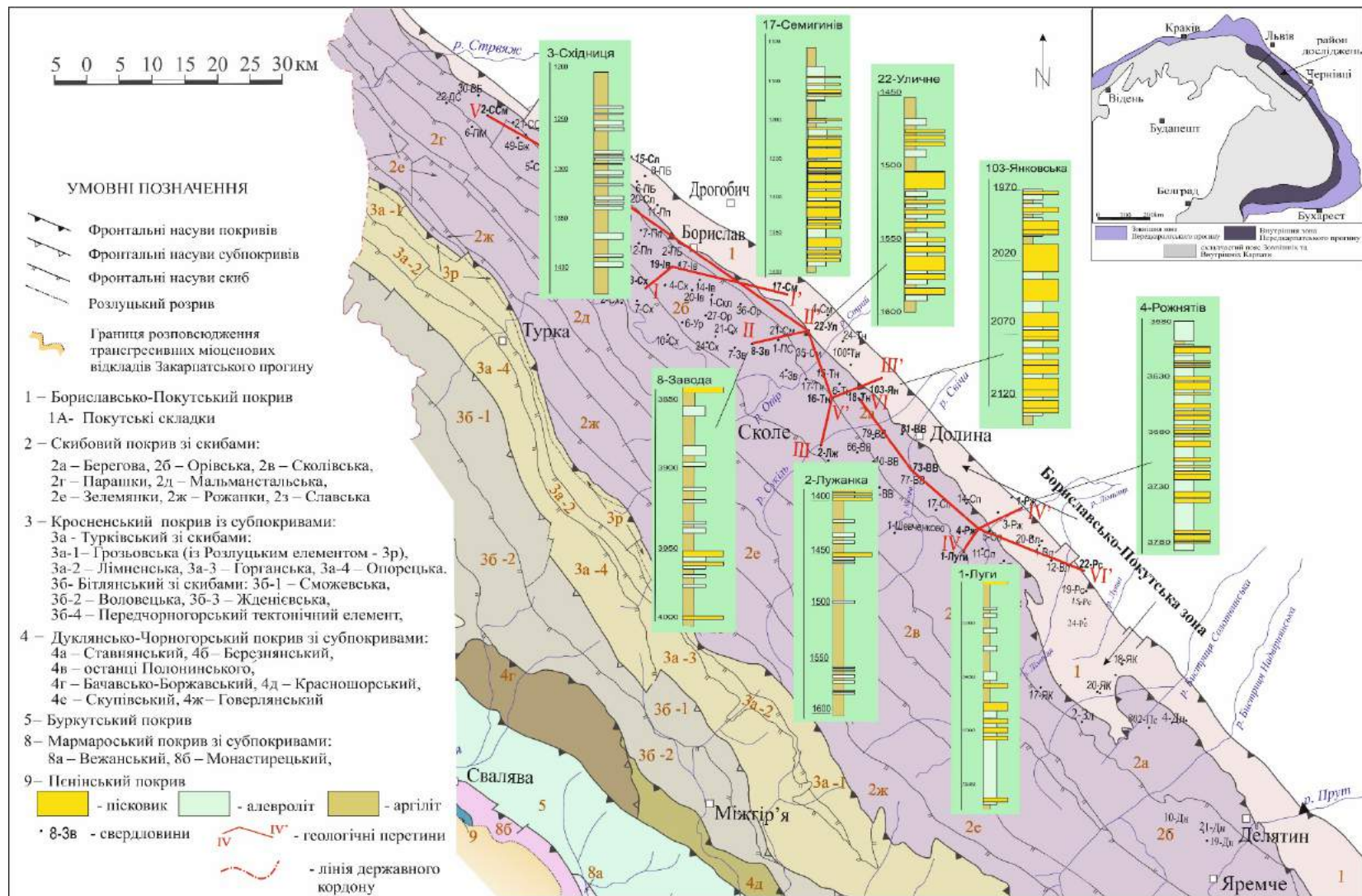


Рис.4.1.2.1. Карта району досліджень із поданими типовими розрізами нижнього еоцену в межах Бориславсько-Покутської зони Передкарпатського прогину та передових скиб Скибової зони Українських Карпат, (назви свердловин див. на стор.44). Геологічна будова (Шлапінський, 2015)



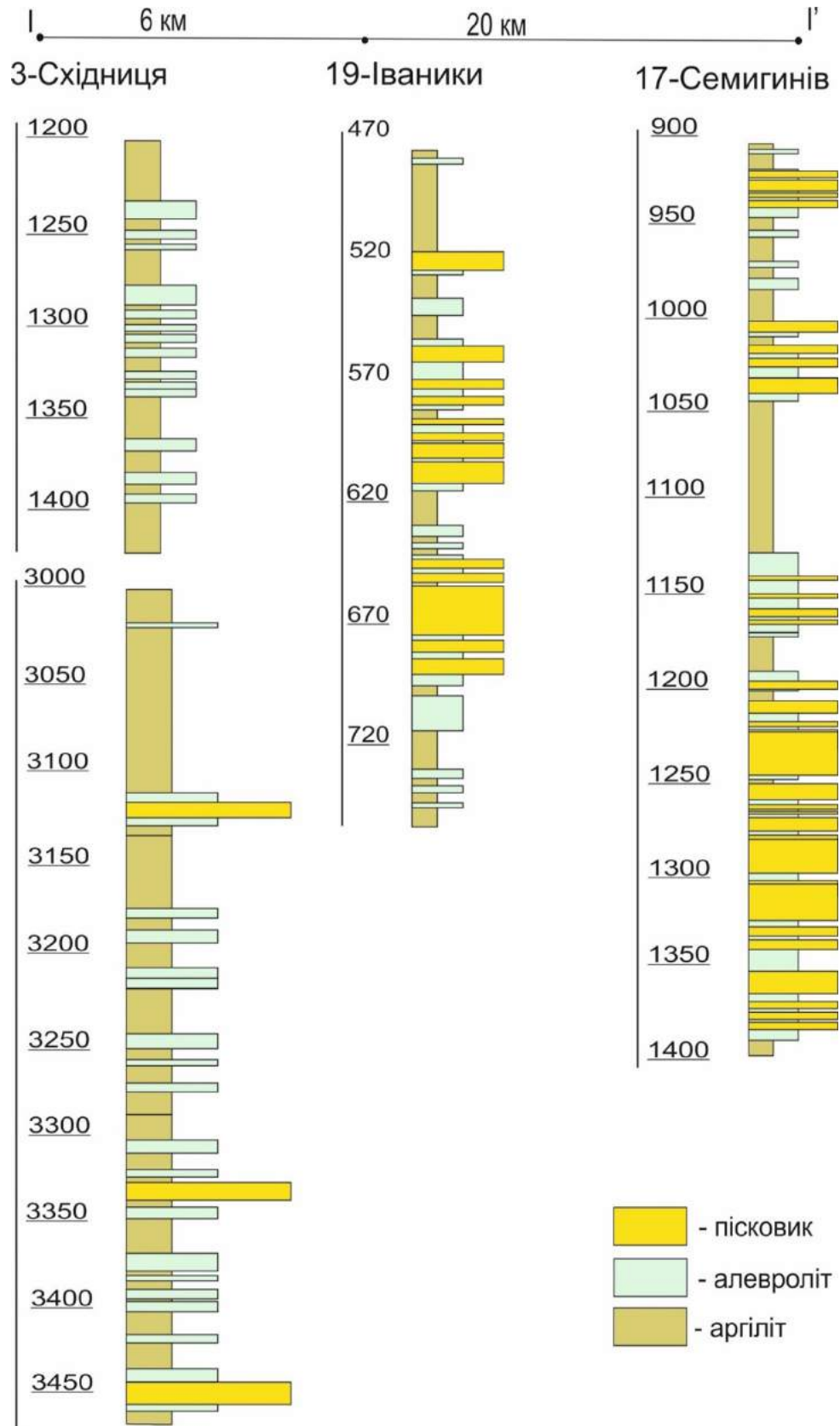


Рис.4.1.2.2. Розрізи порід еоцену для свердловин 3-Східниця, 19-Іваники, 17-Семигинів, по лінії I-I' (лінія перетину I-I' показана на рис.4.1)



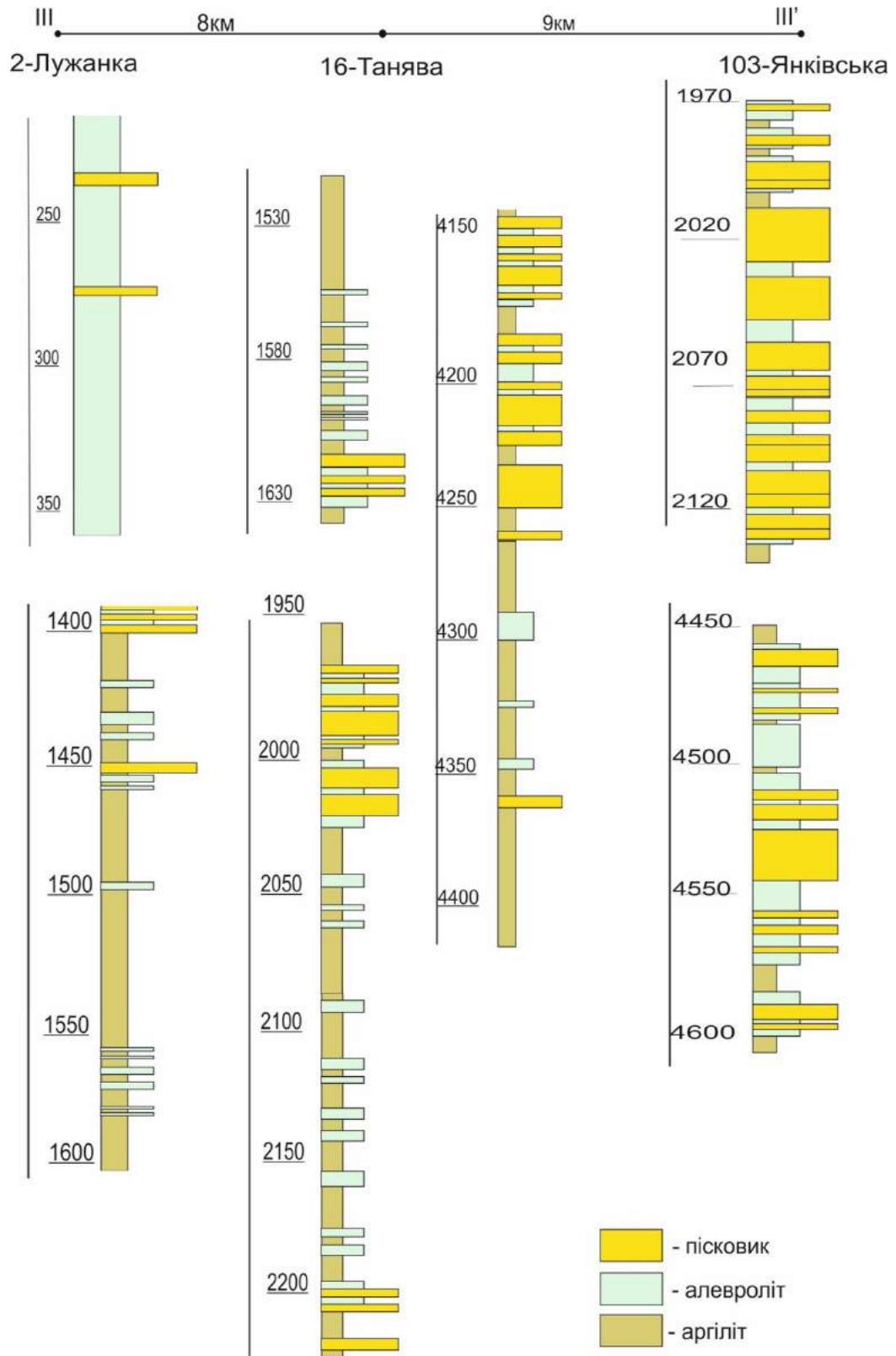


Рис.4.1.2.4. Розрізи порід нижнього еоцену для свердловин 2-Лужанка, 16-Танява, 103-Янківська по лінії III-III' (лінія перетину III-III' показана на рис.4.1)



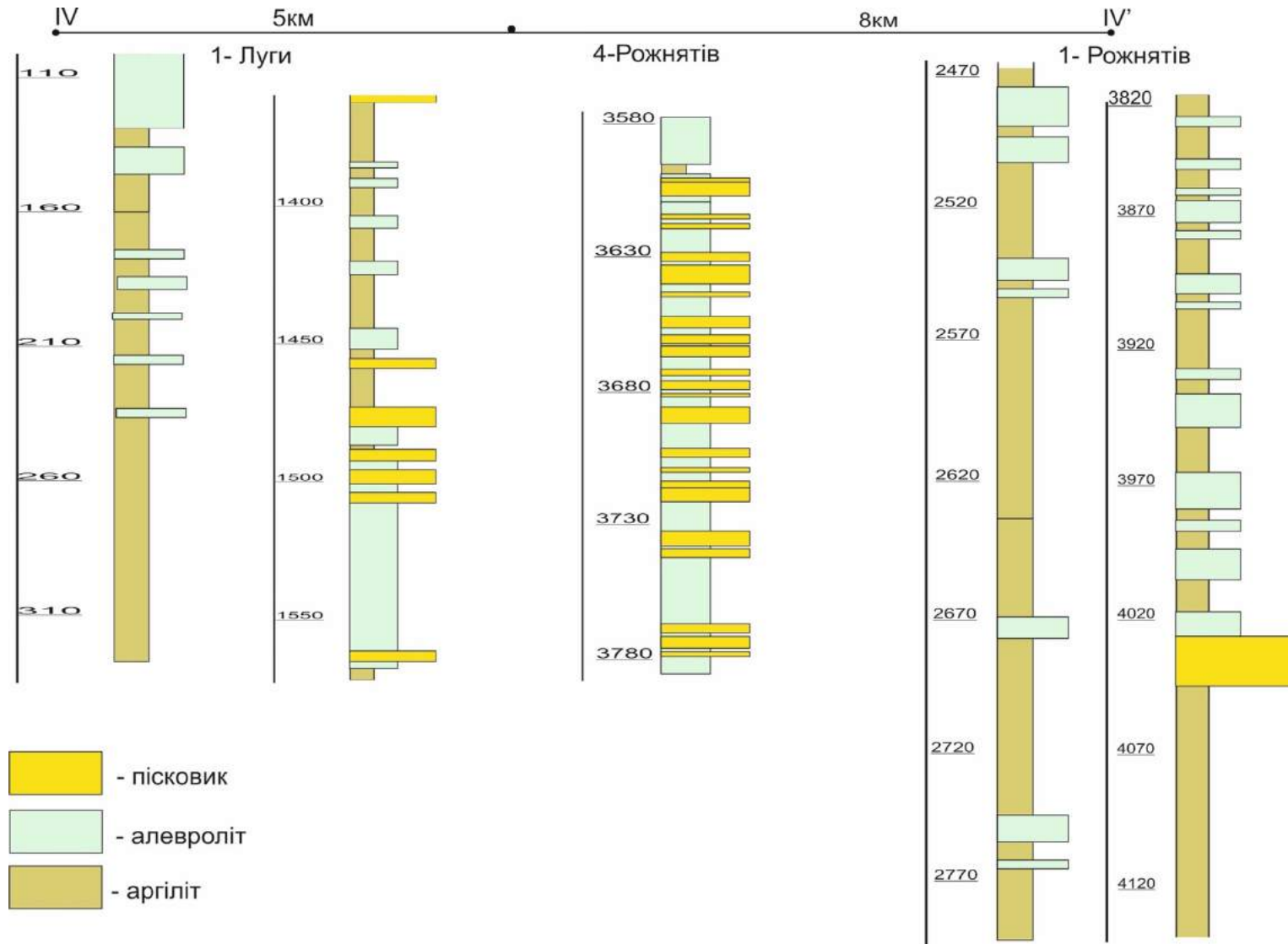


Рис.4.1.2.5. Розрізи порід нижнього еоцену для свердловин 1-Луги, 4-Рожнятів, 1-Рожнятів по лінії IV-IV' (лінія перетину IV-IV' показана на рис.4.1)

*Середній еоцен.* Породи середнього еоцену в районі досліджень дуже фаціально мінливі. Найбільш поширеним літологічним різновидом є вигодські пісковики, що є позитивним показником з огляду на їх як фактичну так і потенційну можливість бути колекторами нафти чи газу (Рис.4.1.2.6).

Рисунки 4.1.2.7, 4.1.2.8 та 4.1.2.9 демонструють, що нашарування середнього еоцену в межах вивченого регіону представлені у розрізі загалом флішовими породами, а в таблиці 4.1.2.2 подано вміст кожного окремого літологічного типу порід нижнього еоцену в досліджених розрізах свердловин.

В північно-західній частині басейну фіксуються літофації тонкоритмічного піщано-глинистого флішу, а в південно-східній – літофації вапнистих пісковиків з прошарками мергелів (пасічнянські верстви). Товщина середньоеоценових відкладів сягає 150–200 м (район Борислава і Верхнього Синьовидного).

Максимальна товщина відкладів вигодської світи виявлена свердловинами у північно-західній частині прогину на площах Смільнянській і Заводівській. В межах Заводівського піднасуву потужність світи коливається від 117 до 220 м, а в межах Стинавської глибинної складки становлять 60–110 м. На південний захід від Витвиці товщина світи поступово зменшується до 30–60 м у районі Майданського тектонічного піввікна. В межах Битківської глибинної складки товщина світи – від 10 до 150 м.

Для середнього еоцену відмічено, що породи з підвищеними значеннями пористості і проникності розповсюджені в межах площ Попелі, Уличне, Танява, Долина, Луги, Битків. Максимальні значення – 15–23% (Глушко и др.,1977).

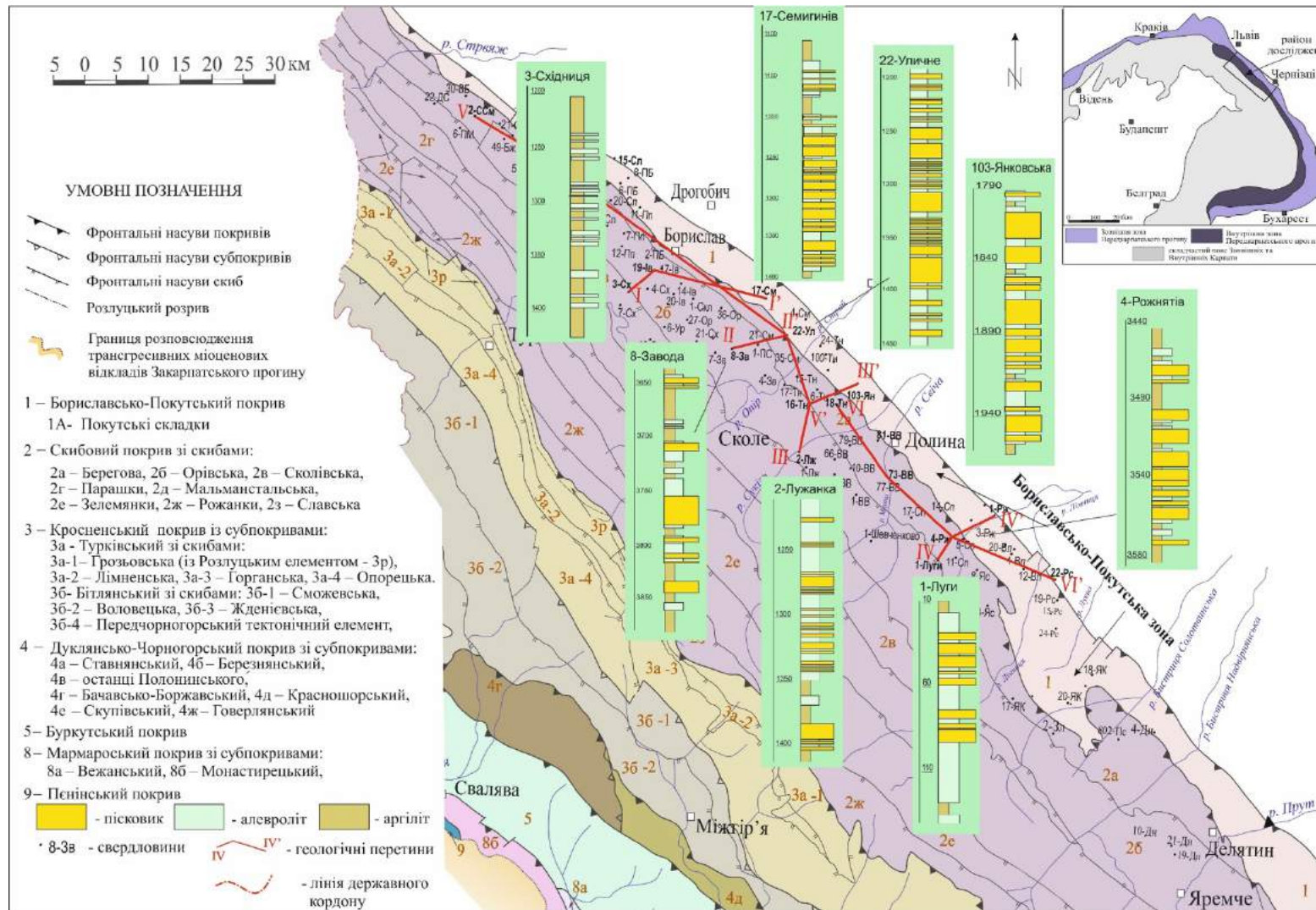


Рис.4.1.2.6. Карта району досліджень із поданими типовими розрізами середнього еоцену в межах Бориславсько-Покутської зони Передкарпатського прогину та передових скиб Скибової зони Українських Карпат, (назви свердловин див. на стор.44). Геологічна будова (Шлапінський, 2015)

Таблиця 4.1.2.2.

**Вміст літологічних типів порід середнього еоцену  
у розрізах свердловин Бориславсько-Покутської зони  
Передкарпатського прогину та передових скиб Скибової зони Карпат**

№ п/п	Назва свердловини	Глибина, м	Скиби/ яруси	Літотип, %		
				Пс	Ал	Ар
1	78-Вигода-Витвиця	4410-4510	н.в.	51	32	17
2	2-Старий Самбір	220-400	Берегова	43	57	0
3	2-Старий Самбір	3770-3930	II ярус	20	23	57
4	19-Іваники	480-760	н.в.	23	24	53
5	22-Улично	1335-1455	н.в.	58	42	0
6	6-Танява	1570-1770	Берегова	57	36	7
7	6-Танява	4350-4470	Берегова підв.крило	21	27	52
8	16-Танява	1315-1495	Берегова	0	0	100
9	16-Танява	2190-2370	Берегова підв.крило	46	29	25
10	16-Танява	4050-4230	I ярус	35	26	39
11	18-Танява	650-930	н.в.	6	29	65
12	18-Танява	1760-1920	Берегова	44	32	24
13	18-Танява	2417-2577	Берегова	54	33	13
14	18-Танява	2942-3122	н.в.	42	30	28
15	18-Танява	4127-4187	н.в.	45	43	12
16	2-Лужанка	1230-1430	н.в.	32	49	19
17	2-Лужанка	150-230	Орівська	0	100	0
18	2-Лужанка	630-750	Орівська	14	28	58
19	73-Вигода Витвиця	1145-1165	Берегова	33	21	46
20	81-Вигода Витвиця	1490-1690	Берегова			
21	81-Вигода Витвиця	2280-2530	Берегова Підв.крило	51	43	6
22	1-Луги	10-130	Берегова	24	69	7
23	1-Луги	1570-1720	Берегова	62	19	19
24	30-Долина	500-595	н.в.	40	40	20
25	30-Долина	1380-1580	н.в.	39	36	25
26	4-Рожнятів	480-540	н.в.	30	27	43
27	4-Рожнятів	3440-3540	I ярус	35	25	40
28	1-Рожнятів	2415-2475	I ярус	0	45	55
29	1-Рожнятів	4115-4215	I ярус підв.крило	0	0	100
30	2-Перегінськ	1320-1500	I ярус	0	51	49
31	2-Перегінськ	2680-2700	II ярус	0	68	32
32	2-Перегінськ	4120-4320	н.в.	0	11	89
33	17-Росільна	550-710	II ярус	23	33	44
34	22-Росільна	1050-1090	н.в.	0	15	85

35	22-Росільна	1920-2000	н.в.	0	17	83
36	22-Росільна	3710-3790	н.в.	0	71	29
37	4-Вільхівка	1030-1290	н.в.	7	38	55
38	7-Вигода	1760-1960	н.в.	52	39	9
39	103-Янківська	1790-1970	н.в.	52	38	10
40	810-Пасічна	1140-1240	н.в.	47	18	35
41	810-Пасічна	2500-2600	н.в.	9	24	67
42	810-Пасічна	3280-3340	н.в.	45	38	17
43	812-Пасічна	3230-3290	н.в.	35	20	45
44	814-Пасічна	80-220	н.в.	0	39	61
45	814-Пасічна	1580-1760	Бухтівецька складка	35	65	0
46	814-Пасічна	3780-3980	н.в.	13	35	52
47	2- Н.Струтинська	3360-3420	н.в.	45	35	17
48	7- Вигода	1760-1960	н.в.	51	40	9
49	9-Довбушанка	80-180	н.в.	31	43	26
50	9-Довбушанка	3045-3145	II ярус	19	73	8
51	6-Делятин	2985-3165	н.в.	29	39	32
52	6-Делятин	2020-2140	III ярус	38	21	41
53	19-Делятин	3870-3974	Берегова	34	22	44
54	22-Делятин	3810-3910	н.в.	51	36	13
55	6-Оболоня	2863-2994	н.в.	31	20	49
56	4-Вільхівка	1030-1290	III ярус	8	38	54

Пс – пісковики, Ал- алевроліти, Ар – аргіліти, н.в. – не встановлено

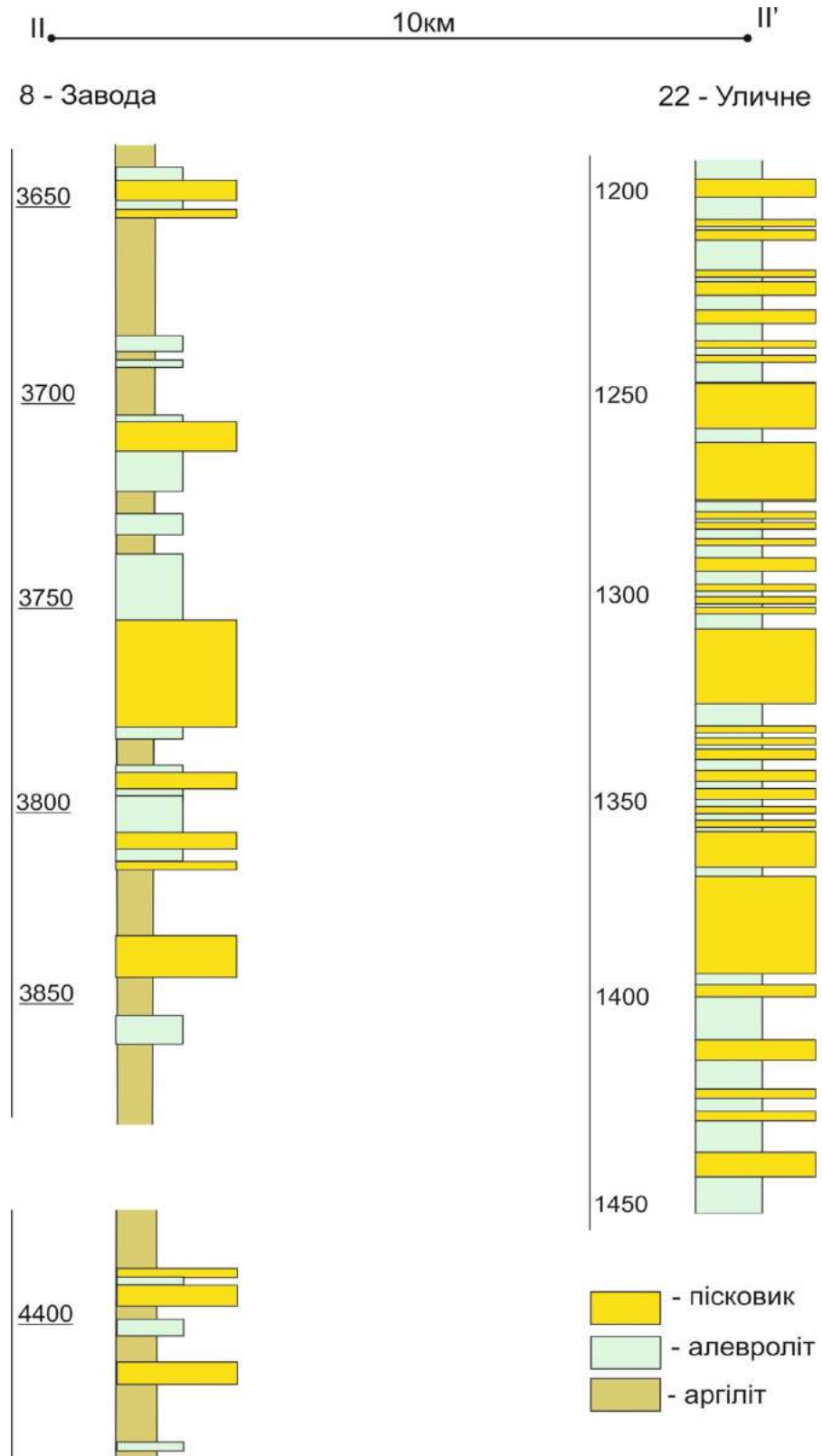


Рис.4.1.2.7. Розрізи порід середнього еоцену для свердловин 8-Завода, 22-Уличне, по лінії II-II' (лінія перетину II-II' показана на рис.4.1)

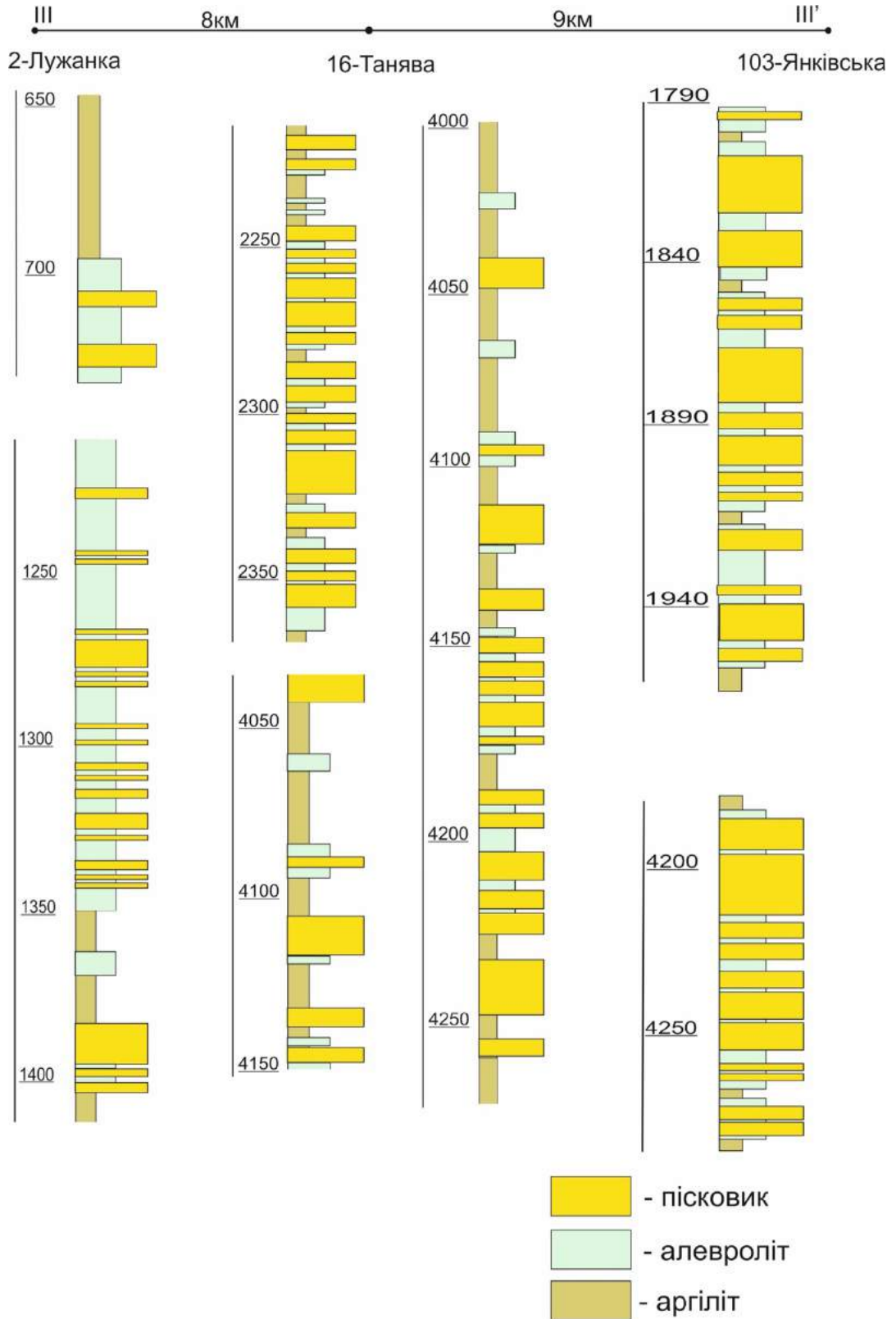


Рис.4.1.2.8. Розрізи порід середнього еоцену для свердловин 2-Лужанка, 16-Танява, 103-Янківська по лінії III-III' (лінія перетину III-III' показана на рис.4.1)

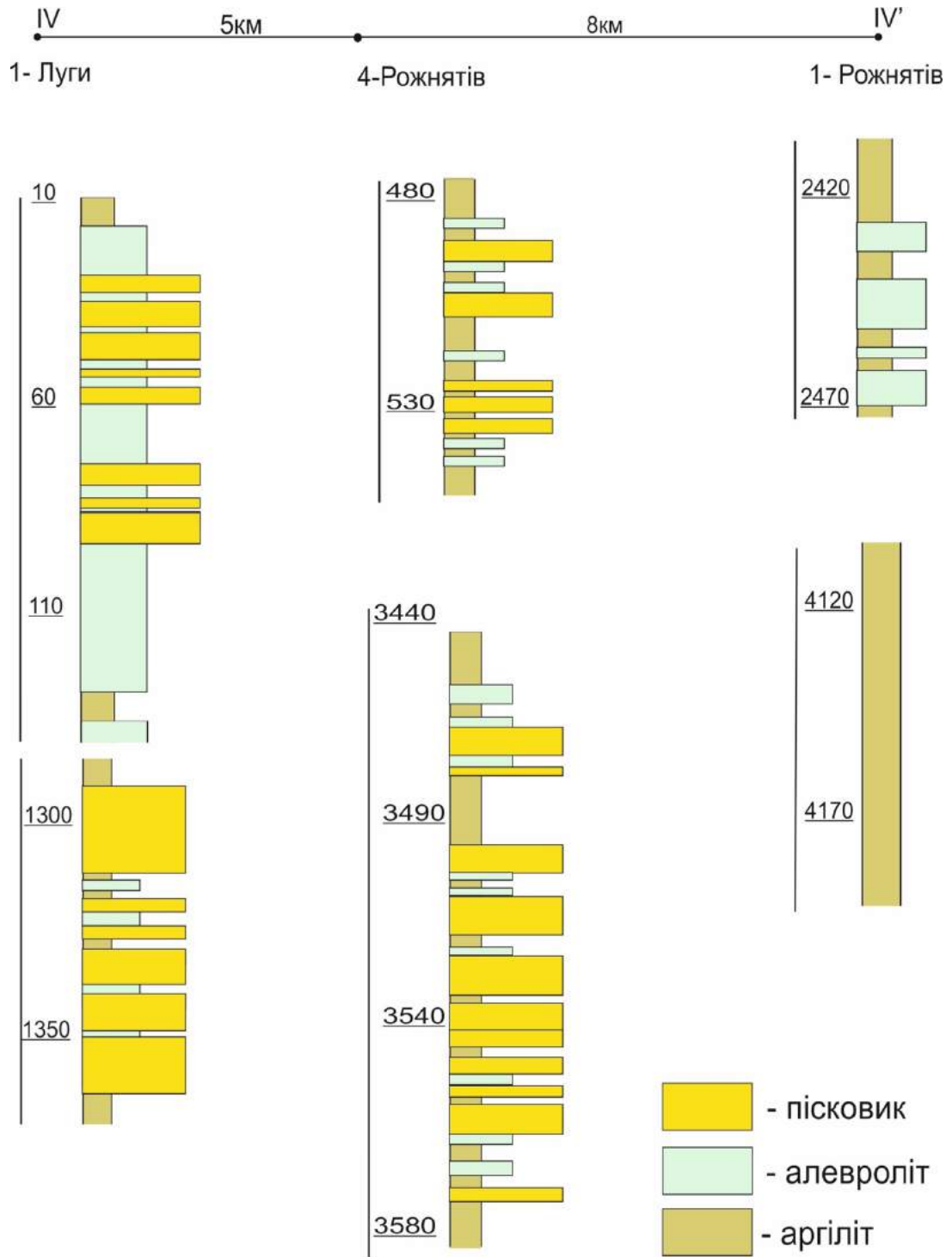


Рис.4.1.2.9. Розрізи порід середнього еоцену для свердловин 1-Луги, 4-Рожнятів, 1-Рожнятів, по лінії IV-IV' (лінія перетину IV-IV' показана на рис.4.1)



**Верхньоеоценові відклади.** Для порід верхньоеоценового віку встановлено, що у північно-західній частині району досліджень розвинута літофація тонко і середньо-ритмічного піщано-глинистого флішу. В південно-західній частині спостерігається літофація середньо і груборитмічного глинисто-піщаного флішу (збільшується кількість піщаного матеріалу). Товщина відкладів верхнього еоцену коливається від 50 метрів (околиці Східниці) до 300 метрів (район Сколе).

Рисунки 4.1.2.10, 4.1.2.11, 4.1.2.12 та 4.1.2.13 демонструють, що нашарування верхнього еоцену в межах вивченого регіону представлені у розрізі загалом тонкоритмічним перешаруванням аргілітів, алевролітів та пісковиків, а в таблиці 4.1.2.3 подано вміст кожного окремого літологічного типу порід верхнього еоцену в досліджених розрізах свердловин.

*Таблиця 4.1.2.3.*

**Вміст літологічних типів порід верхнього еоцену  
у розрізах свердловин Бориславсько-Покутської зони  
Передкарпатського прогтну та передових скиб Скибової зони Карпат**

№ п/п	Назва свердловини	Глибина, м	Скиби/ яруси	Літотип, %		
				Пщ	Ал	Ар
1	2-Старий Самбір	3720-3780	II ярус	0	0	100
2	2-Старий Самбір	4020-4100	III ярус	17	83	0
3	8-Завода	4270-4370	Берегова	0	2	98
4	8-Завода	3480-3760	I ярус	6	12	82
5	2-Н.Струтинь	3240-3840	н.в.	1	1	98
6	22-Улично	1090-1330	н.в.	36	49	15
7	6-Танява	1480-1600	Берегова	7	26	67
8	6-Танява	4350-4470	н.в.	20	27	53
9	16-Танява	1235-1315	Берегова	0	0	100
10	16-Танява	3970-4050	н.в.	11	10	79
11	18-Танява	530-650	Берегова	0	21	79
12	18-Танява	1900-2040	Берегова	0	10	90

13	18-Танява	2250 - 2430	н.в.	0	8	92
14	18-Танява	4010-4090	Берегова	0	0	100
15	2-Лужанка	1100-1240	Орівська	2	83	15
16	2-Лужанка	50-150	н.в.	0	100	0
17	2-Лужанка	580-640	Орівська	0	0	100
18	73-Вигода Витвиця	1008-1150	Берегова	0	20	80
19	1-Луги	1250-1290	Берегова	0	5	95
20	1-Рожнятів	2320-2420	I ярус	0	24	76
21	1-Рожнятів	4210-4270	Підв.крило	10	20	70
22	4-Рожнятів	480-540	н.в.	30	27	43
23	2-Перегінськ	1235-1325	I ярус	0	46	54
24	2-Перегінськ	2620-2680	II ярус	0	13	87
25	22-Росільна	810-1050	н.в.	0	14	86
26	22-Росільна	3590-3710	н.в.	0	0	100
27	810-Пасічна	680-1150	н.в.	12	27	61
28	810-Пасічна	1680-1860	н.в.	0	41	59
29	810-Пасічна	2420-2500	н.в.	0	0	100
30	810-Пасічна	3360-3560	Підв.крило	0	1	99
31	814-Пасічна	3560-3780	Зеленицька складка	0	8	92
32	814-Пасічна	2290-2370	Підв.крило	0	0	100
33	814-Пасічна	1362-1588	н.в.	0	44	56
34	814-Пасічна	20-80	н.в.	0	0	100

Пс – пісковики, Ал- алевроліти, Ар – аргіліти, н.с. – не встановлено

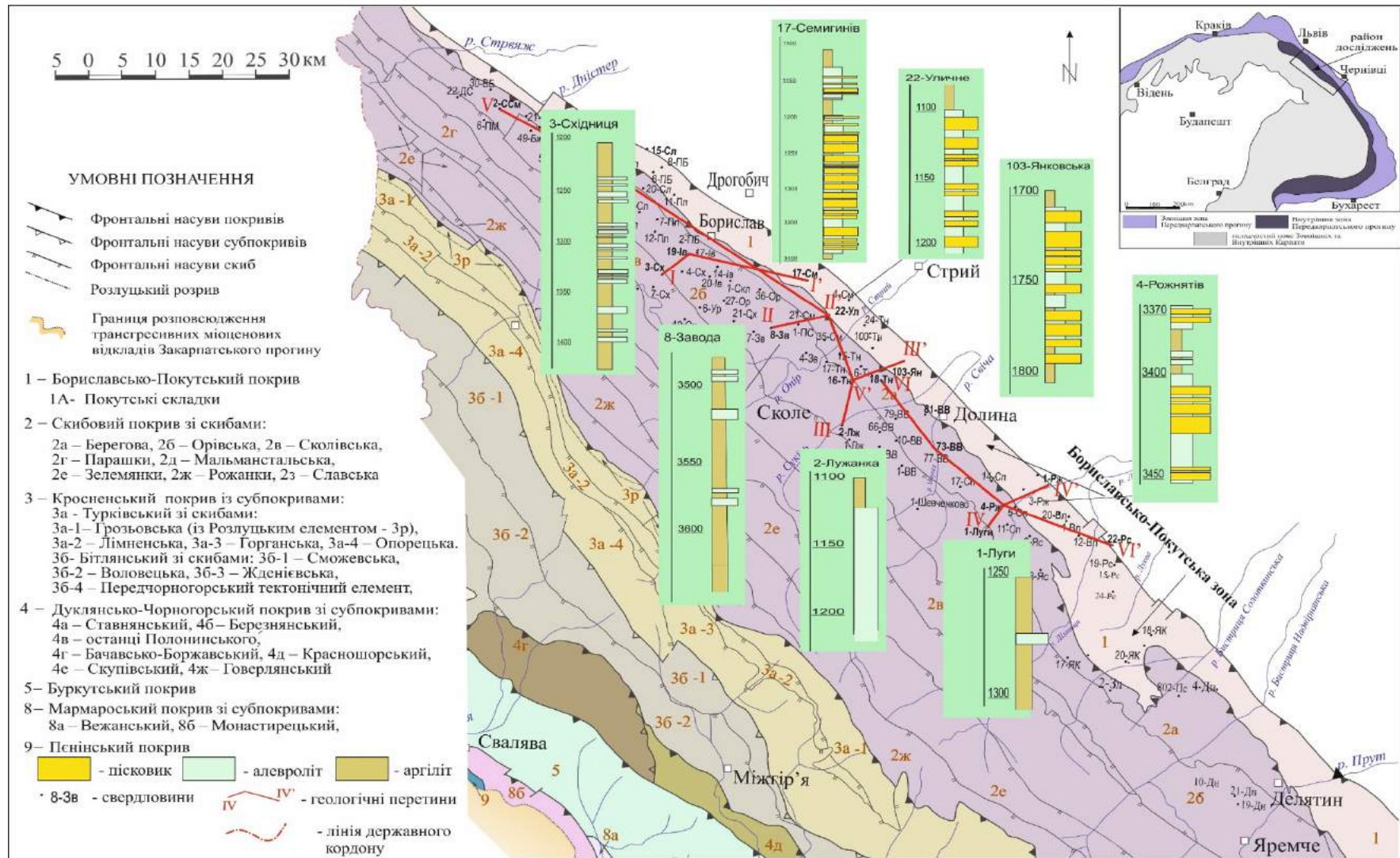


Рис.4.1.2.10. Карта району досліджень із поданими типовими розрізами верхнього еоцену в межах Бориславсько-Покутської зони Передкарпатського прогину та передових скиб Скибової зони Українських Карпат, (назви свердловин див. на стор.44). Геологічна будова (Шлапінський, 2015)

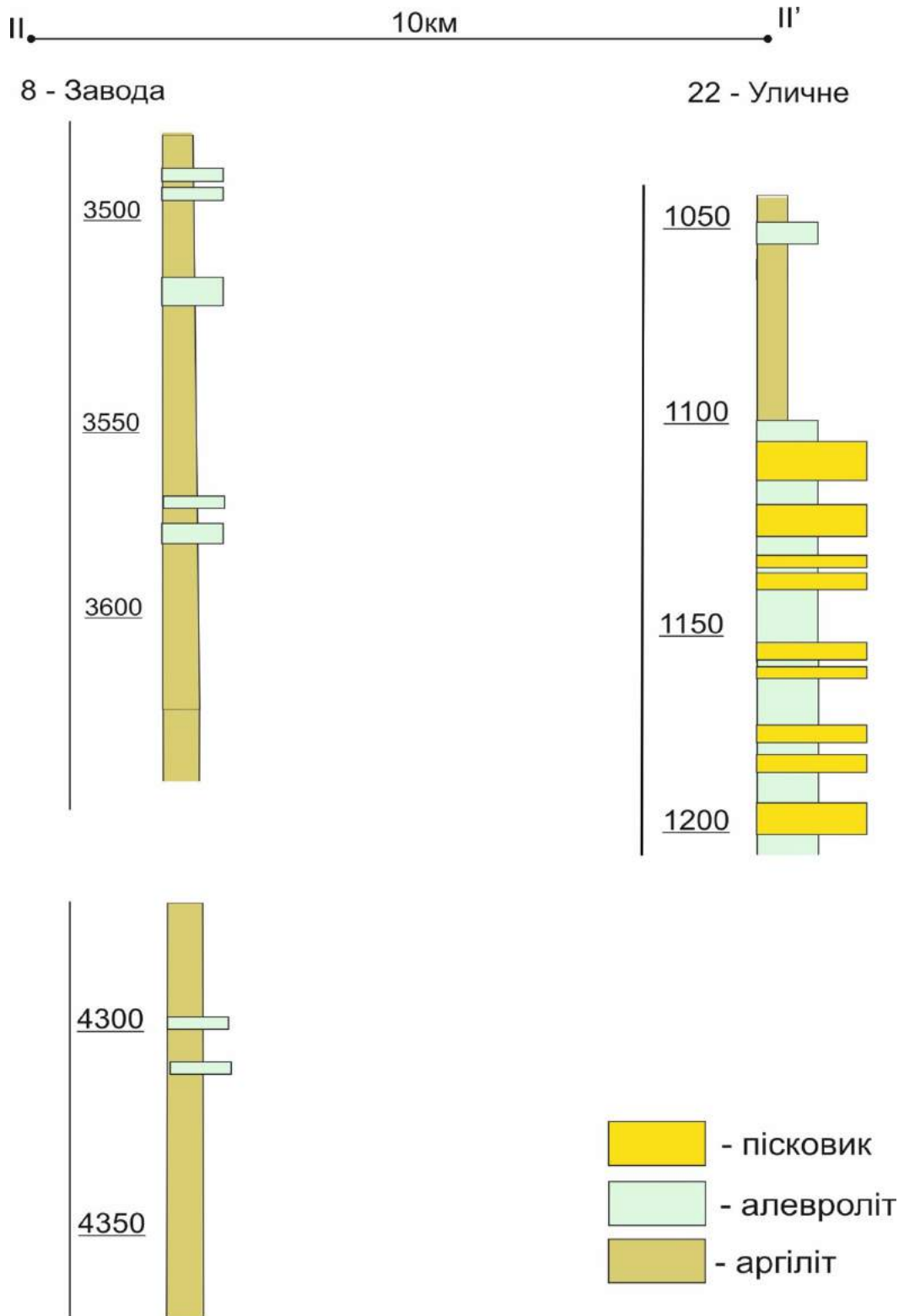


Рис.4.1.2.11. Розрізи порід верхнього еоцену для свердловин 8-Завода, 22-Уличне, по лінії II-II' (лінія перетину II-II' показана на рис.4.1)

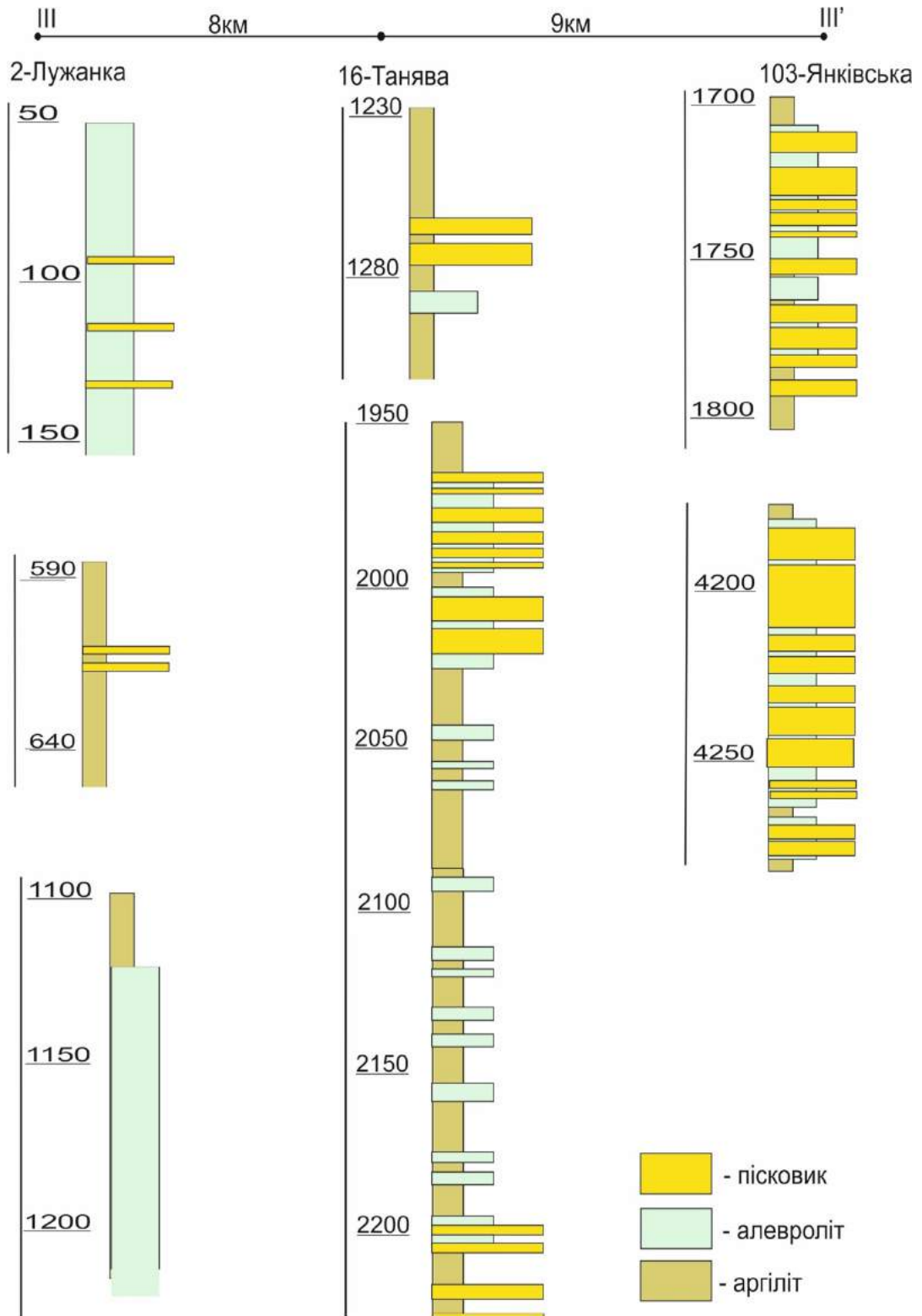


Рис.4.1.2.12. Розрізи порід верхнього еоцену для свердловин 2-Лужанка, 16-Танява, 103-Янківська по лінії III-III' (лінія перетину III-III' показана на рис.4.1)

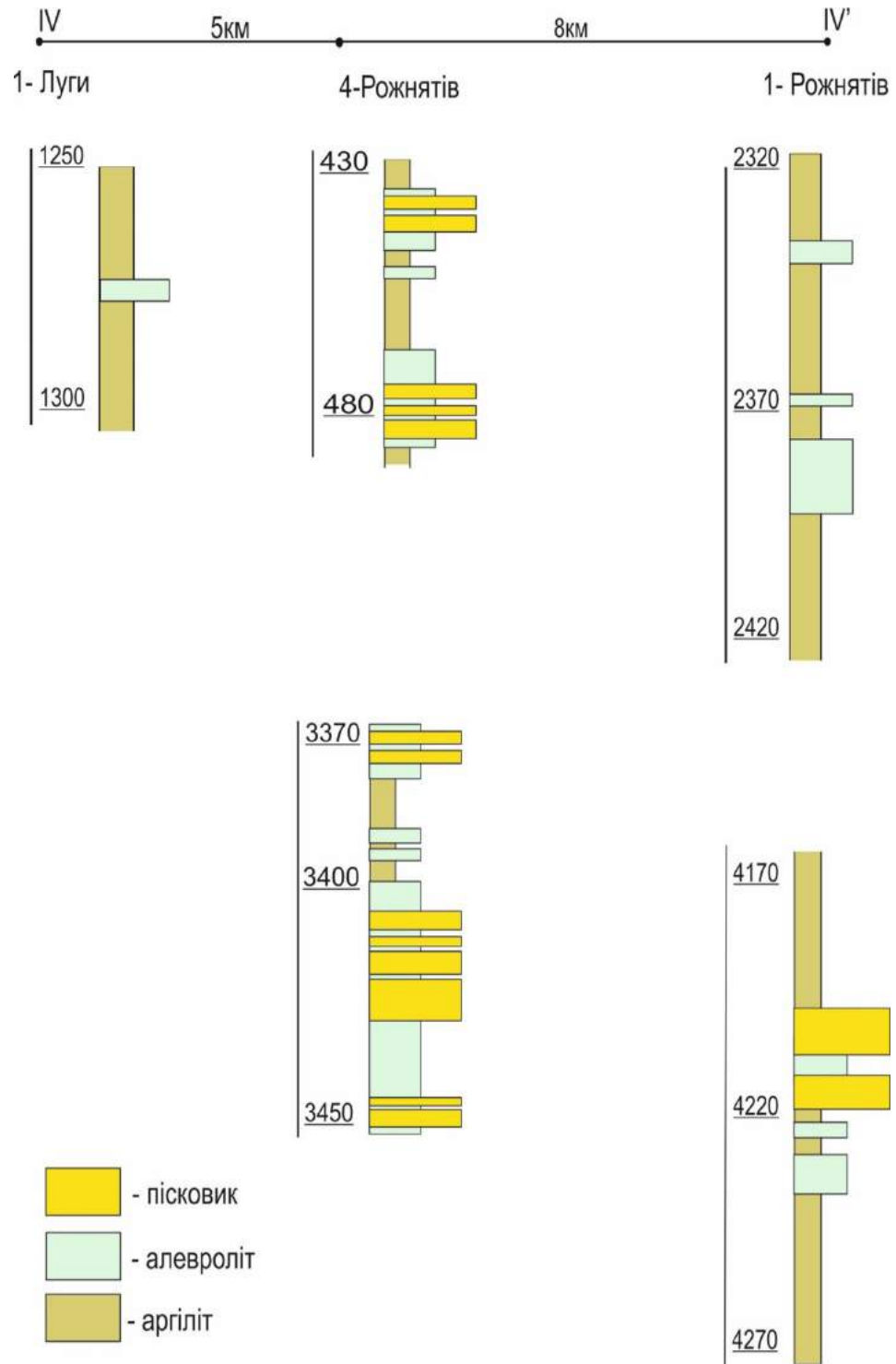


Рис.4.1.2.13. Розрізи порід верхнього еоцену для свердловин 1-Луги, 4-Рожнятів, 1-Рожнятів по лінії IV-IV' (лінія перетину IV-IV' показана на рис.4.1)

Ділянки високих значень пористості і проникності порід верхнього еоцену приурочені до площ Борислав, Орів, Уличне, Долина, Струтинь – 9-13 (до 18) % і до 45 мДарсі відповідно.

Повздовжні перетини V – V', VI – VI', які демонструють літологічний склад розрізу нижнього еоцену (рис. 4.1.2.11, 4.1.2.12), середнього еоцену (рис. 4.1.2.13, 4.1.2.14), а також верхнього еоцену (рис. 4.1.2.15, 4.1.2.16) віку.

Літологічна мінливість порід нижнього еоцену виразно спостерігається в межах північно-західної та центральної частини району досліджень (Рис.4.1.2.11). В цілому, в тонко ритмічній флішовій товщі переважають аргіліти, в підпорядкованій кількості знаходяться алевроліти та пісковики, дуже схожу картину, ми бачимо на рисунку 4.1.2.12, де продемонстровано зіставлення розрізів в межах центральної та південно-східної частини району досліджень. Тут аргіліти значно переважають у товщі над алевролітами та пісковиками.

На рисунку 4.1.2.13 та 4.1.2.14 де повздовжні перетини V – V', VI – VI', охоплюють всю територію досліджень, можна спостерігати, що на відміну від порід нижнього еоцену, у розрізах, які загалом представлені тонко ритмічною товщею пісковиків, алевролітів та аргілітів, переважають пісковики (за винятком св. 22-Росільна), що засвідчує перспективність відкладів середнього еоцену в аспекті формування порід-колекторів.

У північно-західній частині дослідженої території у товщі еоцену не спостерігається значної переваги певного літологічного типу порід (пісковики, алевроліти, аргіліти), товща є ритмічною (Рис.4.1.2.15). Отже, можна також для відкладів верхнього еоцену північно-західної частини дослідженої території дати позитивний прогноз, щодо колекторських властивостей цього вікового інтервалу еоцену. Проте, як продемонстровано на рисунку 4.1.2.16, у центральній та в південно-східній частині дослідженої території виразно переважають аргіліти, при незначній кількості у розрізі аргілітів і пісковиків. Таким чином, розглядати цю товщу з точки зору

літологічного складу, таку, що містить потенційні породи-колектори ми не можемо.

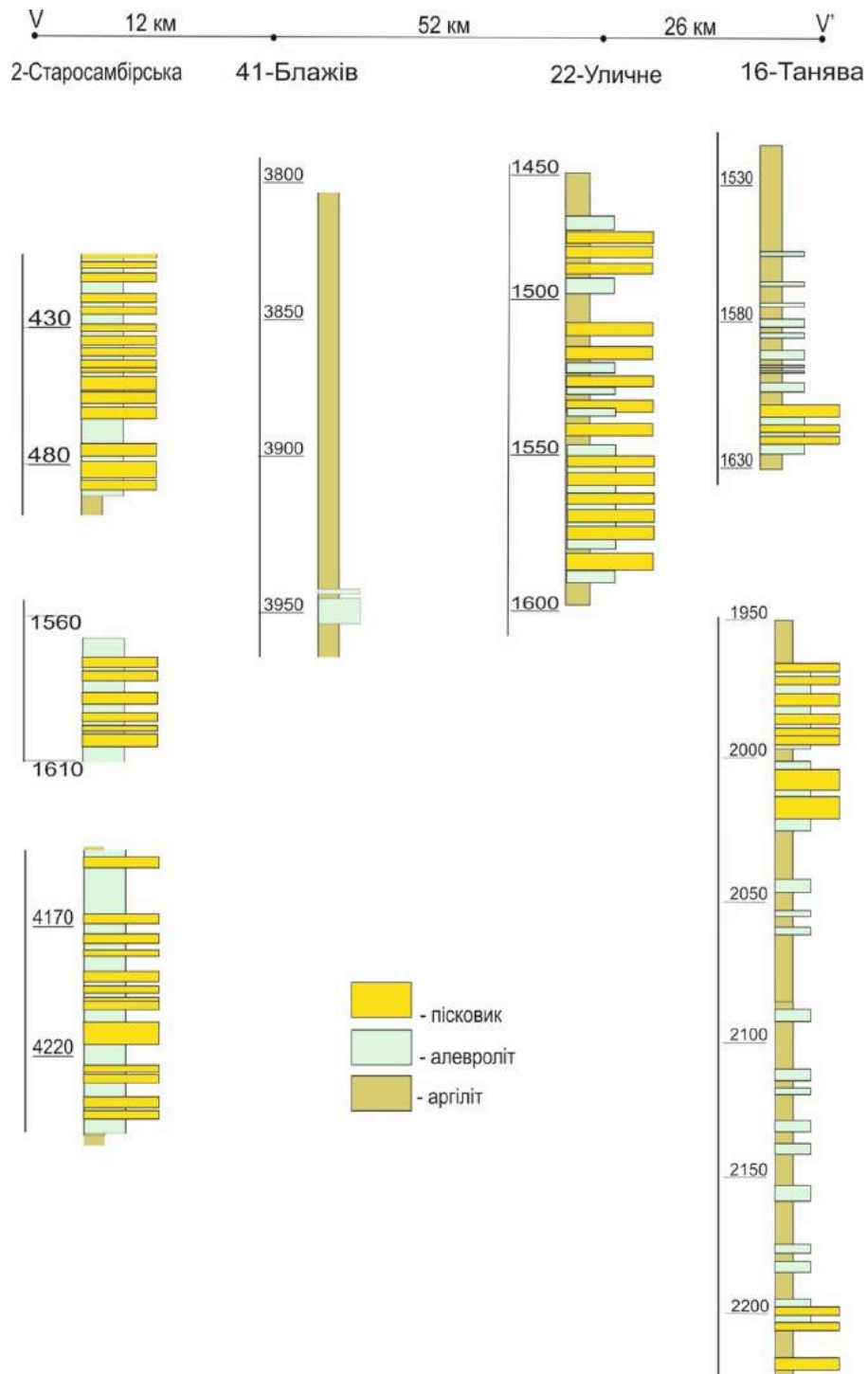


Рис.4.1.2.14. Розрізи порід нижнього еоцену для свердловин 2-Старосамбірська, 41-Блажів, 22-Уличне, 16-Танява по лінії V-V' (лінія перетину V-V' показана на рис.4.1)



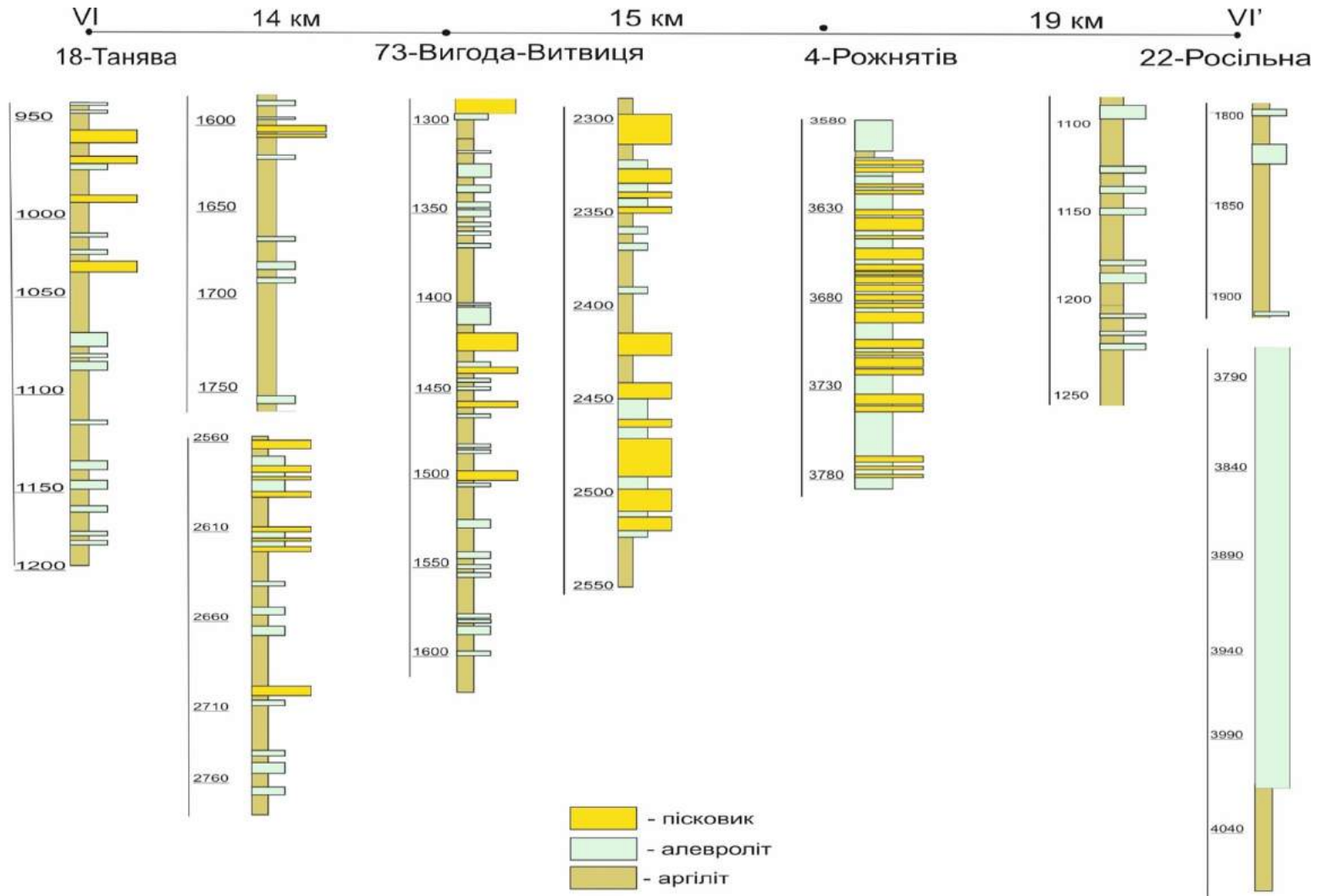


Рис.4.1.2.15. Розрізи порід нижнього еоцену для свердловин 18-Танява, 73-Вигода-Витвиця, 4-Рожнятів, 22-Росільна по лінії VI-VI' (лінія перетину VI-VI' показана на рис.4.1)

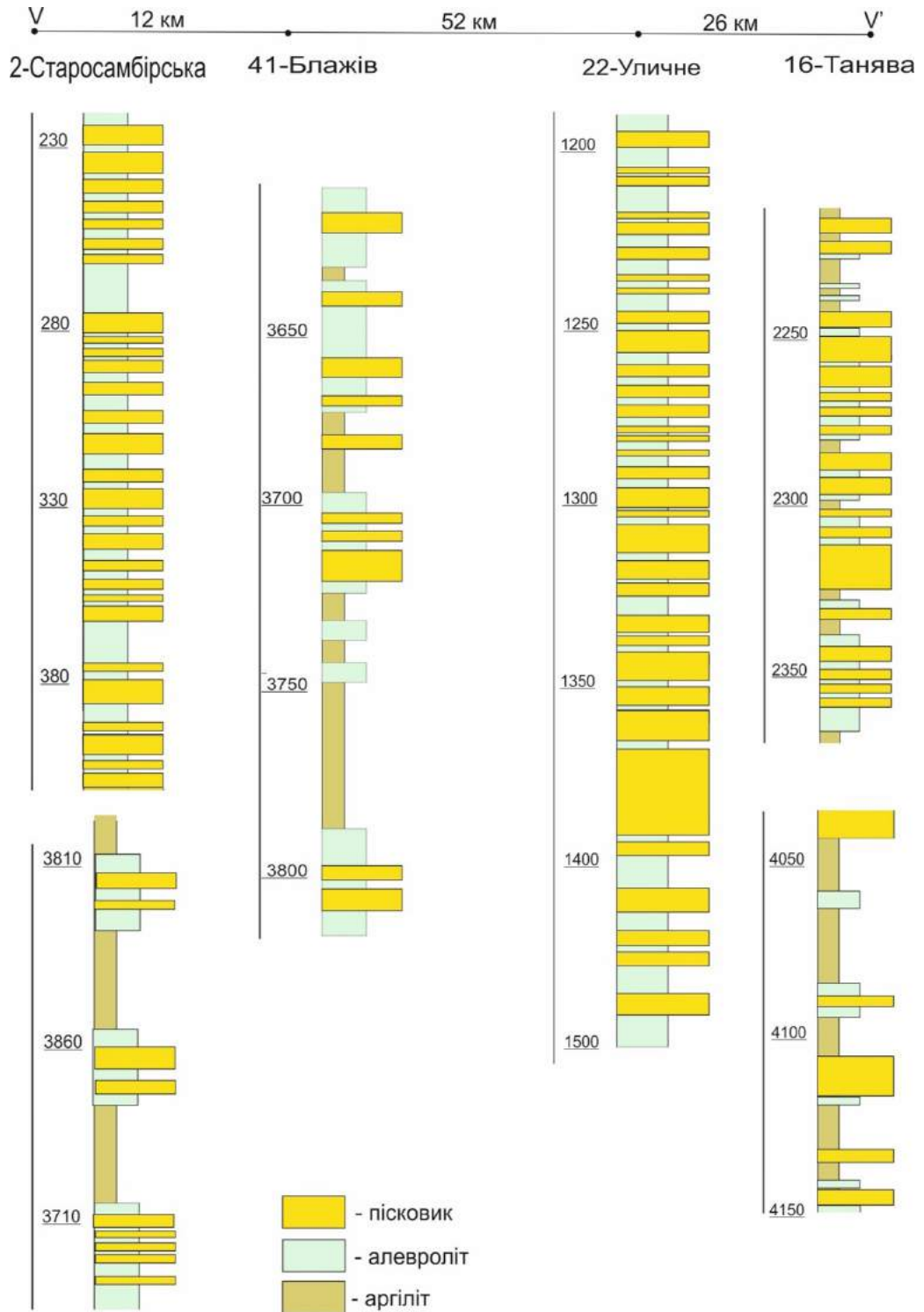


Рис.4.1.2.16. Розрізи порід середнього еоцену для свердловин 2-Старосамбірська, 41-Блажів, 22-Уличне, 16-Танява по лінії V-V' (лінія перетину V-V' показана на рис.4.1)

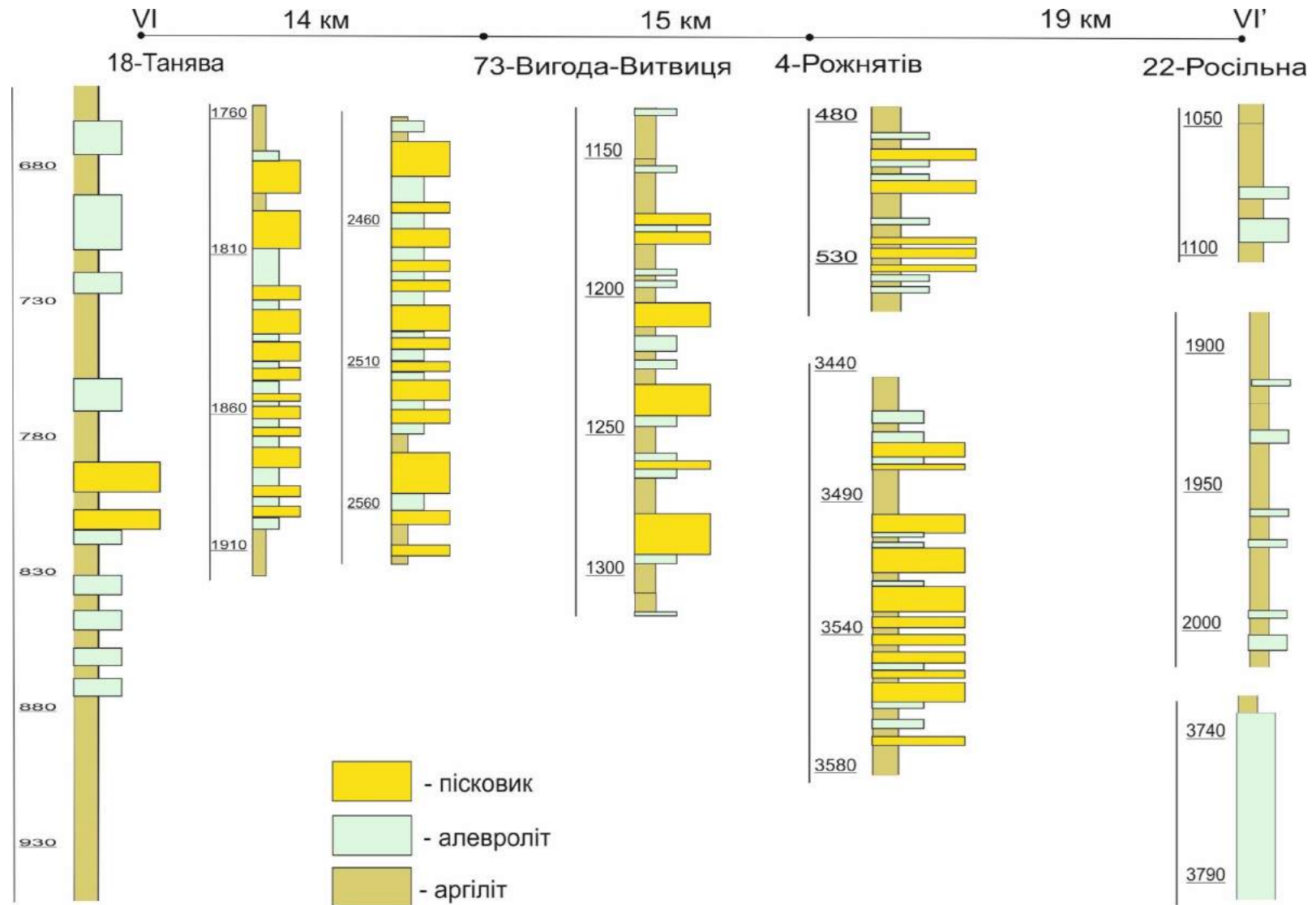


Рис.4.1.2.17. Розрізи порід середнього еоцену для свердловин 18-Танява, 73-Вигода-Витвиця, 4-Рожнятів, 22-Росільна по лінії VI-VI' (лінія перетину VI-VI' показана на рис.4.1)

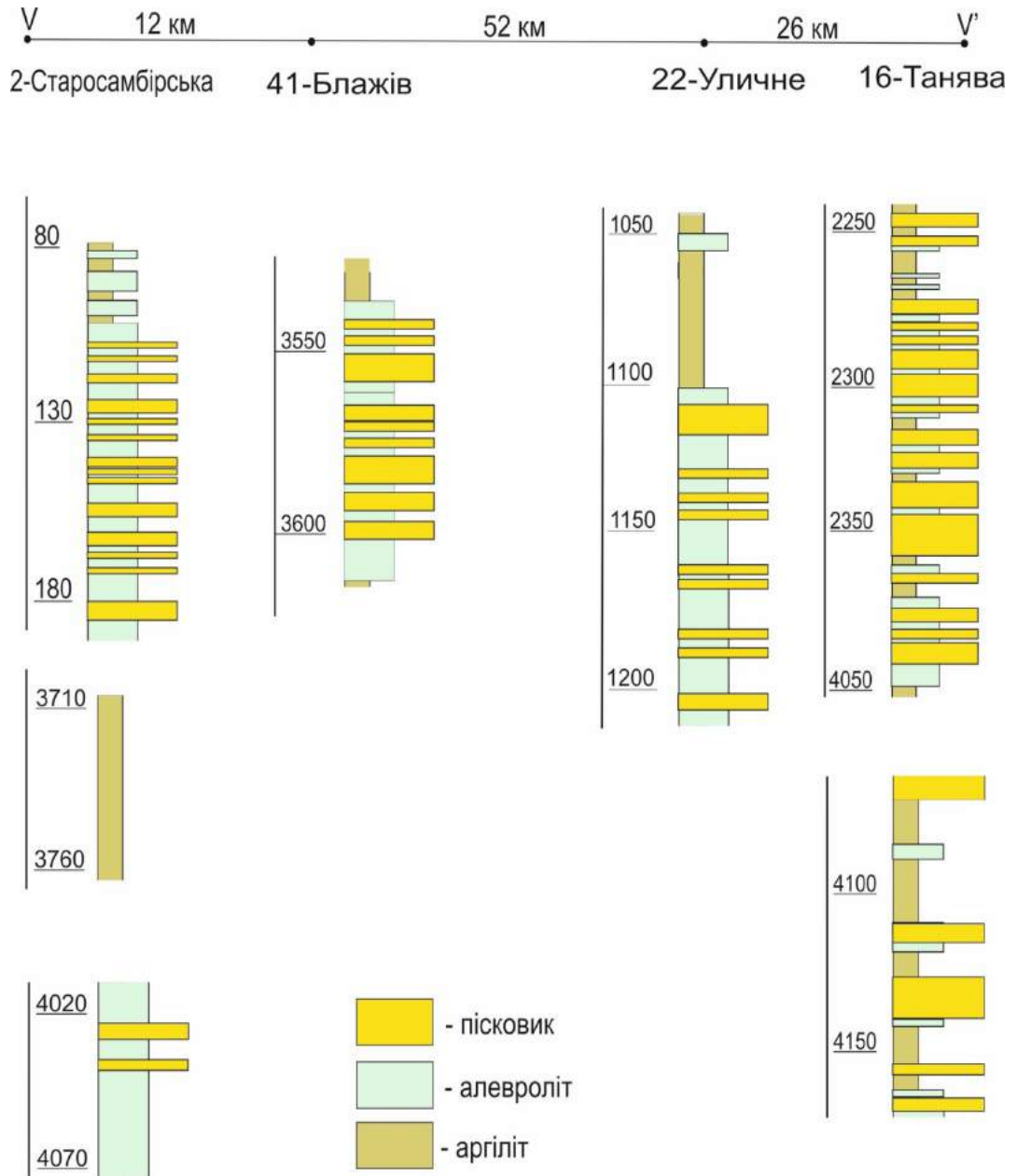


Рис.4.1.2.18. Розрізи порід верхнього еоцену для свердловин 2-Старосамбірська, 41-Блажів, 22-Уличне, 16-Танява по лінії V-V' (лінія перетину V-V' показана на рис.4.1)

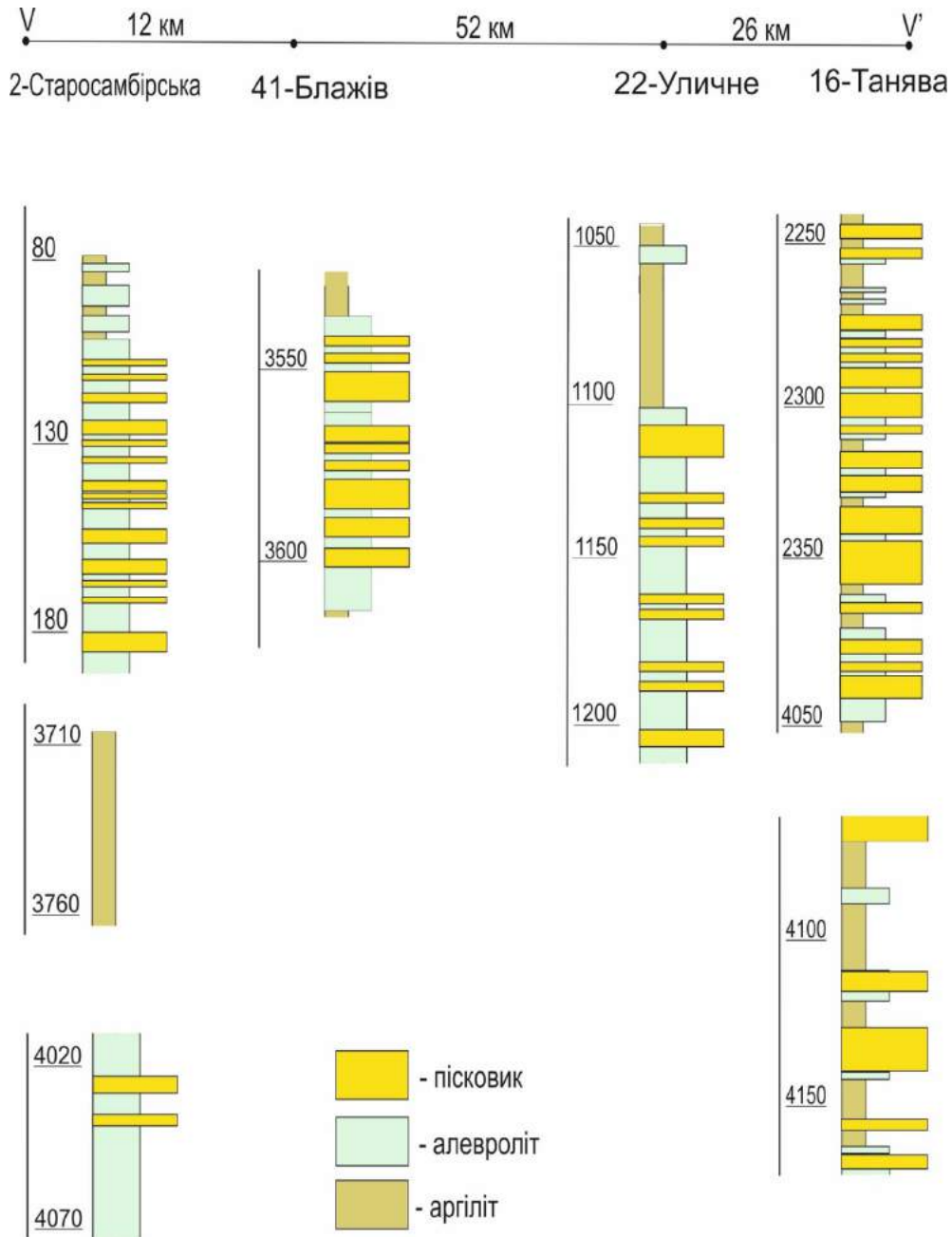


Рис.4.1.2.19. Розрізи порід верхнього еоцену для свердловин 18-Танява, 73-Вигода-Витвиця, 4-Рожнятів, 22-Росільна по лінії VI-VI' (лінія перетину VI-VI' показана на рис.4.1)

Серед відкладів 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 було проаналізовано, як змінюються товщини відкладів еоцену і нанесено на палінспастичну основу, яку було використано за даними (Вуль, 1968). Як продемонстровано на рисунку 4.1.2.20 максимальні товщини відкладів середнього еоцену встановлено у південно-західній частині району досліджень, де вони досягають своїх максимальних значень – 150–200 метрів, а також у північно-західній частині району досліджень поблизу кордону з Польщею.

Локалізовано (рис.4.1.2.20) декілька 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. Ця ділянка є неправильної форми і має два невеликих «вікна», де переважають менші потужності (до 150 метрів);

- третя ділянка займає площі Струтинь, Рожнятів має віялоподібну форму;

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

Для визначення характеру поширення порід-колекторів та уточнення умов формування палеогенових відкладів північно-західної частини Передкарпатського прогину Б.Й.Маєвським та співавторами побудовано схеми поширення ефективних товщин по I та II ярусах структур із розташуванням ерозійних палеодолин (Маєвський та ін., 2014). Піщано-алевролітові породи групуються переважно в лінійновитягнуті тіла поперечно до карпатського простягання.



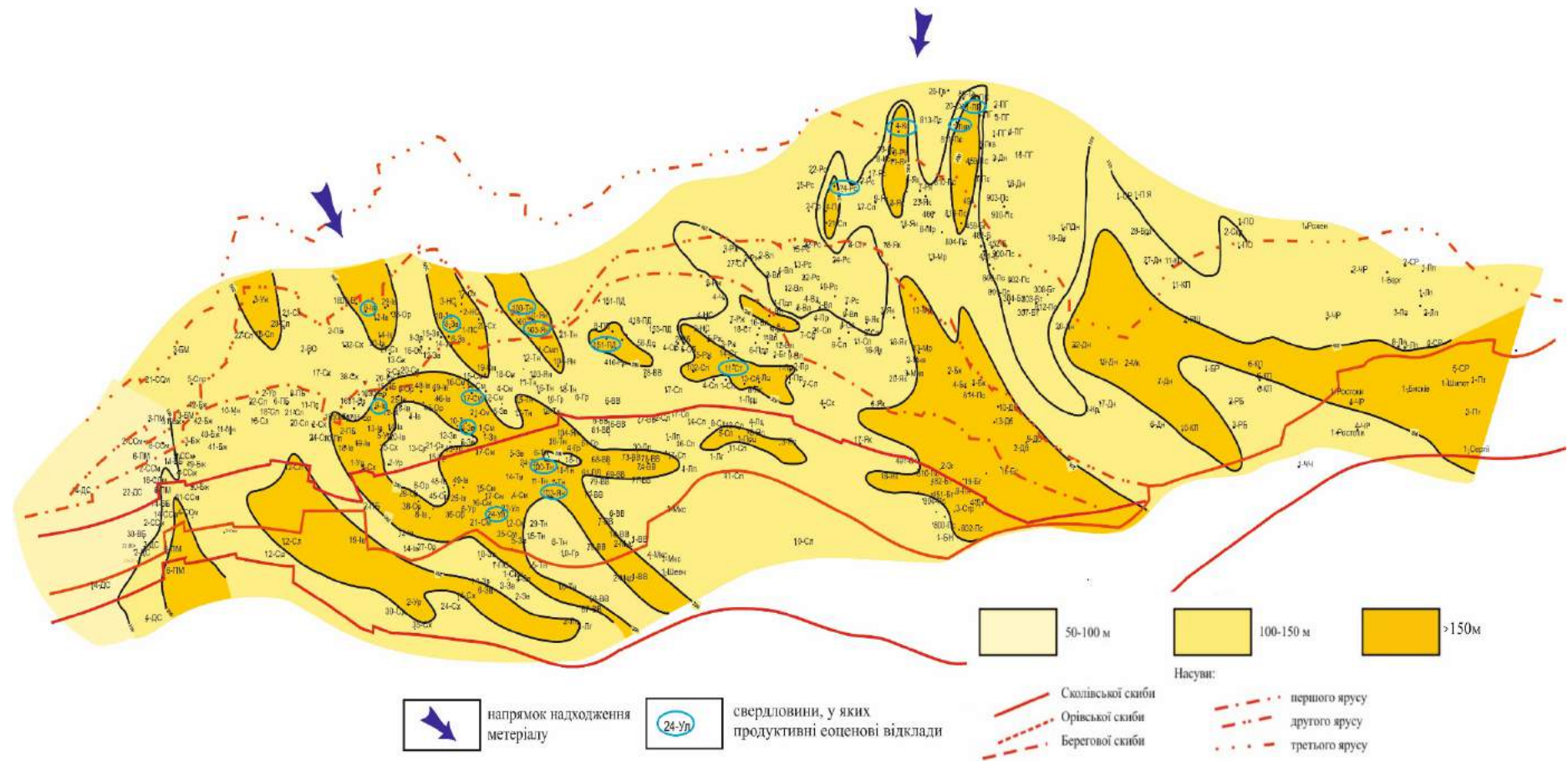


Рис. 4.1.2.20. Літофаціальна карта піскуватості середньоєоценових відкладів Бориславсько-Покутської зони Передкарпатського прогину та передових скиб Скибової зони Карпат на палінспастичній основі (Вуль, 1965). Назви свердловин див. рис. 4.1.1.

На основі цих даних можна зробити висновок, що зони розповсюдження головних піщаних тіл Бориславського НГПР пов'язані з двома конусами виносу великих тектонічно-ерозійних долин. До цих тіл приурочена основна нафтогазоносність. Також прослідковується чіткий зв'язок між локальними максимумами ефективних товщин менілітової, ямненської, манявської і вигодської світ та їхньою нафтогазоносністю (Маєвський та ін., 2014).

#### **4.2. Висновки до розділу 4**

Значна літолого-фаціальна мінливість еоценових відкладів як по латералі так і у розрізі прослідковується вздовж Бориславсько-Покутської зони Передкарпатського прогину і Скибової зони Українських Карпат.

Аналіз літологічної будови порід у відслоненнях та низки кореляційних перетинів, дозволяє стверджувати, що для еоценових відкладів дослідженої території характерно: для нижньоєоценових відкладів — тонкоритмічна флішова товща, в якій переважають аргіліти, а в підпорядкованій кількості знаходяться алевроліти та пісковики, така ж характерна особливість властива для нашарувань верхнього еоцену і лише для відкладів середнього еоцену серед флішової товщі встановлено горизонти масивних пісковиків потужністю десятки і перші сотні метрів. Породи характеризуються, загалом, середніми колекторськими властивостями, переважно не витримані по площі, і часто на досить близькій відстані переходять в тонкоритмічний фліш або аргіліти.

Ділянки, в межах яких вміст піщаної складової перевищує 150м, зорієнтовані з північного сходу на південний захід. Характеристика поширення скупчень вуглеводнів в межах району досліджень показує, що найбільші скупчення утворилися в складках приурочених до полів потужних піщаних фенів.



## РОЗДІЛ 5

### МІНЕРАЛОГО-ПЕТРОГРАФІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВІДКЛАДІВ ЕОЦЕНУ

Для відкладів Бориславсько-Покутської зони Передкарпатського прогину та передових скиб Скибової зони Українських Карпат характерна різноманітність літофацій (рис.4.1.1): *яремчанський* горизонт, *витвицька* і *попельська* світи – для північно-західної частини дослідженої території, *манявська*, *вигодська* і *бистрицька* – для центральної частини району досліджень, *орявська* світа (в скибах Парашки і Зелем'янки, в басейні р.Орява), *пасічнянська* світа поширена у південно-східній частині дослідженої території.

#### 5.1. Відклади нижнього еоцену

Як продемонстровано на рисунку 4.1.1 відклади нижнього еоцену представлені манявською світою, яка в околицях м. Борислава складена сіро-зеленим невапнистим тонкоритмічним піщано-глинистим флішом.

В основі манявської світи залягає строкатий над'ямненський горизонт, представлений аргілітами – перешарування зелених, сірих та червонуватих верств. Породи невапнисті, слюдисті з прошарками алевролітів і пісковиків (сірих, зеленувато-сірих, щільних, вапнистих). Товщини цього горизонту від 10 до 30 метрів, він прослідковується в межах Скибової зони і Внутрішньої зони Передкарпатського прогину.

Головну роль у складі розрізу манявської світи відіграють сірі і зеленувато-сірі аргіліти, що містять прошарки пісковиків і алевролітів. Характерною для пісковиків та алевролітів є наявність різноманітних ієрогліфів на поверхнях нашарування. Товщина прошарків коливається від 2–3 до 10–12 сантиметрів.

##### 5.1.1. Теригенні породи

*Пісковики та алевроліти.* Характерними для манявської світи є дрібно- і середньозернисті кварцові пісковики масивної текстури (рис. 5.1.1.1), що

утворюють прошарки товщиною до 20 сантиметрів, які чергуються з тонкими прошарками аргілітів (до 3см) і алевролітів. Уламковий матеріал цих порід на 90% представлений зернами кварцу, напівобкатаної і кутуватої форми, розміром від 0,02 до 0,3 мм, часто кородованими, регенованими або тріщинуватими. Глауконіт присутній у вигляді кластичних напівобкатаних зерен або мінеральних утворень неправильної форми, розміром до 0,08 мм, які виповнюють пори між зернами кварцу. Уламковий матеріал пісковиків манявської світи зцементований глинистою і карбонатною, зрідка кременистою або глауконітовою речовиною. Кількість цементувальної речовини коливається від 7–15% до 30%. Характерними типами цементу пісковиків є контактово-поровий, контактний та базальний. Доволі часто в породах зустрічаються скелетні рештки організмів з карбонатною функцією.

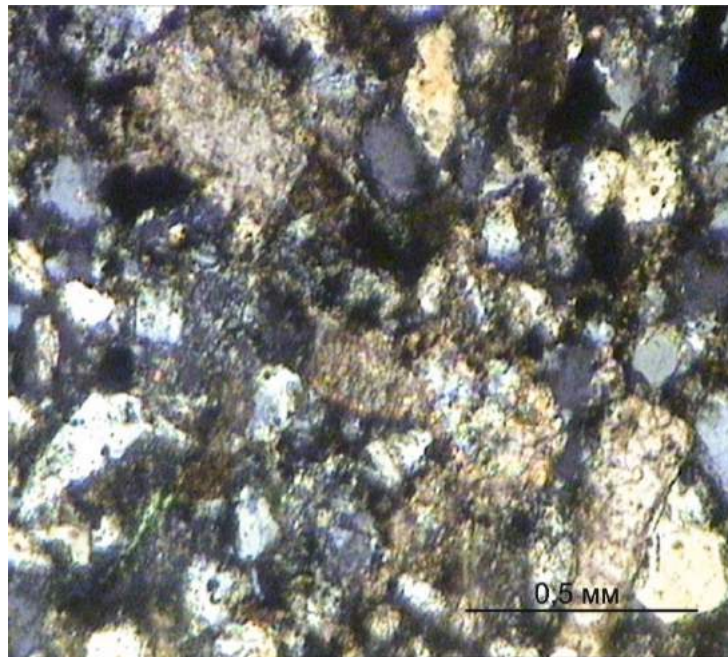


Рис.5.1.1.1 Мікрофотографія алевроліто-псамітової породи нижнього еоцену (манявська світа) зі свердловини Уличне-22, інт. 1550–1570м. Ніколі схрещені

### 5.1.2. Глинисті породи

*Аргіліти* – алевритові, щільні, тонко плитчасті, часто кременисті, є найпоширенішим літологічним типом порід манявських відкладів. Домішка

кластичного кварцу алевритової розмірності в цих породах сягає 10%. Структура аргілітів алевропелітова (рис.5.1.2.1).

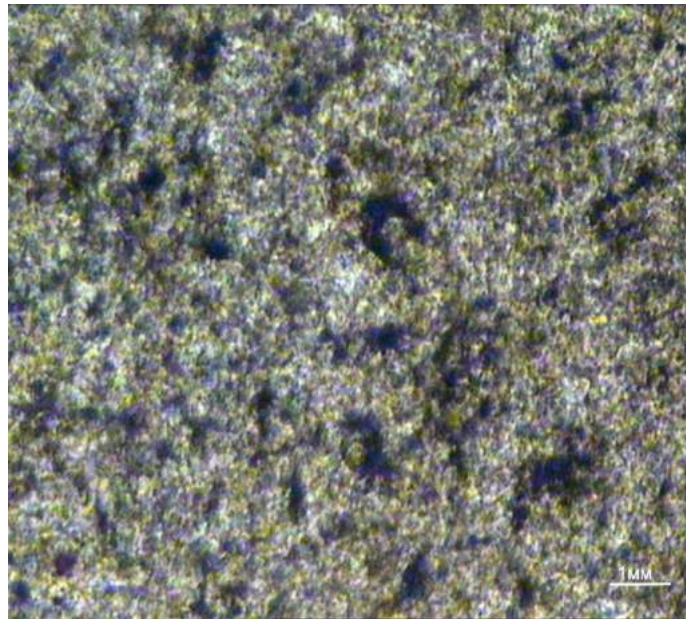


Рис.5.1.2.1. Мікрофотографія аргіліту нижнього еоцену (манявська світа) зі свердловини Уличне-22, інт. 1450–1470 м. Ніколи схрещені

Проведені рентгенодифрактометричні дослідження аргілітів манявської світи дозволили встановити їх мінеральний склад. На рисунку 5.1.2.2 продемонстровано типову рентгенодифрактограму, яка характеризує аргіліти манявської світи. В цих породах завжди є іліт, рефлекси – 1,494, 4,9, 9,8–10,0 Å) і хлорит (1,537, 7,1 Å), а також чітко зафіксовані рефлекси змішаношаруватих мінералів типу іліт-монтморилоніт (8,5, 9,0, 10,9, 12,0, 15,5 Å) та хлорит-монтморилоніту (3,57, 14,6, 18,2, 22,2, 23,1 Å). Виявлені також незначні домішки кварцу (1,98, 2,12, 2,23, 2,28, 2,45, 3,32, 4,24 Å) і польових шпатів (альбіту, анортиту) (3,07, 3,18, 3,24, 3,47, 3,67, 3,76, 4,0 Å).

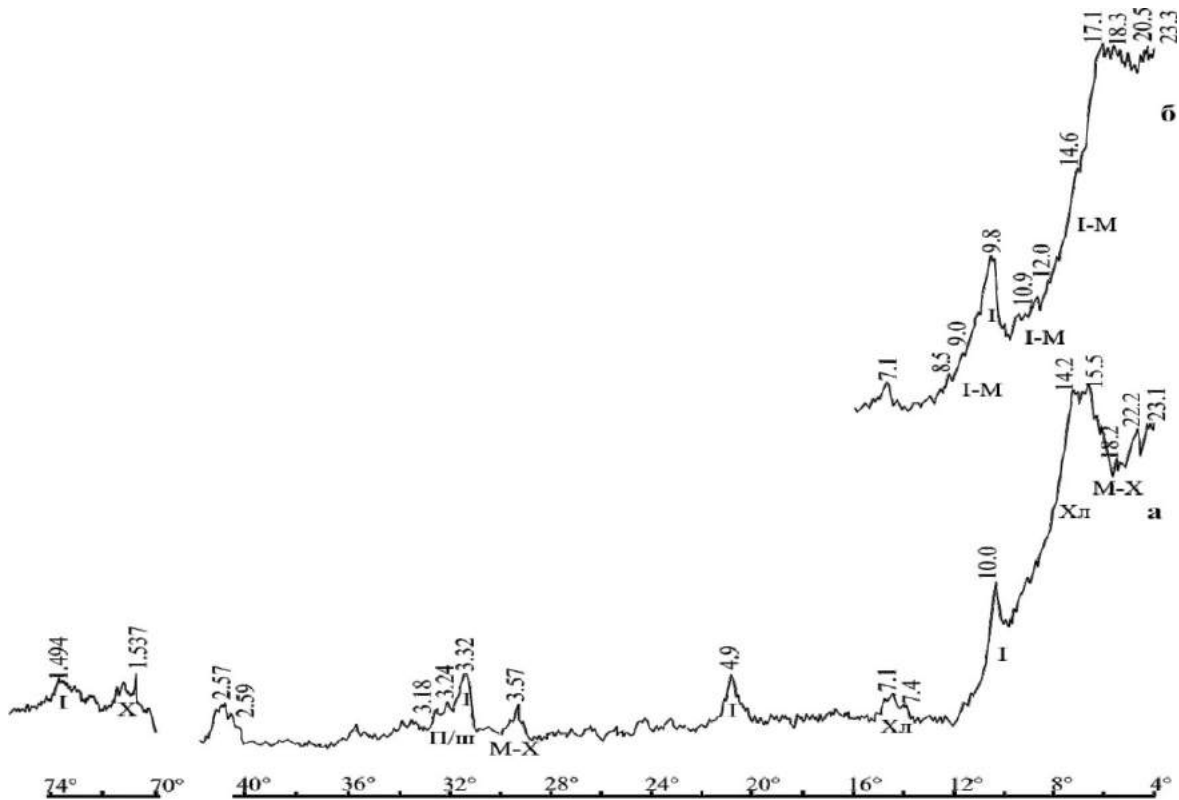


Рис.5.1.2.2. Рентгендифрактограма аргілітових відкладів манявської світи з відслонень по річці Манявка (Гавришків та ін., 2007)

*Препарати: а- неорієнтований; б-орієнтований насичений етилен-гліколем. Мінерали: I- іліт, Хл- хлорит, I-M – іліт-монтморилоніт, M-X- монтморилоніт-хлорит; Кв- кварц, К- кальцит, П/ш – польові шпати*

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. Як було показано на дифрактограмі (рис. 5.1.2.2) фракцій менше 0,001 мм, виділених з аргілітів, встановлено, що вони складені гідролудою та монтморилонітом, гідролудою та хлоритом. Підвищений вміст монтморилоніту в аргілітах строкатого горизонту може свідчити про те, що ці горизонти формувалися у глибоководному басейні й пов'язані з продуктами вулканічної діяльності.

Карбонатність пісковиків та алевролітів, і особливо аргілітів є

незначною. Скременілі пачки порід зовсім не містять розсіяних карбонатів. Серед останніх переважає кальцит; доломіт та сидерит мають другорядне значення і домінують лише в аргілітах поширених на площі Північна Долина.

Залізистість порід нижнього еоцену не перевищує 1,59–4,16%. Найбільшою залізистістю характеризуються глинисті породи за рахунок вмісту хлориту. Пірит у вигляді мікроконкрецій та їх скупчень (рис.5.1.2.3) зустрічається у значних кількостях, особливо в породах псамітової та псефітової фракцій, що характерно для нафтогазоносних районів, де частина піриту утворилася на стадії епігенезу.

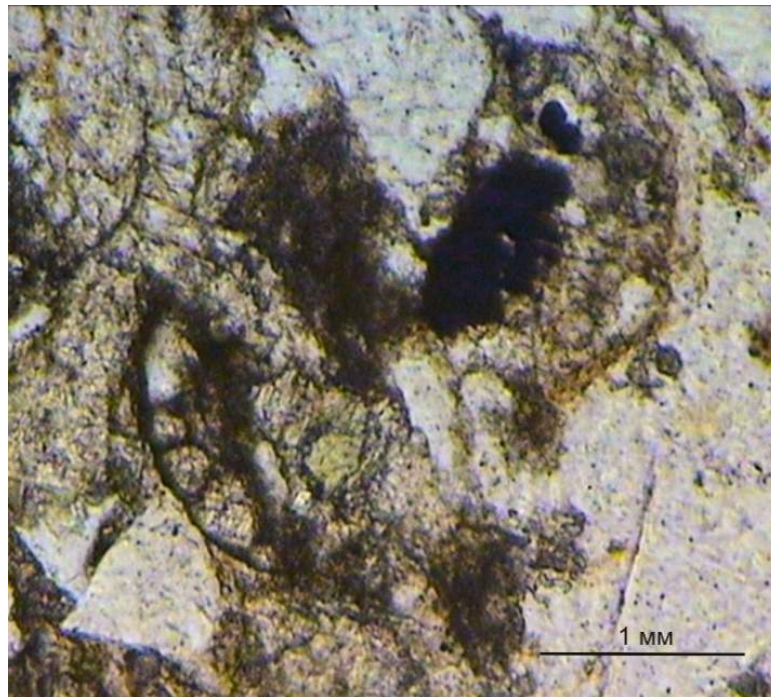


Рис.5.1.2.3. Мікрофотографія псефітової породи нижнього еоцену (манявська світа) зі свердловини Уличне-22, інт. 1480–1500 м. Ніколі паралельні.

В районі с.Старяви манявська світа представлена дещо іншим розрізом: в основі залягає потужна пачка пісковиків, сірих і зеленкувато-сірих, різнозернистих невапнистих; вище перешарування грубошаруватих, сірих, різнозернистих слабовапнистих пісковиків з пачками зелених аргілітів.

## 5.2. Відклади середнього еоцену

Породи вигодської світи середнього еоцену являють собою масивні світло-сірі та зеленувато-сірі, середньо- і грубозернисті пісковики з тонкими прошарками алевролітів та аргілітів. У подошві та покрівлі товщі зустрічаються прошарки екзотичних конгломератів (0,03–0,05 м). Зазвичай, це грубоуламкові породи зеленувато-сірого кольору.

### 5.2.1. Теригенні породи

Теригенна складова вигодських порід представлена обкатаними і напівобкатаними уламками осадових (50%), метаморфічних (40%) та магматичних (10%) порід. Серед уламків метаморфічних порід домінують кварцити, слюдисті сланці. Пісковики вигодської світи переважно складаються з олігоміктового уламкового матеріалу і цементувальної речовини. Їхня теригенна частина представлена уламками мінералів розміром від 0,02 до 1 мм. Кількість уламкового матеріалу змінюється від 80 до 95 %. У мінералогічному відношенні (рис. 5.2.1.1 та 5.2.1.2) головним кластогенним компонентом є кварц (90 – 94 %), у вигляді домішок – польові шпати (3 – 7 %), уламки порід (8 – 10 %), слюди, глауконіт, пірит (мікроконкреції, їхні агрегатні скупчення) та акцесорні мінерали (асоціація циркон - турмалін - рутил). Зерна уламкового кварцу в процесі седиментації піддавалися механічній ерозії різного ступеня. Так, розміри уламків зерен змінюються від 0,1 – 0,25 мм до 1 мм. Глауконіт спостерігається в порівняно невеликій кількості і присутній у вигляді стяжінь та зерен зеленого кольору (0,1 – 0,25 мм). Вміст його в породі коливається від 2 – 10 % до 15 %.



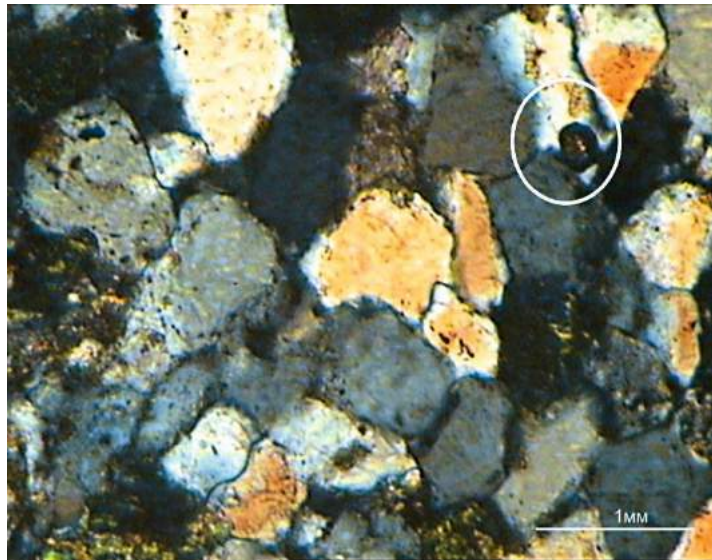


Рис.5.2.1.1. Зерно циркону в псамітовій породі. Середній еоцен. Св. Танява-16. Інт. 2335–2345. Ніколі схрещені

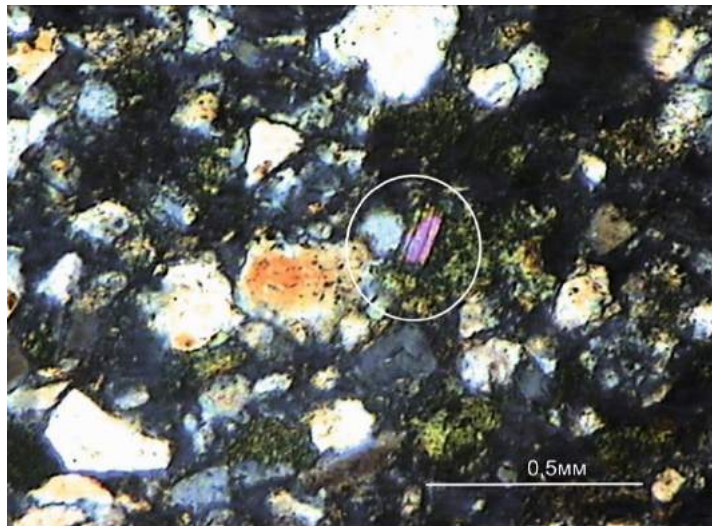


Рис. 5.2.1.2. Зерно циркону в алевроліто-псамітовій породі. Середній еоцен.Св. Пасічнянська -810. Інт.1422 – 1432м. Ніколі схрещені

Вивчення гранулометричного складу псамітолітів вигодської світи показали, що ці породи складені слабо відсортованим теригенним матеріалом, серед якого домінують уламки розміром 0,5 – 1 мм. У підпорядкованій кількості знаходяться уламки розміром 0,1 – 0,25 мм. Решту складає алеврито-пелітова фракція.

Цементувальна речовина пісковиків переважно представлена глинисто-карбонатним матеріалом (5 – 10 %). Тип цементації псамітолітів в основному контактний, поровий, контактово-поровий, місцями базальний. Інколи

карбонатна складова цементу розкristалізована, подекуди спостерігаються процеси доломітизації. Зустрічаються скелетні рештки мікрофауни, порожнини яких виповнені, як правило, глинисто-карбонатною речовиною.

Слід відмітити наявність у центральній частині району досліджень кварцових глауконітистих пісковиків з порово-контактним типом цементу, який представлений ізотропною опалоподібною речовиною, частково розкristалізованою до крипторкristалічного халцедону. Рідше цементом служать регенераційний кварц, гідрослюда або глауконіт. Іноді спостерігається хвилеподібна шарувата текстура, зумовлена тонкими прошарками з глинистим цементом, просякнутим темно-бурою бітумінізованою органічною речовиною (ОР), по якій розвивається пірит. Біля 90% уламкового матеріалу складають кутасто-обкатані, часто регенеровані зерна кварцу, які іноді утворюють конформно-інкорпораційні зчленування; до – 6 % складають уламки кварцитів і слюдиисто-кварцових порід; до – 3–4 % зерна польових шпатів неправильної форми, змінені, пелітизовані і серицитизовані. Глиниста частина цементу просякнута ясно-бурими, рідше темно-бурими бітумами.

*Алевроліти* середньоеоценових відкладів Берегової та Орівської скиб зазвичай від пісковиків відрізняються вищим вмістом слюдистих мінералів (мусковіту, біотиту, гідробіотиту), обвугленого рослинного детриту і мінералів важкої фракції. Повсюдно у них відмічається досить високий вміст цементувальної маси гідрослюдистого, кремнеземового або кальцитового складу. Тип цементації породи – поровий і контактний. Алевроліти, за даними проведених мінералого-петрографічних досліджень – це олігоміктові породи з домінуючим вмістом кварцу. Основною частиною уламкового матеріалу є кварц, розмір зерен якого коливається від 0,02 до 0,1мм. Кількість цього мінералу сягає 90%. Другорядною складовою частиною уламкового матеріалу є глауконіт, стяжіння якого доволі часто розміщені між іншими уламками, імітуючи цемент. Розмір зерен глауконіту 0,02–0,1мм. Зустрічаються також циркон і польові шпати.



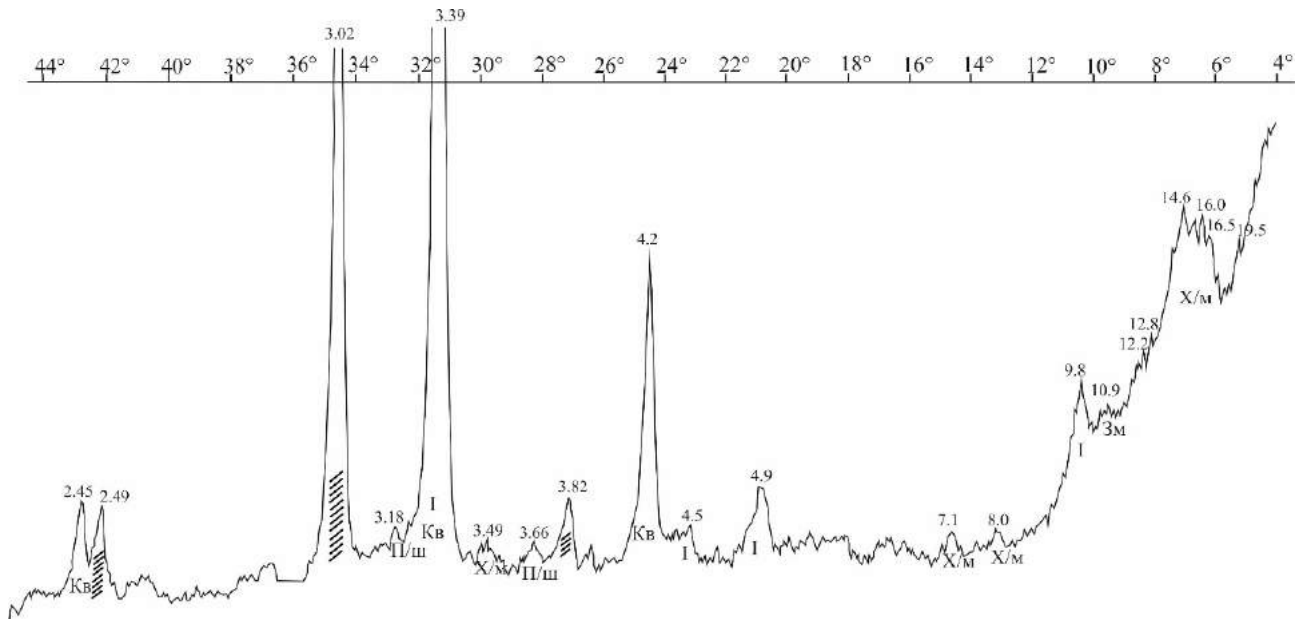


Рис. 5.2.1.3. Рентгенодифрактограма цементувальної маси алевролітів вигодської світи з відслонення по р.Опір

*Препарати: а- неорієнтований; б-орієнтований насичений етиленгліколем. Мінерали: I- іліт, Хл- хлорит, I-М – іліт-монтморилоніт, М-Х-монтморилоніт-хлорит; Кв- кварц, К- кальцит, П/ш – польові шпати*

У розрізі вигодських відкладів розвинуті також грубозернисті алевроліти кварцові з глауконітом, часто піскуваті, з глинисто-карбонатним або карбонатним цементом контактово-порового і порового типів (рис.5.2.1.4). Найбільш характерною ознакою цих порід є присутність вільних пор, заповнених ясно-бурою бітумінізованою ОР. Часто спостерігається лінзоподібна плямиста текстура, зумовлена присутністю прошарків породи з глинистом цементом, просоченим темно-бурою бітумізованою органічною речовиною. Уламковий матеріал складається з кутовато-обкатаних зерен кварцу (95 %), незначної кількості уламків теригенних порід, зерен польових шпатів і лусок мусковіту. Глауконіт (4 – 5%) представлений округлими зернами неправильної форми, які часто виповнюють пори. Відмічається незначна кількість дрібних включень піриту.

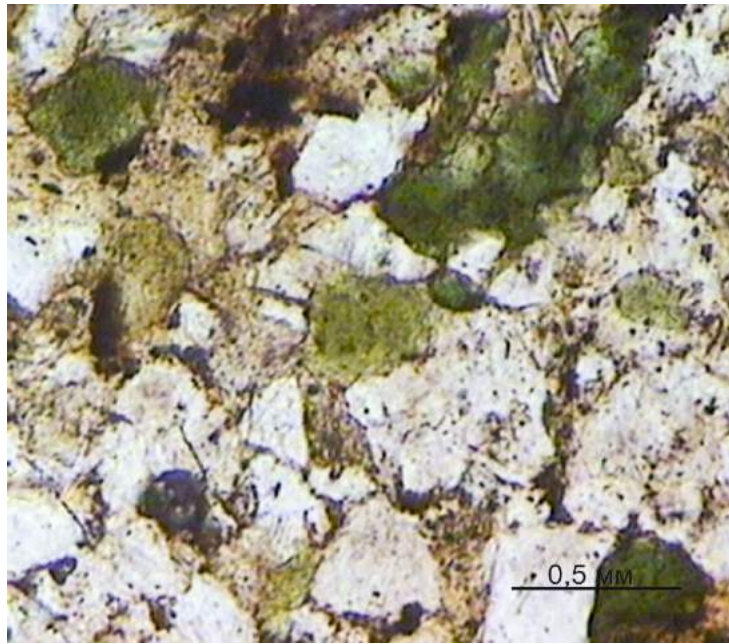


Рис. 5.2.1.4 Мікрофотографія алевроліту середнього еоцену (вигодська світа) зі свердловини Уличне-22, інт. 1370–1390 м. Ніколі паралельні

### 5.2.2. Глинисті породи

Аргіліти утворюють прошарки незначної потужності в товщі вигодської світи. Це дуже щільні породи, зеленого і сірувато-зеленого кольору. Текстура їх масивна, іноді сланцювата. Під мікроскопом встановлено, що переважно вони мають пелітову і алевропелітову структуру. В складі уламкового матеріалу найбільш поширеними є зерна кварцу алевритових розмірів. Вони або рівномірно розкидані поодинокими включеннями в основній масі породи або утворюють у ній окремі мікропрошарки та лінзочки. Кількість уламкового кварцу коливається в межах від 0 до 10 %. Рідше зустрічаються прошарки аргілітів, які характеризуються підвищеним вмістом уламкового кварцу (до 20 – 30%). Аутигенні мінерали містяться в незначній кількості, представлені піритом та глауконітом. Включення піриту трапляються в глинистій масі у вигляді поодиноких дрібних зерен. Глауконіт найчастіше зустрічається в аргілітах з алевропелітовою структурою і розміщується в їхньому складі в мікропрошарках, лінзочках і скупченнях уламкового кварцу. Його кількість

змінюється від поодиноких зерен до 0,5 %.

Рентгенодифрактометричне вивчення вапнистих аргілітів вигодської світи (рис.5.2.2.1) засвідчило, що вони складені ілітом (4,9, 9,8 Å) та змішаношаруватими ЗМ-утвореннями (10,4, 11,6, 16,0, 18,3 Å). Є також рефлекси кварцу (2,13, 2,23, 2,45, 3,34, 4,2 Å) і кальциту (3,02 Å).

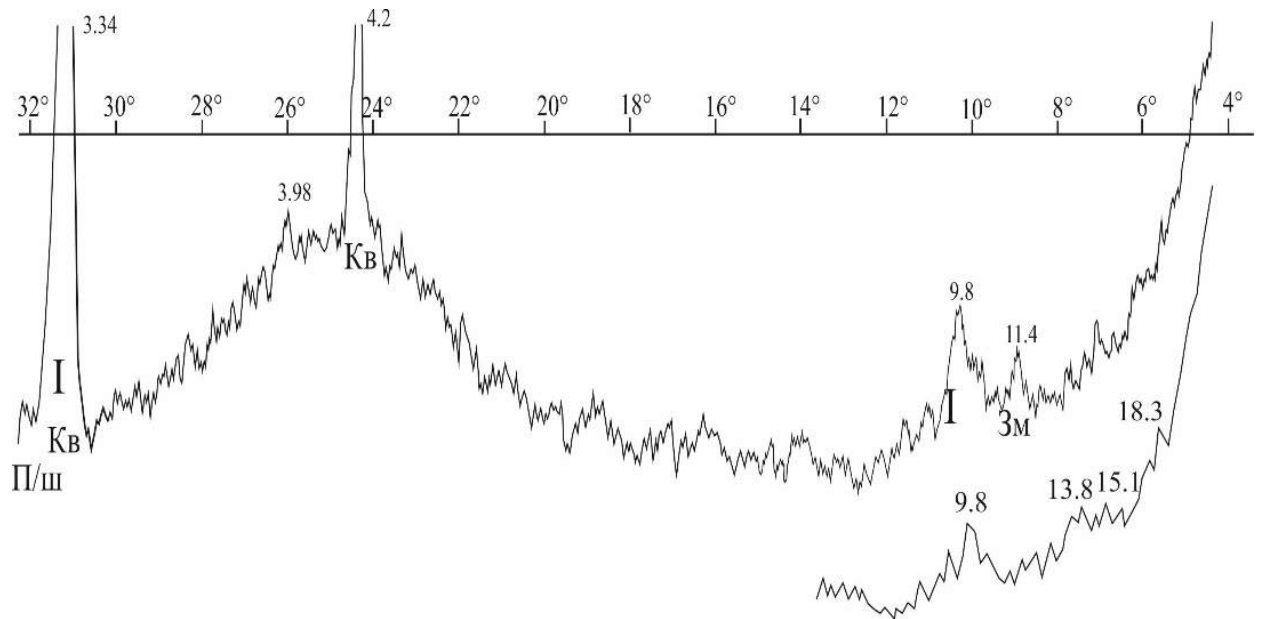


Рис.5.2.2.1 Дифрактометричні криві аргілітових відкладів середнього еоцену з відслонення в околиці с.Верхнє Синьовидне

*Препарати: а- неорієнтований; б-орієнтований насичений етилен-гліколем. Мінерали: І- іліт, змішаношаруваті, Кв- кварц, П/ш – польові шпати*

Аналогічний мінеральний склад глинистої фракції визначений у вапнистих аргілітах орявської світи середнього еоцену, які є фаціальним аналогом вигодських відкладів. На рентгенодифрактограмах неорієнтованого препарату цих порід чітко виділені рефлекси іліту (2,55, 3,32, 4,5, 9,8 Å), хлориту (3,52, 7,0 Å), кварцу (1,912, 1,980, 2,12, 2,23, 2,28, 2,45, 3,32, 4,2 Å), кальциту (1,864, 1,980, 2,08, 2,23, 2,28, 2,48, 2,48, 2,84, 3,02, 3,82 Å). Також простежено рефлекси польових шпатів (3,18, 3,64 Å), а також нечітко виражені рефлекси змішаношаруватих ЗМ-утворень (14,2, 16,0 Å). Детальнішу рентгенодифрактометричну характеристику ЗМ-утворень отримано внаслідок аналізів орієнтованих препаратів. Зокрема, на

дифрактограмі орієнтованого препарату (без етиленгліколю) зафіксовано рефлекси змішаношаруватих 3М1-утворень (хлорит-монтморилоніт) (15,1 Å) і 3М2-утворень (іліт-монтморилоніт) (10,9, 11,4, 12,8 Å), а також іліту (3,34, 4,5, 5,0, 10,0 Å), хлориту (7,1 Å), кварцу (3,34, 4,2 Å). На дифрактограмах орієнтованих препаратів з етиленгліколем 3М1-утворення виявляють себе рефлексами 22,2 і 17,1 Å, а 3М2-утворення – 12,8 Å, іліт – 9,8 Å.

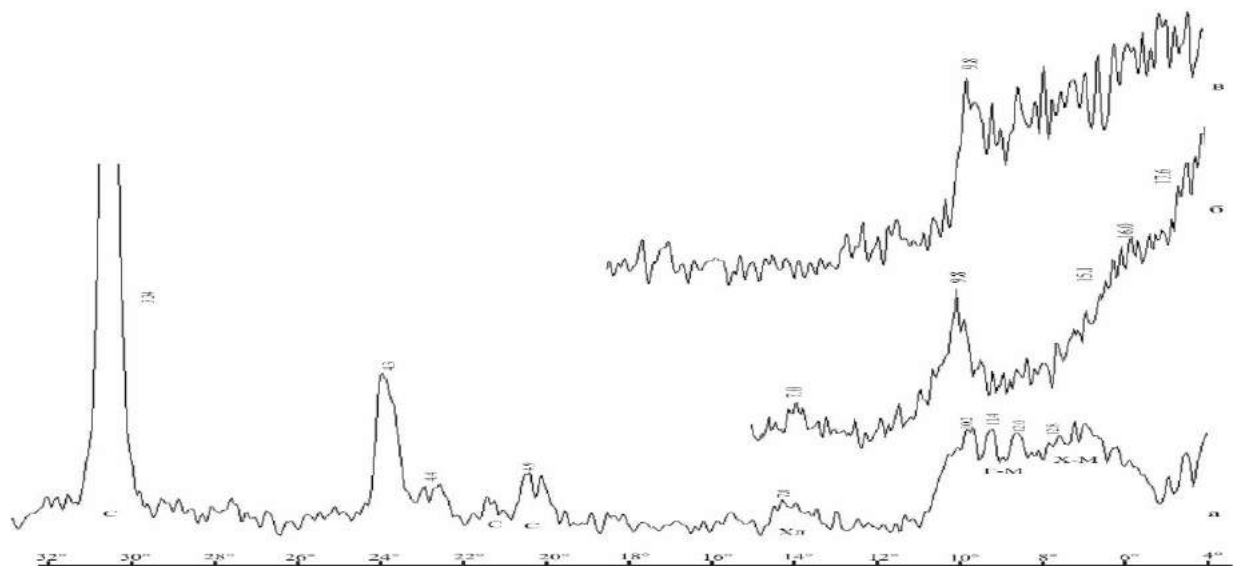


Рис.5.2.2.2. Рентгендифрактограми аргілітів орявської світи (з відслонень по р.Орява)

*Препарати: а- неорієнтований; б-орієнтований насичений етиленгліколем. Мінерали: І- іліт, Хл- хлорит, І-М – іліт-монтморилоніт, М-Х-монтморилоніт-хлорит; Кв- кварц, К- кальцит, П/ш – польові шпати, С- гідрослюда*

### 5.3. Відклади верхнього еоцену

Верхньоеоценові відклади бистрицького типу представлені, зазвичай, кварцовими та глауконіт-кварцовими теригенними породами з відносно низьким вмістом аутигенних карбонатів.

#### 5.3.1. Теригенні породи

Уламковий матеріал теригенних порід верхнього еоцену зцементований глинистою і карбонатною, зрідка кременистою або

глауконітою речовиною, кількість якої коливається від 10–25 % до 30–50 %. Характерними типами цементації пісковиків та алевролітів є контактово-поровий, контактний та базальний цемент (рис. 5.3.1.1).



Рис. 5.3.1.1. Мікрофотографія пісковика верхнього еоцену (бистрицька світа) з відслонення по р. Бухтівець. Ніколі схрещені

Типовими для бистрицької світи можна вважати дрібно-, середньозернисті кварцові пісковики масивної текстури, зустрінуті нами в околицях с.Коростів у відслоненні по р.Орява. Уламковий матеріал цих порід на 95% представлений зернами кварцу напівобкатоної і кутуватої форми, розміром від 0,02 до 0,3 мм, іноді кородованими, регенованими або тріщинуватими. Глауконіт присутній у вигляді кластичних напівобкатаних зерен або мінеральними утвореннями неправильної форми, розміром до 0,08 мм, які вповнюють пори між зернами кварцу. Цементувальна речовина переважно глиниста, тип цементації поровий, контактово-поровий, становить до 7 % від об'єму породи.

### 5.3.2. Глинисті та глинисто-карбонатні породи

Верхньоеоценові вапняковисті аргіліти і мергелі (попельська світа) досліджувалися нами в розрізі по р.Тисмениця в околицях м.Борислава. Вапняковисті аргіліти верхнього еоцену характеризуються алевропелітовою структурою і, переважно, масивною, а на окремих ділянках плямистою текстурою. Основна маса породи складена пелітоморфною карбонатно-глинистою речовиною (рис. 5.3.2.1) з включеннями уламкових зерен кварцу (приблизно 7%) дрібнопіскуватої і алевритової розмірності (від 0,02 до 0,25 мм) та кутуватої і напівобкатаної форми. Кластичний матеріал розподілений в породі нерівномірно і на окремих її ділянках утворює скупчення (до 10 %).

Глауконіт (приблизно 3–5 %) присутній, як у складі алевритової фракції, так і у вигляді мінеральних агрегатів неправильної форми. З акцесорних мінералів зустрічаються поодинокі зерна циркону. Карбонатна речовина основної маси вапняковистих аргілітів представлена розсіяним у породі криптокристалічним кальцитом, скелетними рештками карбонатних організмів (форамініфер, іноді голкошкірих). Трапляються ооліти, складені тонко-, дрібнокристалічним кальцитом. Привертає особливу увагу те, що в основній масі порід, що не характеризуються підвищеним вмістом розсіяної органічної речовини, присутня значна кількість сферичних мікростяжінь піриту (Гаєвська, 2009).

Мергелі шешорського горизонту складені криптокристалічною глинисто-карбонатною речовиною з домішкою обкатаних і напівобкатаних зерен кварцу (1 %) і глауконіту (1 %). Зустрічаються поодинокі зерна циркону.



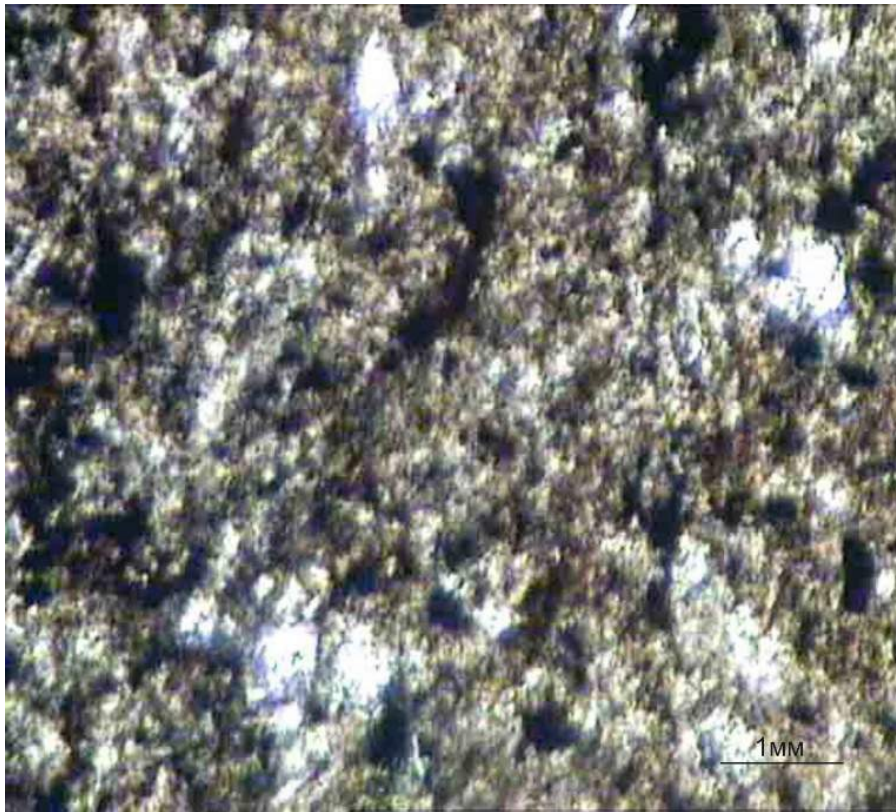


Рис.5.3.2.1. Мікрофотографія аргілітової породи верхнього еоцену (попельська світа) з відслонення поблизу с.Попелі. Ніколи схрещені

На окремих ділянках породи карбонатний матеріал розкристалізований до дрібнозернистого кальциту. Іноді у значній кількості зустрічаються кальцитові ооліти з концентрично-скорлупуватою і радіально-променевою будовою і порода набуває оолітової структури. Присутні численні карбонатні рештки організмів розміром від 0,02 до 0,1 мм (рис. 5.3.2.2). Найчастіше вони представлені форамініферами з надродини *Globigerinidea*. Іноді трапляються фрагменти скелетів морських їжаків і тентакуліт. Присутній також тонкорозпилений в основній масі порід пірит (до 3 %), який іноді утворює мікроконкреції сферичної форми (рис. 5.3.2.2).

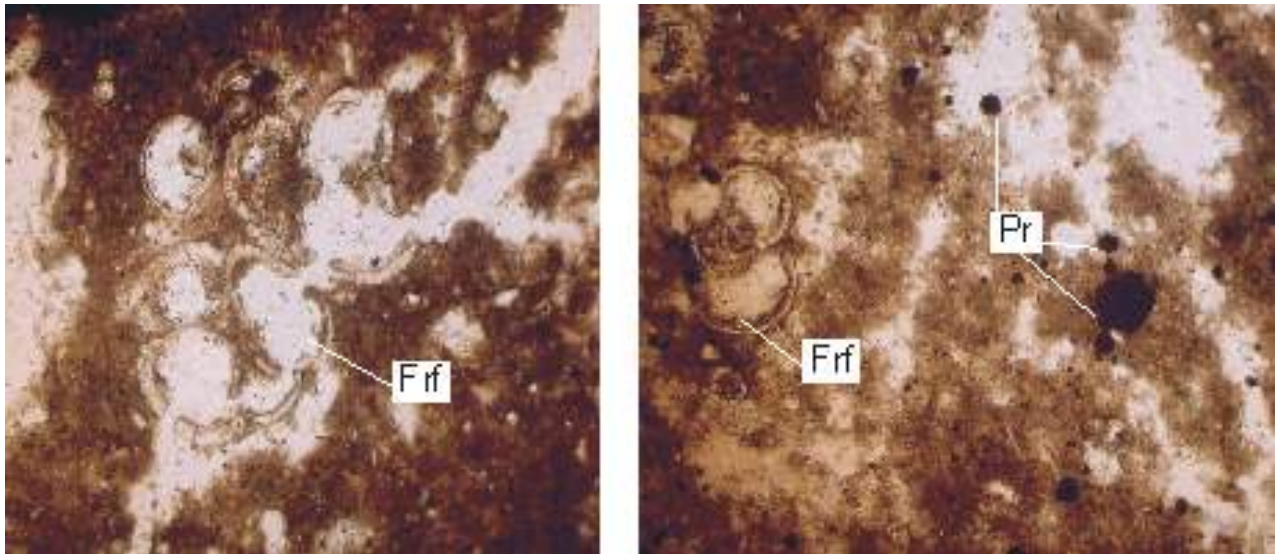


Рис.5.3.2.2 Органогенна структура мергеля шешорського горизонту. Верхній еоцен, м.Борислав, р.Тисмениця. При схрещених ніколях,  $\times 120$ . Frf - скелет форамініфери, виповнений кальцитом, Pr - мікроконкреції піриту

На неорієнтованих препаратах зразків вапнистих аргілітів попельської світи зафіксовано рефлекси іліту (2,55, 3,32, 4,4, 4,9, 9,8 Å), кварцу (1,98, 2,12, 2,23, 2,28, 2,45, 3,32, 4,2 Å), кальциту (2,28, 2,49, 3,02, 3,85 Å) і польових шпатів (3,64, 3,72, 4,1 Å). Нечітко виражені рефлекси в інтервалі  $2\theta$  4–8° свідчать про наявність у глинистій фракції порід змішаношаруватих 3М-утворень. На дифрактограмі орієнтованого препарату (без етиленгліколю) є рефлекси змішаношаруватих 3М1-утворень (хлорит-монтморилоніт) (14,6, 16,5 Å) і 3М2-утворень (іліт-монтморилоніт) (12,2, 12,8 Å), а також іліту (3,34, 4,5, 9,8 Å), кварцу (3,34, 4,24 Å) і кальциту (3,02 Å). На дифрактограмах орієнтованих препаратів з етиленгліколем фіксують рефлекси 3М-утворень (17,1, 19,7 Å) та іліту (9,8 Å).

У всіх структурно-фаціальних зонах Карпат у покрівлі бистрицької світи та її фаціальних аналогів прослідковується регіонально витриманий шешорський горизонт глобігерінових мергелів, який перекривається кременисто-глинистими породами рибницького (“підроговикового”) горизонту, розвиненими у підшві нижньоменілітової підсвіти.



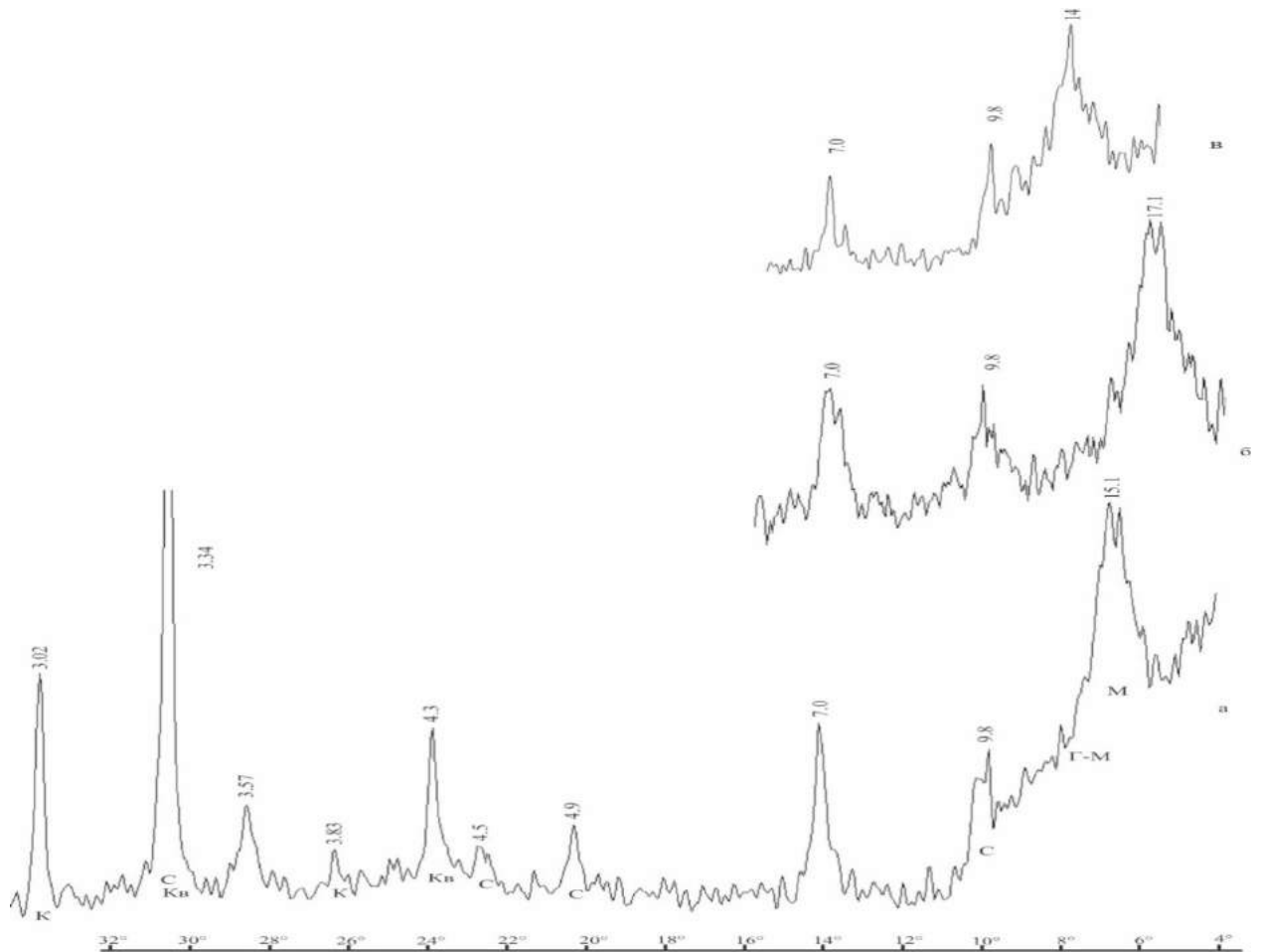


Рис. 5.3.2.3. Рентгендифрактограми аргілітів попелівської світи. Позначення ті ж, що й на рис.5.1.1.3 (Гавришків та ін., 2007)

*Препарати:* а- неорієнтований; б-орієнтований насичений етиленгліколем. *Мінерали:* І- іліт, Хл- хлорит, І-М – іліт-монтморилоніт, М-Х-монтморилоніт-хлорит; Кв- кварц, К- кальцит, П/ш – польові шпати, С-гідролуода

Вище залягає нижній кременистий (“нижньороговиковий”) горизонт менілітових відкладів (до 18–20 м), складений, здебільшого, темно-сірими та чорними вуглецьвмісними кварц-халцедоновими силіцитами (фтанітами), а у верхній частині вапняковистими силіцитами. Характерні відслонення цих порід зустрінуті, зокрема, в розрізах по р. Тисмениця в околицях м. Борислава, по р.Опір в околицях с. Верхнє Синьовидне, по р. Опір в околицях м. Сколе, по р. Орява в околицях с. Коростів, в басейні р. Опір в околицях с. Тухля, а також по рр. Рибник, Пістинька, Бистриця Надвірнянська, Ясениця біля с. Ясениця Замкова. Мергелі шешорського

горизонту складені приховано-кристалічною глинисто-карбонатною речовиною, серед якої трапляються численні рештки форамініфер (одноклітинних організмів з карбонатним, рідше з кремневим скелетом) з надродини *Globigerinidea* розміром до 0,1 мм. В породах рибицького горизонту їх кількість і розміри істотно зменшуються. В кременистих утвореннях вони не трапляються зовсім, що є свідченням зміни екологічних умов у морському басейні (Гавришків та ін., 2007).

Основними діагенетичними мінералами, характерними для порід флішу Українських Карпат є аутигенні кремнезем і карбонати, а також пірит. Останній частіше всього трапляється у вуглецьвмісних відкладах баррем-альбу і олігоцену. Глауконіт, який у значних кількостях зустрінутий в окремих різновидах уламкових порід, ймовірноше всього є перевідкладеним. Він є типовим аутигенним мінералом для шельфових утворень, і його присутність в глибоководних відкладах карпатського флішу пов'язуємо зі скидуванням кластичного матеріалу із шельфу в підніжжя континентального схилу на другий рівень лавинної седиментації під час евстатичних понижень рівня Світового океану (Попп та ін., 2014). Проведені дослідження хімічного складу карбонатно-глинистих порід нижнього, середнього та верхнього еоцену показав притаманний для всіх вікових інтервалів еоцену високий вміст заліза, вміст інших хімічних елементів та сполук є відповідним для даних порід (табл. 5.3.2.1).

Таблиця 5.3.2.1.

**Хімічний склад карбонатно-глинистих порід еоцену Скибової зони  
Українських Карпат**

Компонент	1	2	3	4	5
SiO <sub>2</sub>	56,50	53,29	57,39	73,49	6,77
TiO <sub>2</sub>	0,49	0,39	0,39	0,10	0,07
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13,58	8,14	9,02	7,41	2,33
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,99	4,86	3,73	1,74	2,75
FeO	0,77	0,53	0,40	0,06	0,85

MnO	0,12	0,12	0,14	0,01	0,09
MgO	2,20	1,20	1,11	0,97	0,60
CaO	7,39	14,29	11,53	4,53	46,60
Na <sub>2</sub> O	0,86	0,48	0,54	0,20	0,08
K <sub>2</sub> O	1,84	1,31	1,34	1,17	0,35
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,10	0,10	0,10	0,04	0,06
S <sub>заг</sub>	0,07	0,09	0,07	0,62	1,22
CO <sub>2</sub>	4,76	9,85	7,66	3,44	32,73
H <sub>2</sub> O	3,53	2,44	2,65	2,80	0,83
В.п.п.	3,27	3,37	4,36	3,39	4,56
Сума	100,47	100,46	100,43	99,97	99,89

*1–3 – аргіліти вапнисті, с. Коростів, р. Орява: 1 – манявська світа, над'ямненський строкатий горизонт нижнього еоцену; 2, 3 – орявська світа середнього еоцену; 4, 5 – м. Борислав, р. Тисмениця: 4 – аргіліт вапнистий, попельська світа верхнього еоцену; 5 – глобігеріновий мергель шешорського горизонту верхнього еоцену.*

#### **5.4. Висновки до розділу 5**

Відклади еоцену Бориславсько-Покутської зони Передкарпатського прогину та Берегової і Орівської скиб Скибової зони Українських Карпат утворюють низку літофацій, які представлені яремчанським горизонтом, витвицькою, попельською, манявською, вигодською, бистрицькою та пасячнянською світами.

Для відкладів нижнього еоцену манявської світи характерними є дрібно- і середньозернисті кварцові пісковики масивної текстури, що утворюють незначні прошарки (товщиною до 20 сантиметрів) в товщі тонкоритмічного флішу.

Відклади середнього еоцену вигодської світи на відміну від відкладів нижнього еоцену загалом представлені масивними світло-сірими та зеленкувато-сірими, середньо- і грубонозернистими пісковиками з тонкими прошарками алевролітів та аргілітів. У підшві та покрівлі товщі

зустрічаються прошарки екзотичних конгломератів (0,03–0,05 м). Зазвичай, це грубоуламкові породи зеленувато-сірого кольору.

Верхньоеоценові відклади бистрицького типу представлені, зазвичай, кварцовими та глауконіт-кварцовими теригенними породами з відносно низьким вмістом аутигенних карбонатів, а також вапняковисті аргіліти і мергелі.

Методом рентгенодифрактометрії 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). Наявність таких утворень в основній масі аргілітів і цементі пісковиків є індикатором певного етапу постдіагенетичних перетворень, а саме – градації мезокатагенезу МК<sub>1</sub>–МК<sub>3</sub> середнього катагенезу, що супроводжується зникненням монтморилоніту з асоціації глинистих мінералів.

За результатами проведених мінералого-петрографічних і рентгенодифрактометричних досліджень можна зробити висновок, що породи з досліджуваних розрізів еоценових відкладів зазнали постседиментаційних перетворень етапу мезокатагенезу МК<sub>1</sub>–МК<sub>3</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**

**6.1. Палеоокеанографічні умови седиментації**

Карпатський седиментаційний басейн був частиною субширотного океану Тетис, який розділяв у мезозої і ранньому кайнозої Євразійський та Африканський континенти і закрився у пізньому кайнозої. Флішовий басейн Карпат входив до системи тилових басейнів північної окраїни Тетису. Питання тектонічного розташування області нагромадження зовнішньокарпатського флішу має принципове значення, тому що для різних типів континентальних окраїн характерні різні умови седиментації, що контролюють кількість, склад, умови залягання відкладів, а також характер їхніх постседиментаційних перетворень. (Рис.6.1.1)

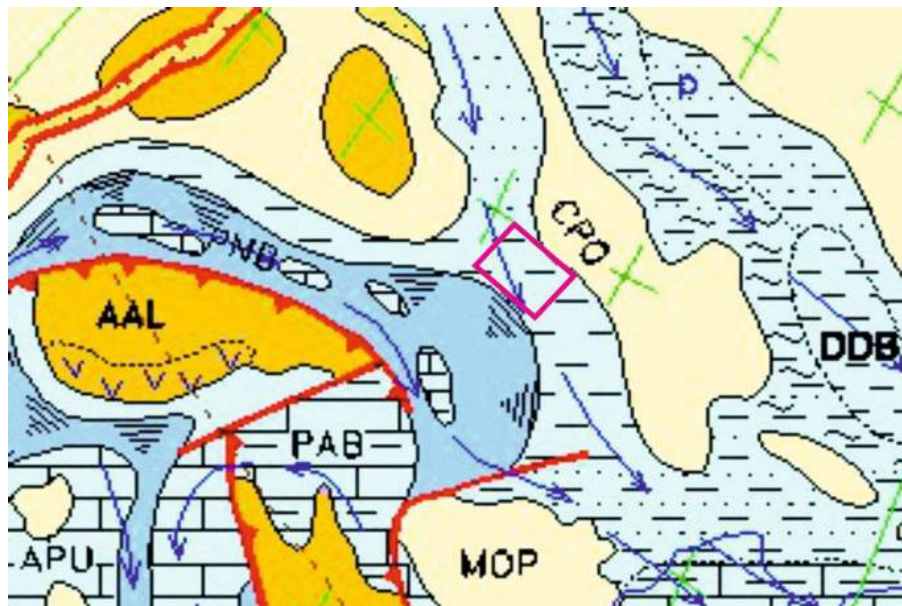


Рис.6.1.1 Фрагмент палеогеографічної карти. Еоцен. (Казьмин и др., 2000)

*AAL – Австралійський блок, CPO – Середньопольське підняття, MOP – Мізійська платформа, DDB – Дніпровсько-Донецький басейн, PAB – Паннонський басейн, PNB – Пенінський басейн, APU – Алупійська плита; прямокутником позначено район досліджень*

Протягом палеогену в межах давньої континентальної окраїни Карпатського сегменту океану Тетис неодноразово виникали умови, за яких утворювалися потужні товщі пісковиків. Це насамперед стосується палеоцен-еоценового часу (ямненська і вигодська світи). Саме в цей час були накопичені потужні товщі псамітолітів з незначною кількістю псефітів. На початку палеоцену в межах Карпатського сегменту океану Тетис умови осадкоутворення були нерівномірними, поступлення осадкового матеріалу було повільне, в невеликій кількості. Відклади піщано-пелітової фракції – це утворення яремчанського горизонту, який залягає в основі ямненської світи. Осади цього строкатоколірного горизонту свідчать про зміну окисно-відновних умов і відповідно умов захоронення, і ранньодіагенетичного перетворення органічної речовини, і аутигенного мінералоутворення.

Евстатичні зміни Світового океану, що відбулися протягом крейди-палеогену, обумовили розвиток ряду трансгресій і регресій, різних за своїми масштабами. Ці події спричинили проходження певного типу морської седиментації на Європейському блоці та його континентальному підніжжі.

Чільне місце в розвитку цих океанологічних процесів, їхнього впливу на швидкість (лавинна седиментація) і величину потужності нагромадження чи рецесії осадів відводиться таким явищам як трансгресії, чи регресії Світового океану (Vail et al., 1977; Харленд и др., 1985). Інтенсивність регресій в межах Центральноевропейського сегмента океану Тетис пояснюється тим, що окремі блоки пасивної континентальної окраїни північної частини Тетису не встигали опускатися зі швидкістю зниження рівня Світового океану (рис.6.1.2). Величина зниження рівня океану на границі маастрихт-дату сягнула приблизно 150 м, а в пізньому палеогені – до 400 м (Vail et al., 1977). Внаслідок цих подій у дат-монті та на окремих етапах палеогену потужні товщі пізньокрейдових і палеогенових нелітифікованих епіпелагіальних (шельф) осадів інтенсивно розмивалися і континентальним стоком скидалися в Карпатський мезопелагіальний басейн. Ці нелітифіковані

або слабо літифіковані седименти разом з едафогенними відкладами були задіяні у формуванні карпатського флішу.

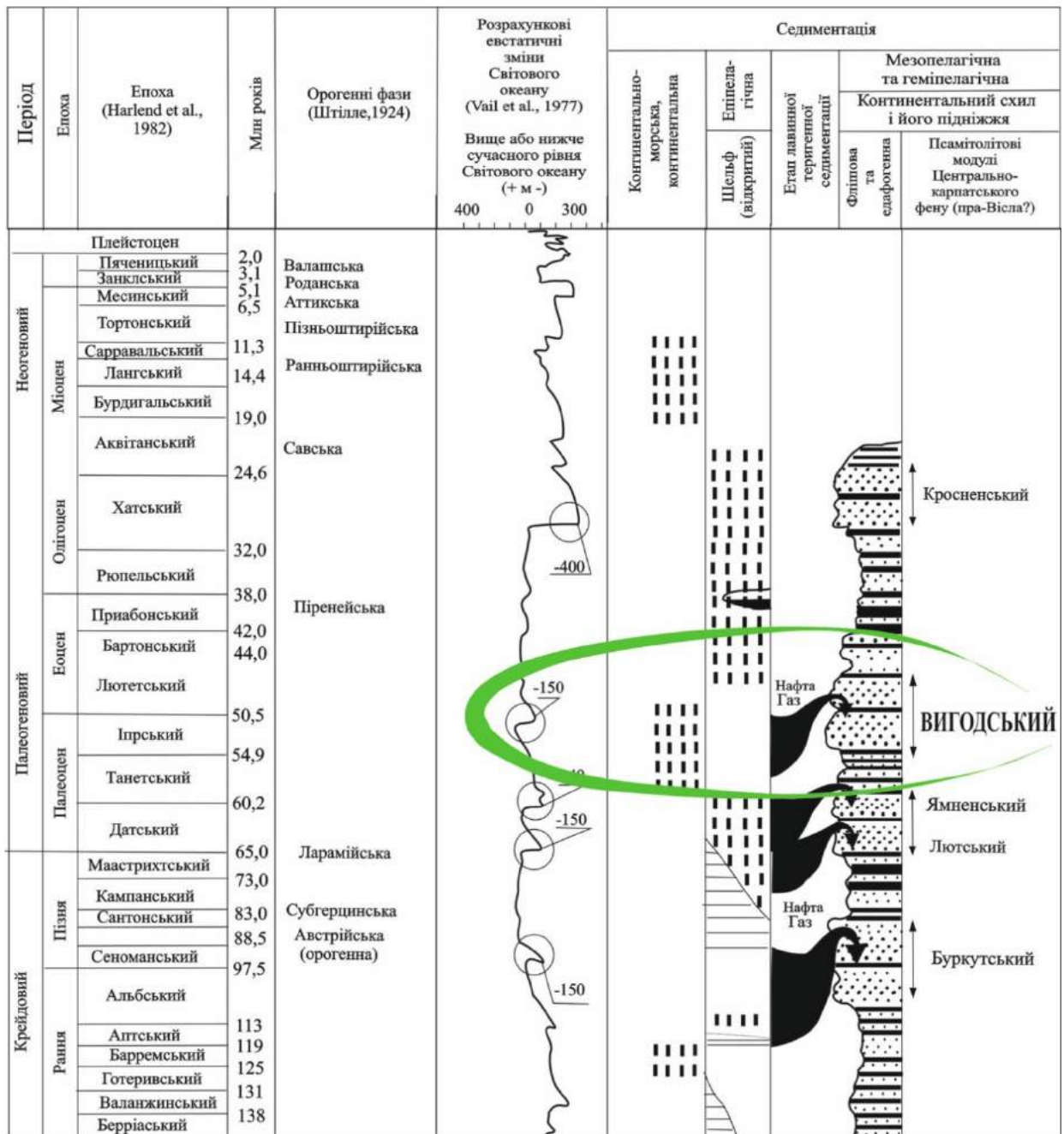


Рис.6.1.2 Седиментологічний літопис Карпатського сегменту континентальної окраїни океану Тетис (Сеньковський та ін., 2004)

Палеогеографічні та палеоокеанографічні реконструкції показують, що в крейдовий і палеогеновий періоди флювіальна система Центральноєвропейського блоку була спрямована у бік пелагічних басейнів океану Тетис. Є всі підстави стверджувати, що на теренах сучасних

гідрографічних зон розвитку басейнів рік Вісли, Дністра, Стрия та ін. розташовувалися давні річкові артерії (пра-Вісла, гідросистеми Коломийської, Ходорівської давніх ерозійних долин, Устечківський грабен).

Цими артеріями скидалася значна кількість теригенного та глинисто-вапняного матеріалу в Карпато-Валахський флішовий басейн, утворюючи потужні підводні торакоїдальні осадові тіла, формуючи окремі фени. Різновікові осадові структури, що складають тіло фену, виділяємо під назвою модулі. Їхню будову та просторово-віковий розвиток у кінцевому басейні седиментації визначали морфоструктура субстрату та екманівська динаміка водного середовища, а також ряд інших геологічних і фізичних факторів. Ці процеси привели до формування фаціально-породних зон, у тому числі автономних осадово-породних тіл у флішовому басейні. (Сеньковський та ін., 2004)

Головними джерелами зносу теригенних осадів у Карпатський седиментаційний басейн, на нашу думку, були Центральноєвропейський і Фено-Скандинавський суходоли, складені осадовими і кристалічними породами. Інтенсивний розмив цих споруд у різні епохи пізньої крейди та палеогену зумовив надходження великої маси теригенного матеріалу, що розтікався та осідав на дні північного сегмента континентальної окраїни Тетису.

В районах впадання річкових артерій у морську водойму формувалися субмаринні конуси виносу як на першому, так і на другому глобальних рівнях седиментації (рис.6.1.3). На підніжжі континентального схилу вони лавинно нагромаджувалися і залежно від структури субстрату їхні осади, просуваючись по дні басейну, утворювали різнофаціальні частини фену (верхній, середній та нижній фен). Осадові модулі-лопаті звивисто простягалися на значні віддалі у бік глибоководної (абісальної) частини водойми (рис.6.1.4). У верхній частині фену, як правило, нагромаджувалися грубоуламкові осади (скупчення глибових валунів, рінні та іншого псефіто-псамітового матеріалу, що вміщують едафогенні породи). Під дією



геострофічних та донних течій пульповидні мулові потоки пелітового та псамітового матеріалу пересувалися переважно в напрямку на південь та південний схід Карпатського седиментаційного басейну, формуючи піщано-глинисті та глинисті фації (середній та нижній фен).

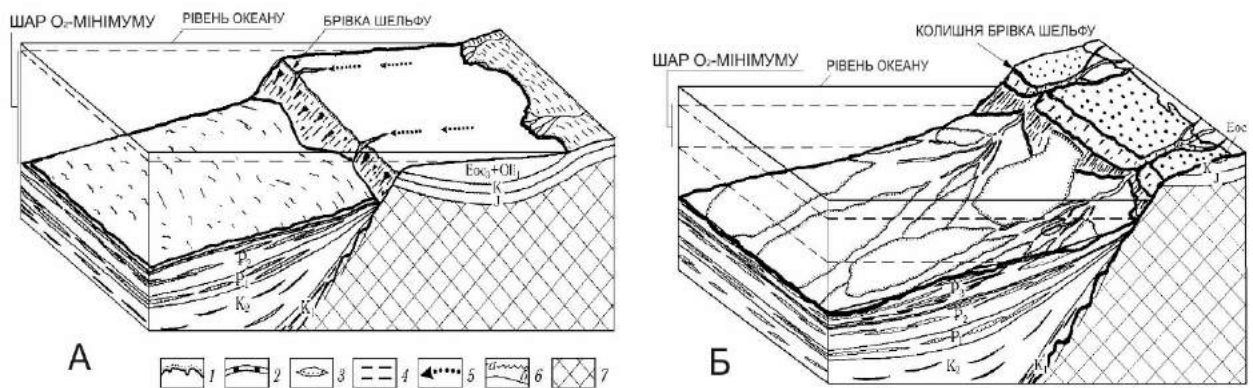


Рис.6.1.3. Схема теригенної седиментації на Карпатській континентальній окраїні (період високого рівня океану): А-перший рівень, Б-другий рівень

1 – берегова лінія; 2 – халцедонолітовий (“роговиковий”) горизонт в основі олігоценових відкладів; 3 – відклади гравітаційних потоків; 4 – межа шару кисневого мінімуму; 5 – транзит теригенного матеріалу; 6 – межі стратиграфічних підрозділів (а-згідні, б-незгідні); 7 – фундамент Карпат (.Сеньковський та ін., 2004)

Пра-Віслянський та східні Карпатські фени в крейді-палеогені під дією гідродинамічно скерованих донних течій спрямовували ареал нижньої частини своїх модулів переважно на південний схід. Їхні осади сформували тіло потужної флішової формації Східних Карпат. Використовуючи принцип геологічного актуалізму, можемо припускати, що пра-Віслянський крейдово-палеогеновий фен за морфологією і будовою нагадував сучасну структуру фену р. Амазонки, а за розподілом седиментаційних зон (верхня, середня, нижня) – фен ріки Св. Лаврентія (Войта et al., 2005; Сеньковський та ін., 2004).

Флішові товщі Карпатського басейну являють собою відклади гравітаційних потоків. Серед всіх типів гравітаційних потоків особливе місце

відводиться турбідним потокам. Ці потоки можуть переносити значні маси осадового матеріалу з мілководних частин басейну до глибоководних океанічних котловин. При відкладанні матеріалу турбідних потоків утворюються турбідіти, для яких характерна градаційна шаруватість, помірна відсортованість і добре розвинуті седиментаційні текстури.

Коливання рівня океану стимулювало виникнення турбідних потоків, оскільки під час регресії моря великі маси відкладів, що накопичились на шельфі та прибережній частині, перекидалились на континентальний схил.

Останні, як відомо, характерні для певних типів континентальних окраїн і можуть формуватися як на другому (в підніжжі континентального схилу), так і на третьому (глибоководні жолоби) глобальних рівнях седиментації (Лисицын, 1988).

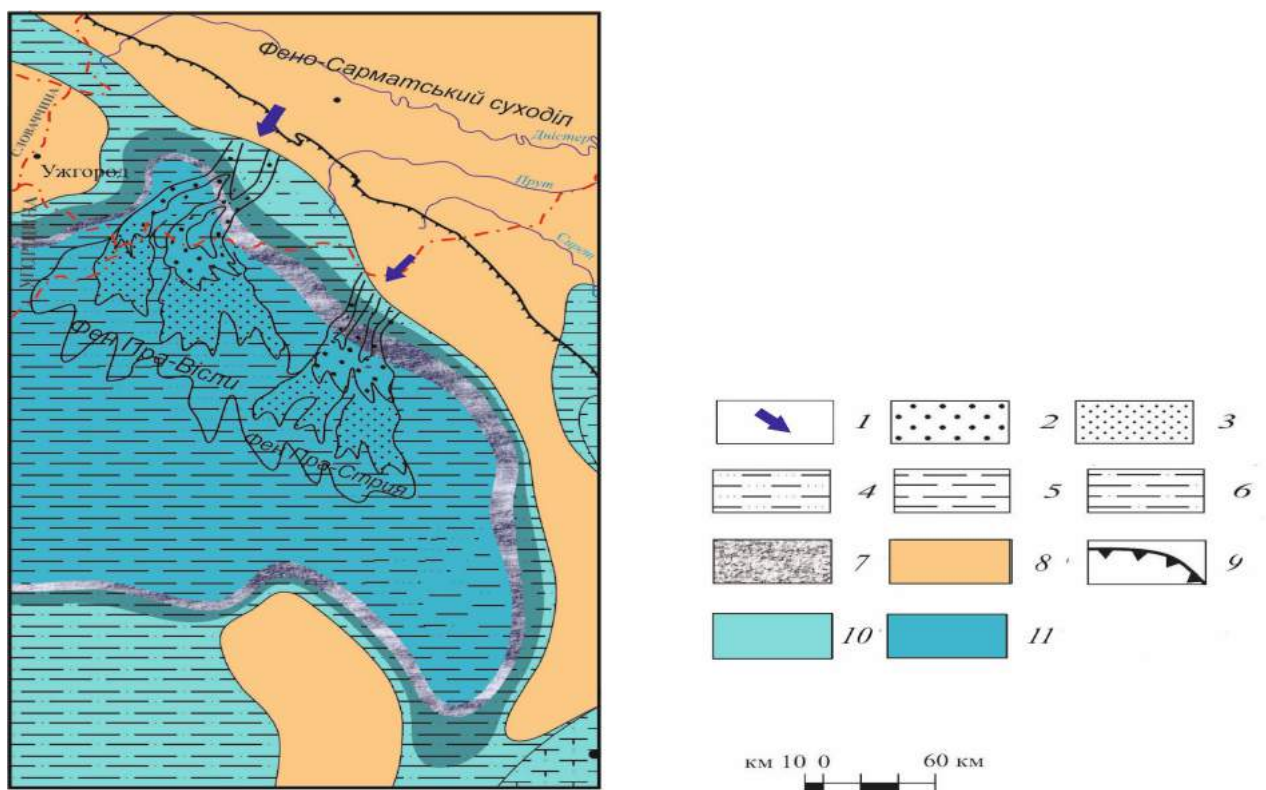


Рис.6.1.4 Геолого-палеоокеанографічна модель Карпатського сегмента континентальної окраїни океану Тетис.

1 – напрямок надходження теригенного матеріалу, 2 – грубозернисті піски, 3 – дрібнозернисті піски, 4 – алеврити, 5 – глинисті мули, 6 – піщано-глинисті мули, 7 – континентальний схил, 8 – суходіл, 9 – Береговий насув, 10 – зовнішній шельф, 11 – мезопелагіаль.

## 6.2. Постседиментаційні процеси перетворення еоценових порід

У результаті проведеного комплексу досліджень в нашаруваннях флішових еоценових відкладах було встановлено два головні літолого-геохімічні типи осадових відкладів, що відрізняються вмістом породотворних інгредієнтів: 1) сірі вапнисто-глинисто-теригенні, 2) строкатобарвні невапнисті або слабовапнисті глинисто-теригенні (Попп, 2012). Седиментація цих двох типів товщ відбувалася в різних фізико-хімічних умовах середовища (окисних, відновних), спричинених змінами характеру океанічної циркуляції і, відповідно, газового режиму придонних вод (аеробного, анаеробного). Встановлена успадкованість первинного речовинного складу осаdkів, зумовленого геолого-палеоокеанографічними і фізико-хімічними умовами седиментації на континентальній окраїні Карпатського сегмента океану Тетис, та подальшої літогенетичної еволюції нафтогазоносних відкладів, зокрема, зміни фільтраційно-ємкісних властивостей потенційних порід-колекторів під час їх катагенезу.

Проведені рентгеноструктурні дослідження глинистих утворень еоценового віку Скибової зони показали, що в породах манявської світи домінують мінерали групи гідросюди (іліту); вигодської – змішано-шаруваті мінерали типів іліт-монтморилоніт та хлорит-монтморилоніт. Для аргілітів бистрицької світи характерна асоціація іліту і хлориту, що підтверджується підвищеним вмістом заліза і магнію в їх хімічному складі (див. табл. 5.3.2.1), і є свідченням більш високого ступеня їхньої катагенетичної перетвореності порівняно з іншими дослідженими породами. Але змішаношаруваті глинисті утворення першого і другого типу в тих чи інших пропорціях присутні у всіх еоценових аргілітах. Петрографічним методом встановлено переважання кластичних структур у пісковиках. Такі парагенетичні асоціації глинистих мінералів і мінералого-петрографічні особливості порід відображають певний етап постседиментаційного перетворення еоценових відкладів Скибової зони Українських Карпат.

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. Їх мінералогічна і структурна трансформація починається уже в ранньому катагенезі (Габінет и др., 1991; Попп та ін., 2011). Проблемним є походження змішаношаруватих глинистих мінералів: під час постседиментаційних процесів чи в результаті вивітрювання в породах або в областях зносу. В праці (Попп, 2012) відмічається, що генезис частини змішаношаруватих іліт-монтморилонітових і хлорит-монтморилонітових утворень може бути пов'язаний з діагенетичними процесами в морських умовах, проте більшість дослідників вважає, що наявність в породах глинистих мінералів такого типу є важливим показником катагенетичної перетвореності порід. М.П. Габінет (Габінет та ін., 1991) показав, що в породах крейдово-палеогенового флішу Українських Карпат, зокрема і товщах еоценового віку, монтморилоніт як окремий мінерал існує лише на етапі постдіагенетичних перетворень, що відповідає градаціям катагенезу ПК<sub>1</sub>–МК<sub>1</sub>. На етапі МК<sub>2</sub>–МК<sub>3</sub> він існує тільки у вигляді змішано шаруватих утворень з гідрослюдою (ілітом) та хлоритом. Глинисті відклади такого мінерального складу зазвичай у глибинному заляганні є флюїдотривами. 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 діоктаедрична гідрослюда і хлорит. 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.

### 6.3. Висновки до розділу 6

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.

Таким чином, 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 псефітопсамітолітові модулі). Їх формування пов'язуємо з евстатичними 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 турбідітів структурно-текстурні особливості (градаційна шаруватість, помірна відсортованість і т. д.).

Серед еоценової мегафації виділяється три менші комплекси. В ранньому еоцені у зв'язку з підвищенням рівня океану в осадконакопиченні 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.

Головними джерелами зносу теригенних осадів у Карпатський седиментаційний басейн, були Центральноєвропейський і Фено-Скандинавський суходоли, складені осадовими і кристалічними породами. Інтенсивний розмив цих споруд у різні епохи пізньої крейди та палеогену зумовив надходження великої маси теригенного матеріалу, що розтікався та осідав на дні північного сегмента континентальної окраїни Тетису (Сеньковський та ін., 2004)

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 переважну більшість покладів нафти і газу в межах дослідженої території.

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

У палеогенових відкладах регіонально продуктивними є два комплекси: олігоценний – менілітова світа, палеоцен- еоценний – ямненська, вигодська, та манявська світи. Породами-колекторами у флішовому комплексі є пласти пісковиків і деколи алевролітів, які перешаровуються з аргілітами. Вони характеризуються середніми і низькими колекторськими властивостями. Низькі значення колекторських властивостей порід зумовлені як поганою відсортованістю уламкового матеріалу, так і процесами вторинної цементації (Маєвський та ін., 2014).

У еоценових породах на сьогоднішній день відкрито 18 родовищ вуглеводнів (Федишин (Ред.), 1998; Крупський, 2001; Крупський та ін., 2014), які охоплюють як Бориславсько-Покутську зону Передкарпатського прогину так і Скибову зону Українських Карпат. Бориславське родовище – нафтове, розробляється 7 горизонтів (головні поклади у ямненських, попельських та бориславському пісковиках); Південнодолинське – нафтогазоконденсатне, 5 покладів (головні – еоценові) Семигинівське родовище – нафтогазоносність пов'язана з менілітовими породами, але відклади еоцену є перспективними; Долинське родовище – нафтогазоносним є розріз від манявської світи еоцену (промислові поклади – манявський і вигодський) до воротищенської світи міоцену; Струтинське – основні поклади містяться в породах вигодської та нижньоменілітової світ; та інші родовища (рис. 7.1.1.1).

У Береговій та Орівській скибах витвицькі та манявські відклади характеризуються фоновими значеннями відкритої пористості менше 5% і проникності – менше  $1 \times 10^{-3}$  мкм<sup>2</sup>. На цьому фоні виділяються аномальні

ділянки, більшість з яких приурочені до розвитку розрізів тонкоритмічного чергування з пластами і пачками товсто- і масивно шаруватих пісковиків.

Грубошаруваті і масивні пісковики вигодської світи передових скиб Скибової зони при фонових значеннях відкритої пористості менше 5% і проникності – менше  $1 \times 10^{-3}$  мкм<sup>2</sup>, відзначаються наявністю ділянок з вищими показниками відкритої пористості та проникності, наприклад свердловини 6-Орів (18%,  $17,7 \times 10^{-3}$  мкм<sup>2</sup>), 10-Орів (19,5%,  $0,1 \times 10^{-3}$  мкм<sup>2</sup>), 1-Сколе (15,68%,  $119,0 \times 10^{-3}$  мкм<sup>2</sup>) і 1-Танява (17,8%,  $46,8 \times 10^{-3}$  мкм<sup>2</sup>). (Шлапінський, 2015)

Нами проведено мінералого-петрографічні дослідження потенційних порід-колекторів, опрацьовано матеріали з літології та петрографії нафтогазоносних відкладів еоцену, які подані у низці публікацій та проінтерпретовано результати найновіших аналітичних робіт, що дало можливість встановити вплив речовинного складу на колекторські властивості порід еоцену, встановити перспективні ділянки для видобутку вуглеводнів, а також охарактеризувати та виділити в їх межах окремі типи порід-колекторів.

Наші дослідження показали, що серед нашарувань еоцену найперспективнішими є пласти пісковиків та алеврито-піщана товща середнього еоцену вигодської світи. Флюїдотривом для них, як встановлено (Федишин (Ред.), 1998); Крупський, 2001; Крупський та ін., 2014) виступають глинисті породи бистрицької та покрівельної частини вигодської світ.

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

Детальне геологічне, літолого-генетичне та мінералого-петрографічне вивчення нафтогазоносних осадових утворень і встановлення на цій основі закономірностей розповсюдження зон порід-колекторів різного типу (порового, змішаного, тріщинного) є однією з актуальних проблем



нафтогазової геології, яка має як теоретичне, так і практичне значення. Зупинимося на двох аспектах проблеми визначення впливу постседиментаційних перетворень порід еоцену на їх фільтраційно-ємкісні властивості і фаціальну мінливість. Перший – це дослідження зв'язку між катагенетичними і тектонічними процесами та встановлення на цій основі закономірностей поширення зон порід-колекторів різного типу в різних районах Бориславсько-Покутської зони Передкарпатського прогину та Скибової зони Українських Карпат, які відрізняються за своєю тектонічною будовою.

Другий – вивчення геохімічних процесів, що спричинювали під час катагенезу зміну мінерального складу порід, наслідком якого було погіршення або покращення їх фільтраційно-ємкісних властивостей.

#### **7.1.1. Вплив тектонічних факторів на катагенез потенційних нафтогазоносних відкладів і формування порід-колекторів різного типу**

Територія дослідження – Бориславсько-Покутська зона Передкарпатського прогину та передові скиби Скибової зони Українських Карпат – характеризується складною складчасто-насувною будовою. Катагенез осадових товщ таких областей відбувався під впливом не лише геостатичного, а й геодинамічного фактору (Попп, Килын, 2002, Попп, 2005). Тому співставлення структурно-геологічних та літологічних і мінералого-петрографічних даних під час їх вивчення дозволяє дослідити взаємозв'язок між літогенетичними і тектонічними процесами. В контексті регіонального прогнозу нафтогазоносності нами проведено порівняння структурно-текстурних ознак і речовинного складу потенційних порід-колекторів еоценового віку, приурочених до різних частин дослідженої території: північно-західної (поле А), центральної (поле Б) та південно-східної (поле В) (рис. 7.1.1.1), які відрізняються за своєю тектонічною будовою, що дозволило оцінити роль геодинамічного фактору в еволюції їхніх колекторських

властивостей впродовж стадії катагенезу.

Встановлено, що в північно-західній та центральній частині дослідженої території як пісковики так і алевроліти є потенційними породами-колекторами тріщинного і змішаного (тріщинно-порового або порово-тріщинного) типів. Проте, окремі відміни порід, в яких відбулися процеси утворення вторинного порового простору внаслідок формування літогенетичної і тектонічної тріщинуватості, а також декарбонатизації цементу пісковиків і алевролітів на глибинах до 4–5 км, становлять потенційні колектори порового типу.

Що стосується еоценових відкладів південно-східної частини, нами встановлено, що породи зазнали значних постседиментаційних змін вже на глибинах більше 2,5 км. Це проявляється у хлоритизації і скременінні глинистої речовини аргілітів та цементувальної маси пісковиків і алевролітів, ущільненні та регенерації зерен кварцу, наявності мікрозернистого піриту. Окрім того нами не встановлено чіткої залежності між колекторськими властивостями порід та їх структурно-текстурними особливостями і типом цементзації. Високими колекторськими властивостями відзначаються породи, поровий простір яких має вторинне походження за рахунок пор вилуговування, літогенетичних і тектонічних тріщин.

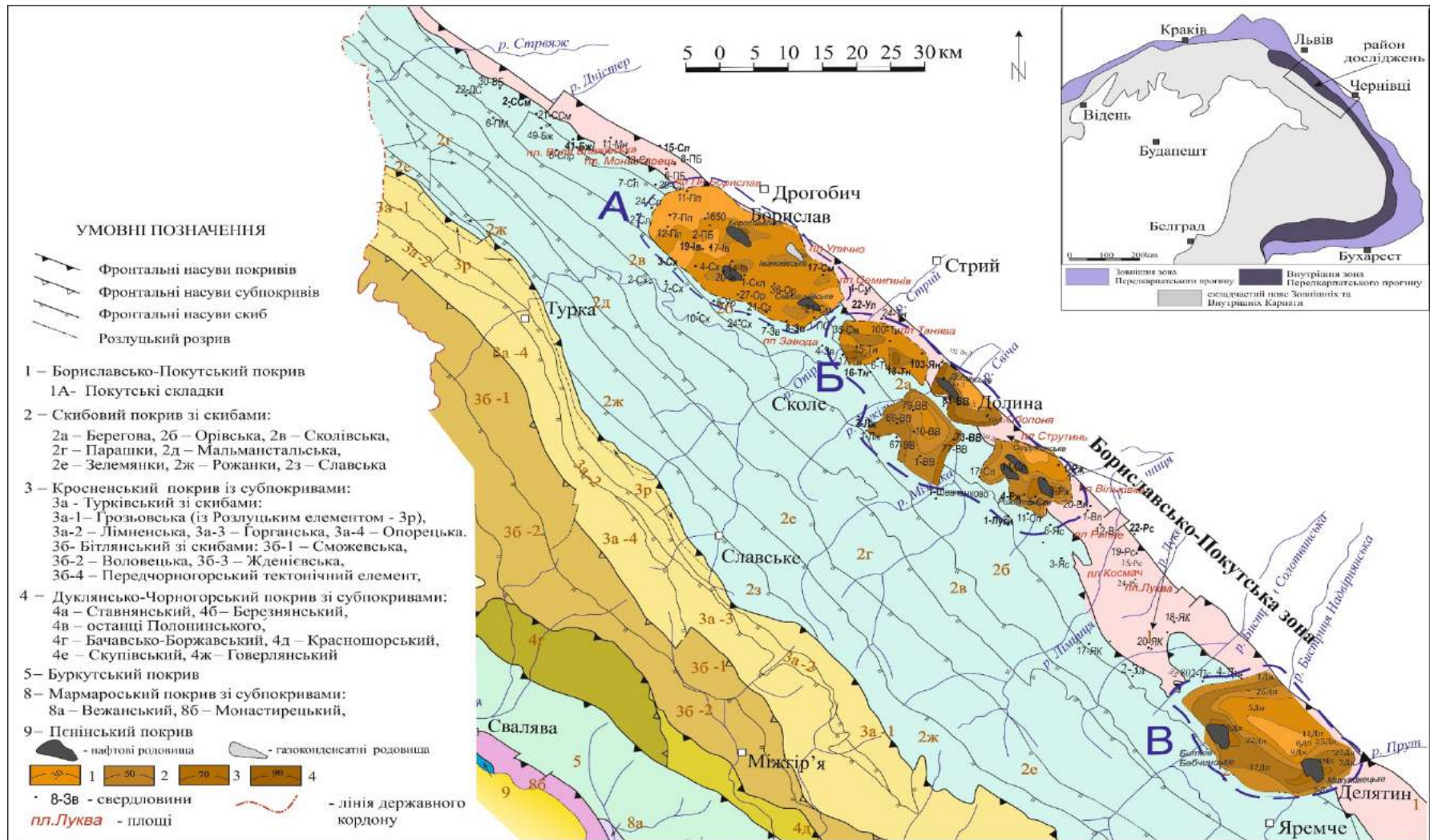


Рис. 7.1.1.1. Карта поширення перспективних ділянок еоценових відкладів за їх піскуватістю в межах Бориславсько-Покутської зони Передкарпатського прогину і передових скиб Скибової зони Українських Карпат: (назви свердловин див. на наступній сторінці). Піскуватість ( в %): 1- < 30 %; 2 – < 50 %; 3 – < 70 %, 4 – < 90 %. Геологічна будова (Шлапінський, 2015)

Свердловини (до рис. 7.1.1.1):

Бж – Блажівська, ПБ – Північно-Бориславська, ВБ – Воля Блажівська, ВВ – Вигода Витвицька, ВК – Воля Коблянська, Гв – Гвіздецька, Дл – Долинська, Дн – Делятинська, ДС – Добромиль – Стрільбицька, Зв – Заводівська, Ів – Іванківська, КМ – Космач-Покутська, Кс – Космацька, Лг – Лугівська, НС – Нижньострутинська, НСт – Нижньостинавська, Об – Оболонська, ПБ – Північно-Бориславська, ПГ – Південно-Гвіздецька, ПД – Північно-Долинська, ПДн – Північно-Делятинська, ПЗ – Північно-Заводівська, ПМ – Південно-Монастирецька, Пн – Пнівська, Пп – Попельська, Пс – Пасічнянська, ПС – Південно-Стинавська, Рж – Рожнятівська, Рп – Рипнянська, Рс – Росільнянська, См – Семигинівська, Смл – Смільницька, Сп – Спаська, Спр – Спринська, СР – Слобода-Рунгурська, С-См – Старосамбірська, Ст – Струтинська, Сх – Східницька, Тн – Тянівська, Ул – Уличнянська, Ур – Урицька, ЯК – Яблонка-Кричківська, Яс – Ясеньська, ЯС – Ясениця-Сольнянська, Шп – Шипот, Ср – Сергії.

### 7.1.2. Катагенетичні перетворення потенційних порід-колекторів еоцену

Під час катагенезу еоценових відкладів Бориславсько-Покутської зони Передкарпатського прогину та Скибової зони Українських Карпат діяла низка факторів, одні з яких погіршували колекторські властивості порід, інші – сприяли їх збереженню на глибинах або були причиною виникнення вторинного порового простору (Кілин, Щерба, Григорчук, Попп, 1999, Попп, 2000). Подібні процеси є типовими для нафтогазоносних осадових комплексів різних регіонів і детально описані в геологічній літературі (Холодов, 1985; Прошляков, 1990; Самвелов, 1995)

Погіршення пористості та проникності теригенних відкладів зумовлювалося не тільки ущільненням порід, а й заповненням міжзернового простору і тріщин карбонатами, сульфатами, кремнеземом, явищем регенерації кварцу, розчиненням уламків кварцу на контакті одне з одним із виникненням конформних, інкорпораційних, мікростилолітових структур.

Збереження породами-колекторами високих фільтраційно-ємнісних властивостей на великих глибинах залежало від їх структурно-текстурних ознак, потужності верств та місця у розрізі. Виникнення вторинного порового простору відбувалося в результаті розчинення і виносу сполук, нестійких в конкретних фізико-хімічних умовах, або утворення літогенетичної чи тектонічної тріщинуватості.

Як було показано в наших дослідженнях теригенні породи еоценового віку – потенційні колектори вуглеводнів – дослідженої території представлені, переважно, різно- і дрібнозернистими часто алевритистими кварцовими або олігоміктовими пісковиками та крупнозернистими часто піскуватими алевролітами аналогічного до пісковиків мінерального складу. Ступінь відсортованості уламкового матеріалу поганий, що характерно для флішових відкладів. Уламкові зерна кутуваті або слабо обкатані (добре обкатаними є найкрупніші з них). В теригенних породах первинні

колекторські властивості найкраще збереглися в грубо- і середньозернистих пісковиках з низьким вмістом цементу. Це пояснюється тим, що при зануренні порід на великі глибини і виникненні структур розчинення утворюється жорсткий каркас. І хоч внаслідок ущільнення порід їх пористість дещо зменшується, зате пори залишаються відкритими, що забезпечує збереження проникності.

Встановлено, що вищі фільтраційно-ємнісні властивості в теригенних відкладах еоцену мають породи-колектори з поровим, контактово-поровим, плівково-поровим цементом. А порівняно нижчі – ті, що містять порово-базальний або базальний тип цементу. Важливим фактором, що істотно впливає на збереження породами-колекторами високих фільтраційно-ємнісних властивостей на великих глибинах, є товщина пластів. Цей фактор пояснюється таким чином. При зануренні осадової товщі глинисті породи ущільнюються раніше, ніж теригенні. Відтиснуті з глин і аргілітів водні розчини потрапляють у сусідні пласти-колектори з іншими геохімічними умовами. Реакція, що відбувається між різними флюїдами, утворення мінералів (карбонатів, сульфатів та ін.), приводить до закупорки пор і зниження проникності теригенних порід-колекторів в приконтатних зонах. Пласт ізолюється як колектор, а при незначній його товщині вторинне мінералоутворення може захопити його повністю і суттєво понизити фільтраційно-ємнісні властивості порід.

Негативно на колекторські властивості теригенних порід впливає заміщення первинного глинистого цементу карбонатним, в результаті чого відбувається заліковування первинних пор кальцитом. Переважна більшість досліджених відмін пісковиків і алевролітів характеризуються кластичними структурами. Проте, іноді в них проявляються регенераційно-кварцовий, пойкилокластичний типи цементації, конформні та інкорпораційні зчленування зерен, орієнтоване розміщення кварцових зерен, що зумовлено катагенетичними процесами. Спостерігаються кварцові зерна, розбиті мікротріщинами, іноді залікованими кальцитом. Найчастіше подібні

структури властиві для порід нижчих структурних поверхів, глибше 4 – 4,5 км в північно-західній та центральній частині дослідженої території і глибше 2,5–3 км – у південно-східній. Варто відзначити, що утворення регенераційно-кварцових конформних та інкорпораційних структур також негативно позначається на колекторських властивостях порід.

Неоднозначним фактором, з яким пов'язані різноспрямовані тенденції в розвитку фільтраційно-ємнісних властивостей порід, є процес скременіння. З одного боку, цементация кластичного матеріалу аутигенними мінералами кремнезему сильно знижувала міжзернову пористість. З другого боку, скременіння порід сприяло утворенню літогенетичної і тектонічної тріщинуватостей. Фільтраційно-ємнісні властивості скременілих відкладів покращувалися під час катагенезу в результаті постседиментаційної трансформації низькотемпературних мінералів кремнезему: опал-А → опал-СТ → кварц (халцедон), у зв'язку з чим відбувалося зменшення об'єму мінеральної фази порід.

Важлива роль у формуванні вторинного порового простору глинистих порід належить процесу гідролізисації монтморилоніту в зоні середнього катагенезу. Вільний кремнезем, який утворювався, витрачався на скременіння порід, що (поряд із зневодненням) робило їх крихкішими і здатними до розтріскування в зонах тектонічних напружень (Гуржий, 1983; Габинет, 1985; Клубова, 1988; Парাপарова, 1981).

Як у теригенних, так і в глинистих породах (рис. 7.1.2.1) часто спостерігаються системи мікротріщин (в окремих пластах пісковиків розвинута система мікротріщин по нашаруванню), заповнених бітумінізованою ОР. З палеогенових порід, складених тріщинуватими аргілітами з малопотужними прошарками алевролітів й пісковиків, в окремих випадках отримані припливи нафти і газу (свердловина: 3–Микуличинська, вигодська світа). Це дозволяє припустити існування в досліджуваній еоценовій товщі глинистих колекторів тріщинного типу.



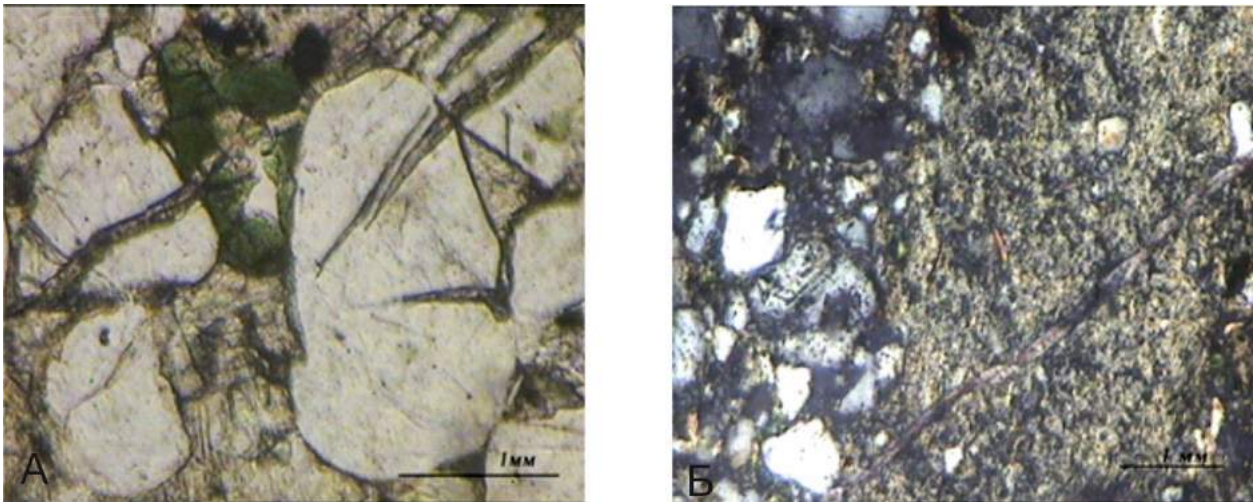


Рис. 7.1.2.1 Мікрофотографії тріщинуватих порід: А- грубозернистий пісковик з глауконітом, вигодська світа. Відслонення по р. Опір (ніколі паралельні); Б - піщаний аргіліт, манявська світа. Відслонення по річці Манявка (ніколі схрещені)

Таким чином, внаслідок постседиментаційних перетворень еоценових відкладів Бориславсько-Покутської зони Передкарпатського прогину та передових скиб Скибової зони Українських Карпат відбувалося: 1 – збереження в сприятливих умовах теригенними поровими колекторами високих фільтраційно-ємнісних властивостей на великих глибинах; 2 – формування теригенних колекторів змішаного типу (порово-тріщинуватих або тріщинувато-порових) і “нетрадиційних” глинистих або кременисто-глинистих тріщинних колекторів.

## 7.2. Зональність поширення потенційних порід-колекторів еоцену

Як показали наші дослідження, літмологічна структура розрізу, характер чергування різних літологічних типів, мінералого-петрографічні особливості порід еоцену та катагенетичні перетворення впливають на колекторські властивості порід.

Наявність потужних, однорідних за структурою піщаних пачок сприяє формуванню колекторів порового типу. При частому перешаровуванню алевритів та псамітолітів малої товщини і аргілітів виникають умови для



утворення порово-тріщинних та тріщинних колекторів, з переважанням пошарової тріщинуватості. Подібного типу колектори формуються і в крайових частинах піщаних тіл поблизу з суміжними аргілітами. У випадках, коли на незначній відстані різко трансформується характер розрізу, ділянки істотних літофаціальних змін становлять собою місця розвитку субвертикальної літогенетичної тріщинуватості, виникнення якої спричиняється нерівномірністю ущільнення осадових пачок різного літологічного складу. Коли ж у розрізі домінують більш-менш однорідні і потужні пачки глинистих порід, вони становлять якісні флюїдотриви.

Отже, розглянемо зональність поширення потенційних порід-колекторів еоцену в межах Бориславсько-Покутської зони Передкарпатського прогину та передових скиб Скибової зони Українських Карпат в північно-західному, центральному та південно-східному районі досліджень, які локалізовані на рисунку 7.1.1.1 з деталізацією ареалів поширення алевро-псамітових утворень з піскуватістю різної величини.

### **7.2.1. Північно-західна частина району досліджень**

Проведені власні дослідження (рис. 4.1.1; рис 4.1.2.1. та рис. перетинів 4.1.2.1 – 4.1.2.16; табл. 4.1.2.1 – 4.1.2.3), а також переінтерпретація карт сумарних товщин пісковиків і загальних товщин еоценових відкладів дозволила виявити ареали розміщення алевро-псамітових утворень еоценового віку з піскуватістю різної величини в межах північно-західної частини району досліджень, що відображено на карті поширення алевро-псамітових утворень (рис. 7.2.1.1).

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-Іваніківська; друга – в районі свердловини 23-Уличнянська; третя – район свердловини 2-Південностинавська; четверта – розташована між

свердловинами 11 і 13-Новосхідницькі; 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-Іваніківські; друга – в районі свердловин 46-Іваніківська, 1-Яцківська; третя – в районі свердловин 13-Заводівська, 4-Нижньостинавська; четверта – в районі свердловини 14-Новосхідницька; п'ята – в районі свердловин 5,13-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-Заводівська, 13-Заводівська. Алевро-псамітові утворення з піскуватістю 20–30% мають площинне поширення. Менше площинне поширення у алевро-псамітів з 10–20 % піскуватістю. Алеврити з піскуватістю <10 % мають мозаїчний характер.

### **7.2.2. Центральна частина району досліджень**

За матеріалами переінтерпретації карт товщин порід еоцену та за матеріалами власних досліджень була побудована карта товщин алевро-псамітових утворень еоцену в межах центральної частини території досліджень (рис. 7.2.2.1.) з'ясовано, що ареали цих утворень мають різні величини піскуватості, складні форми поширення та субмеридіональне, поперечне і поздовжнє до Карпат простягання.

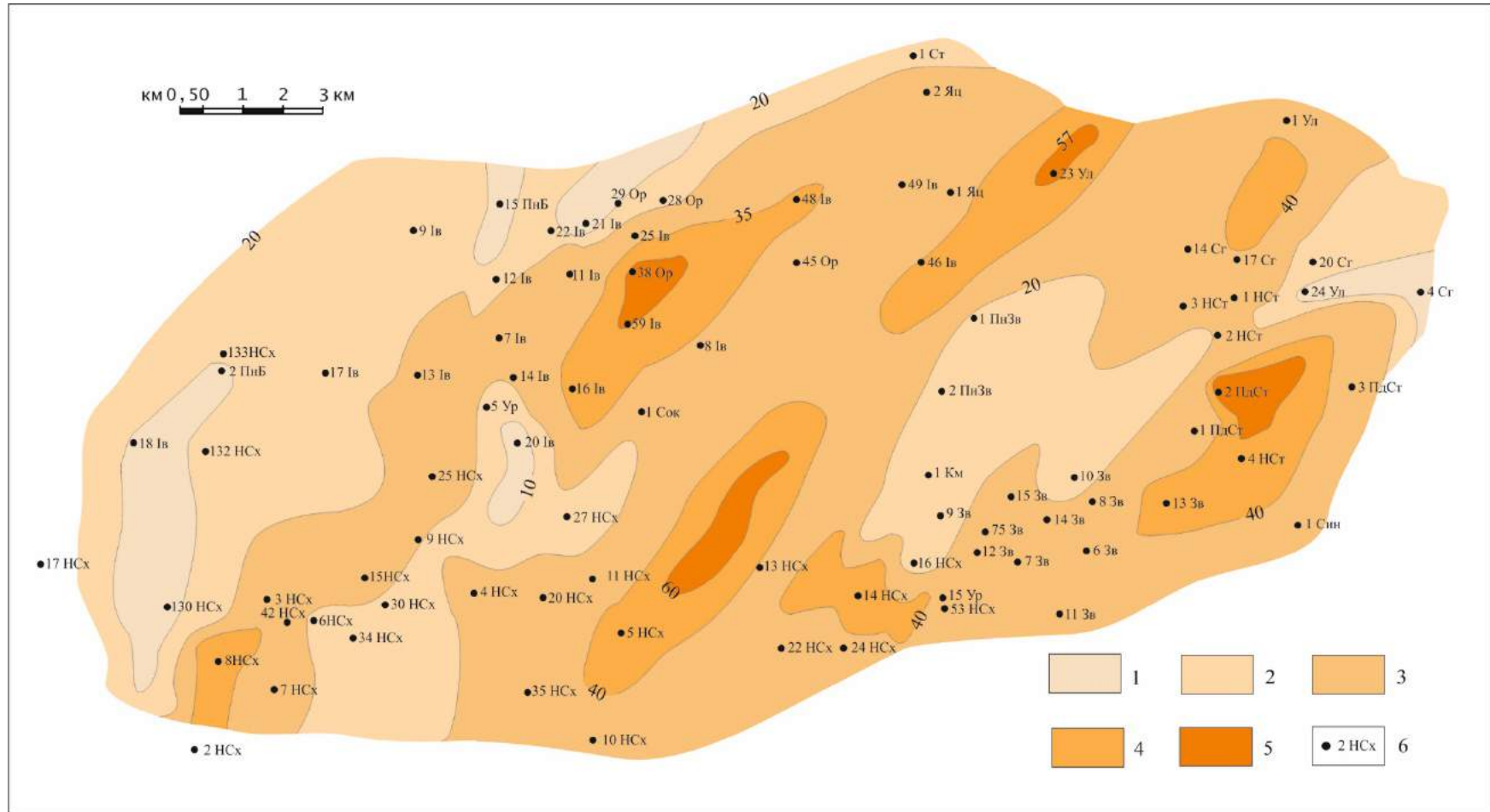


Рис. 7.2.1.1 Карта поширення алевро-псамітових утворень еоценових відкладів в межах північно-західної частини району досліджень. Піскуватість: 1-  $< 10\%$ ; 2 –  $< 20\%$ ; 3 –  $20\text{--}40\%$ , 4 –  $40\text{--}60\%$ , 5 –  $> 60\%$ ; 6 - свердловини: Зв - Заводівська, Ів - Іваніківська, Км - Комарницька, НСт - Нижньостинавська, НСх - Новосхідницька, Ор - Орівська, ПнБ - Північнобориславська, ПнЗв - Північнозаводівська, ПдСт - Південностинавська, Сг - Семигинівська, Син - Синьовидненська, Сок - Соколовецька, Ст - Стинавська, Ул - Уличнянська, Ур - Урицька, Яц – Яцківська

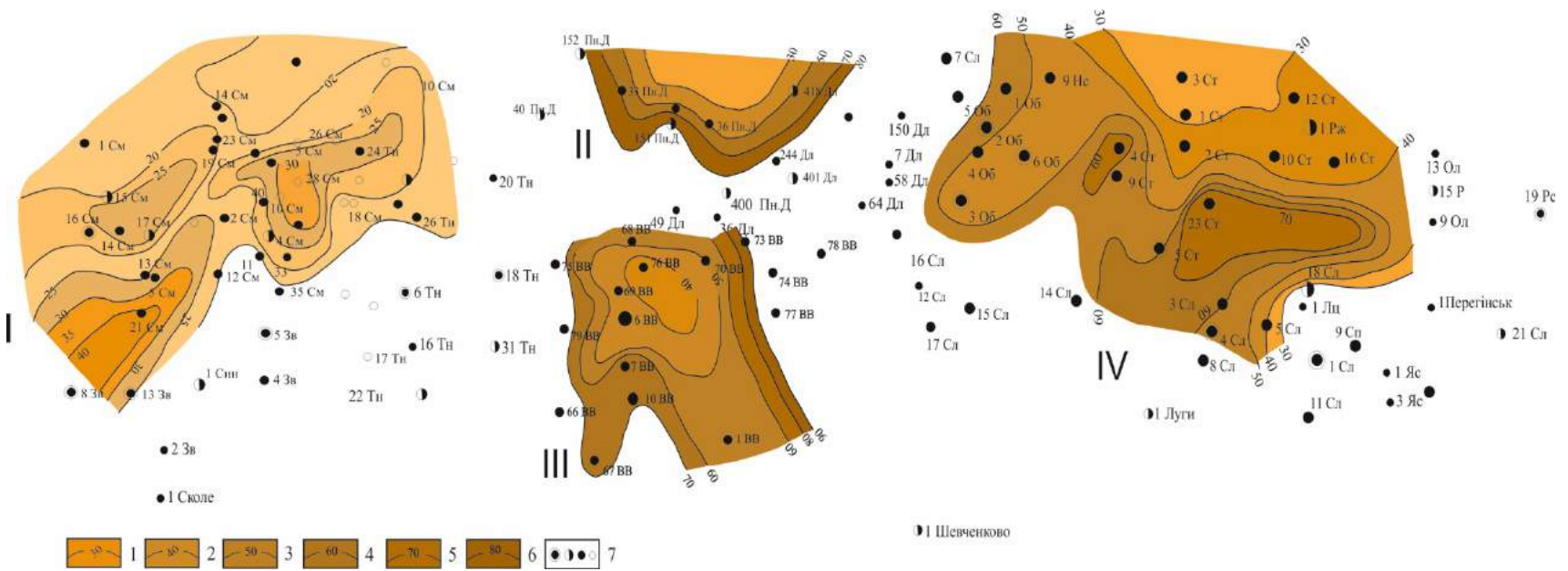


Рис. 7.2.2.1 Карта поширення алевро-псамітових утворень еоценових відкладів центральної частини району досліджень. Піскуватість (в %): 1- < 30 %, 2 – < 40 %, 3 – < 50 %, 4 – < 60 %, 5 – < 60 %, 6 – < 70%; 7 – свердловини I – Семигинівська площа; II – Північнодолинська і Долинська площі; III – Вигода - Витвицька площа; IV – Оболонська і Стинавська площі

На основі проведених досліджень, було деталізовано товщини еоценових відкладів алевро-псамітових горизонтів для наступних площ: Семигинівська, Північнодолинська, Долинська, Вигода-Витвицька, Оболонська та Стинавська.

Алевро-псамітові утворення еоценових відкладів на Північнодолинській, Долинській та Вигода-Витвицькій площах мають лопатеподібну форму поперечного простягання (рис. 7.2.2.1). Піскуватість вигодсько-пасічнянської світи еоцену Північнодолинської та Долинської площ змінюється від 4 до 80 % по формі алевро-псамітового тіла (рис. 7.2.2.1). В Оболонському блоці піскуватість вигодсько-пасічнянських відкладів має лінійну форму поширення і змінюється від 46 до 55 %. У Стинавському блоці піскуватість цих відкладів має мозаїко-лінійну форму поширення і змінюється по латералі від 30 до 70 % з ареалом максимальних значень > 70 % (ділянка розміщення свердловин 23, 26, 6-Стинавські) і 68 % (ділянка розташування свердловини 4-Стинавська).

### **7.2.3. Південно-східна частина району**

Для відкладів еоценового віку південно-східного району дослідженої території перспективи нафтогазоносності головним чином, пов'язані з теригенними породами еоценового віку (переважно середньо-, грубозернисті пісковики і алевроліти), що характеризуються значною літологічною неоднорідністю.

Визначення поширення алевро-псамітових утворень еоценових відкладів у південній частині району досліджень дали можливість виділити дві лопатеподібні форми високої (понад 40 %) піскуватості, які облямовуються широкими полями алевро-псамітових утворень з дещо меншою (30-40 % і 20-30 %) піскуватістю. Перше поле – в блоці свердловин 8, 16-Делятинські, 18-Південноделятинська, друге – поле прогнозного

поширення високо-піскуватих алевро-псамітових утворень (на південний схід від першої форми утворень) Алевро-псамітові утворення еоценових відкладів (рис. 7.2.2.1) мають дещо меншу піскуватість і лопатеподібну форму поширення, обмежену ізолінією 35 %. Ареали з високими (45–>55 %, райони розміщення свердловин 20, 22, 19-Делятинські, 3, 6-Микуличинські та 1-Стеришорська) і нижчими (<30 і <25 %, райони свердловин 18, 5 і 8, 9, 11-Делятинські) значеннями піскуватості на загальному фоні мають мозаїчну форму поширення.

Враховуючи результати вищенаведених досліджень в районах нафтогазонагромадження можемо зробити наступні висновки: розміщення алевро-псамітових утворень з максимальними та мінімальними значеннями піскуватості еоценових відкладів має мозаїчний, мозаїчно-лінійний характер, що відтворює фрагменти Карпатських конусів виносу (фенів); ділянки з низькою піскуватістю алевро-псамітових утворень в породних комплексах 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 піскуватістю – тріщинні колектори.

### **7.3. Перспективи нафтогазоносності відкладів еоцену**

На основі аналізу та узагальнення геолого-геофізичних матеріалів, які стосувалися дослідженої території, комплексного генетичного вивчення породних товщ, встановлення особливостей просторового розвитку літмітів, що відмінні специфікою катагенетичних перетворень, типами потенційних колекторів вуглеводнів, аналізу побудованих карт поширення алевро-псамітових утворень відкладів еоцену (рис. 7.2.1.1, 7.2.2.1, 7.2.3.1) виділені перспективні ділянки в межах окремих полів.

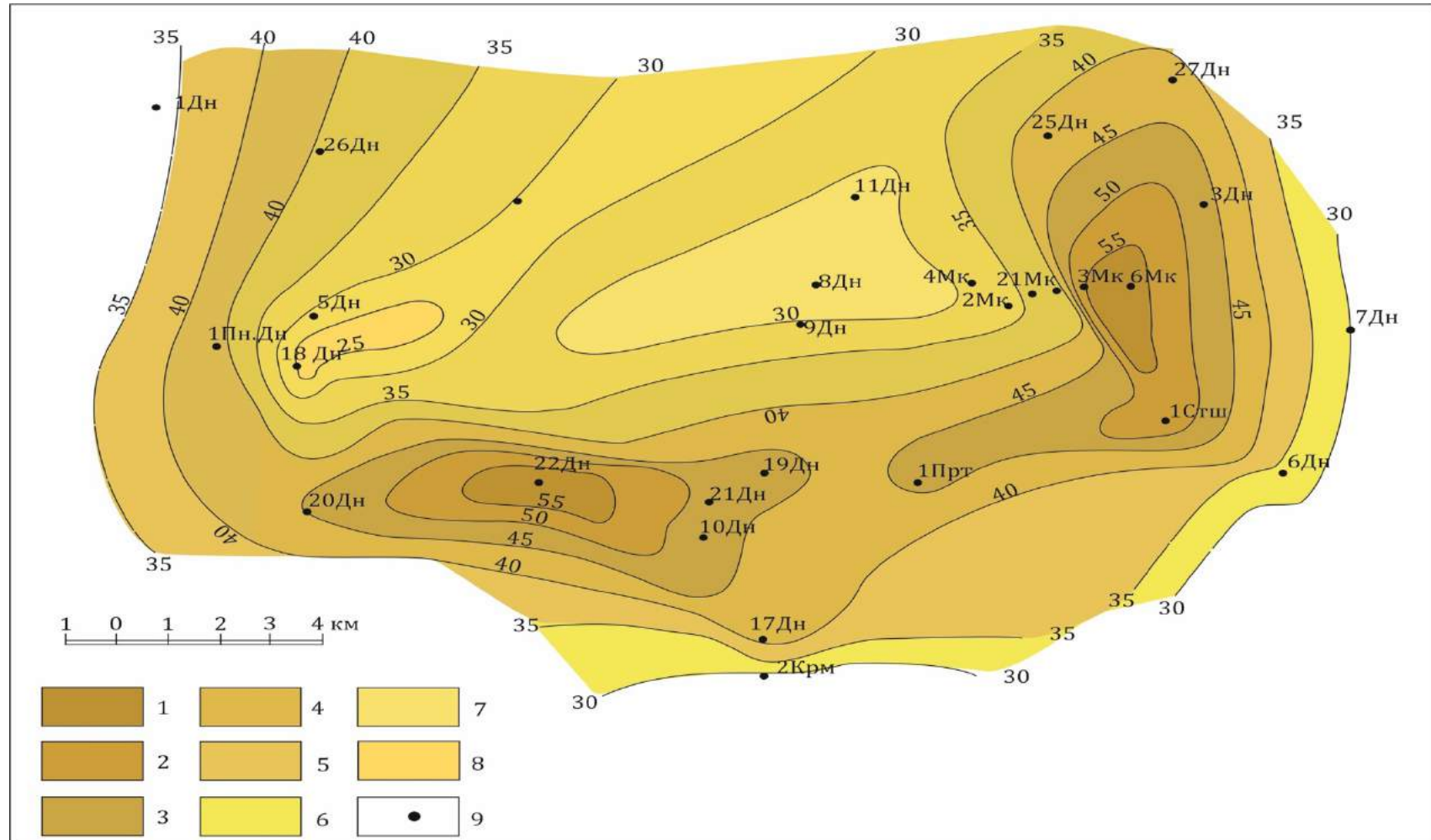


Рис. 7.2.3.1. Карта поширення алевро-псамітових утворень еоценових відкладів в межах південно-східної частини району досліджень. Піскуватість: 1 - >55%; 2 - 55-50%; 3 - 50-45%; 4 - 45-40%; 5 - 40-35%; 6 - 35-30%; 7 - 30-25%; 8 - <25%; свердловини: 9 - пробурені; індекси свердловин: Дн - Делятинська, Пн Д - Північноделятинська, Мк - Микуличинська, Прт - Прутецька, Стш – Стеришорська.

### 7.3.1. Північно-західний район

Перспективи нафтогазоносності еоценових відкладів вигодської світи можуть бути пов'язані з ділянкою, де знаходяться свердловини 35, 27, 5, 11, 13-Новосхідницькі та 1-Соколовецька. При невеликих товщинах верств порід-колекторів з високими фільтраційно-ємнісними властивостями тут прогноуються промислові скупчення вуглеводнів де загалом очікуються пошарово-тріщинуваті колектори.

На північ і на південь від свердловин 3, 38-Новосхідницька теж можна спрогнозувати перспективну ділянку у відкладах вигодської світи де передбачаються породи-колектори з пористістю 7–12% і вище. Перспективи відкладів вигодської світи можуть також пов'язуватися з ділянками, що розташовані в районі свердловин 38-Орівська і 59-Іваніківська, а також в районі свердловин 13 та 14-Новосхідницькі, в яких передбачаються породи-колектори з пористістю 9-12%.

Перспективною на пошуки нафти є ділянка, де пробурені свердловини 1, 2-Південностанільські, жодна з яких недобурена до вигодських відкладів. Тут передбачаються породи-колектори подібні до пористих і порово-тріщинуватих колекторів Мельничинського родовища. На схід від Мельничинського родовища, пропонується ділянка, на якій пробурені свердловини 14, 17, 20-Семигинівські, 1-Довголуцька, а вигодські відклади у свердловинах 14, 17-Семигинівські та 1-Довголуцька нерозкриті. А у свердловині 20-Семигинівська – не випробовувалися (рис. 7.1.1.1).

### 7.3.2. Центральний район

На основі власних досліджень та переінтерпретації карт сумарних товщин пісковиків і загальних товщин еоценових відкладів центральної частини дослідженої території, були виділені значні за розміром алевро-



псамітові тіла складної лопатеподібної форми з поперечним до Карпат простяганням (рис. 7.2.1.1). За характером розвитку у відкладах середнього еоцену (вигодсько-пасічнянська світа) потенційних порід-колекторів в яких спостерігаються субвертикальні зони тріщинуватості, можна вважати перспективною ділянку, розташовану між свердловинами 1, 74-Вигода-Витвицька, 401-Північнодолинська.

### **7.3.3. Південно-східний район**

За матеріалами власних досліджень та переінтерпретації карт товщин еоцену і товщин алевро-псамітових горизонтів було виділено наступні нафтогазоперспективні ділянки:

- між свердловинами 15-Пнівська і 1-Північноделятинська;
- від свердловини 27-Делятинська до свердловини 25-Делятинська і далі на південний захід, де в потенційних породах-колекторах еоценових відкладів переважатимуть піщана і піщано-алевритова літологічні асоціації;
- що знаходяться в районах розташування свердловин 18, 22, 19-Делятинська, свердловин 1-Прутецька, 6-Делятинська та свердловин 17 і 6-Делятинська, де в еоценових відкладах прогнозуються порові колектори вуглеводнів, які будуть представлені піщаною і піщано-алевритовою літологічними асоціаціями, а порово-тріщинні колектори алевритово-глинистою і глинистою літологічними асоціаціями.

### **7.4. Висновки до розділу 7**

Серед нашарувань еоцену Бориславсько-Покутської зони Передкарпатського прогину і Берегової та Орівської скиб Скибової зони Українських Карпат найперспективнішими є пласти пісковиків та алеврито-піщана товща середнього еоцену.

У північно-західній та частково центральній частині дослідженої території як пісковики так і алевроліти є потенційними породами-колекторами тріщинного і змішаного типів і лише в породах на значних глибинах (до 4 – 5 км) де відбулися процеси утворення вторинного внаслідок формування літогенетичної і тектонічної тріщинуватості, такі породи становлять потенційні колектори порового типу.

Еоценові відклади південно-східної та частково центральної частини дослідженої території, зазнали значних постседиментаційних змін вже на глибинах більше 2,5 км. Встановлена наступна залежність між колекторськими властивостями порід цього району та мінеральним складом цементу і типом цементациї. Високими фільтраційно-ємнісними властивостями частіше всього характеризуються пісковики з гідрослюдистим або кременисто-гідрослюдистим, поровим і плівково-поровим цементом. Високими колекторськими властивостями відзначаються породи, поровий простір яких має вторинне походження за рахунок пор вилуговування, літогенетичних і тектонічних тріщин. А порівняно низькими – ті породи, що містять порово-базальний або базальний тип цементу. Важливим фактором, що істотно впливає на збереження потенційними породами-колекторами високих фільтраційно-ємнісних властивостей на великих глибинах, є товщина пластів, чим більша товщина, тим кращі фільтраційно-ємнісні властивості.

Внаслідок постседиментаційних перетворень еоценових відкладів дослідженої території відбувалося збереження в сприятливих умовах теригенними поровими колекторами високих фільтраційно-ємнісних властивостей на великих глибинах, а також формування теригенних колекторів змішаного типу і “нетрадиційних” глинистих або кременисто-глинистих тріщинних колекторів.

Результати проведених досліджень в північно-західному, центральному та південно-східному районах дослідженої території дали змогу зробити наступні висновки: 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; ділянки з низькою піскуватістю алевро-псамітових утворень в породних комплексах 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 піскуватістю – тріщинні колектори.

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, встановлені нафтогазоперспективні ділянки для пошуку вуглеводнів. Найперспективнішою є ділянка в межах північно-західної частини дослідженої території (поле А на рис.7.1.1.1) – при невеликих товщинах верств порід-колекторів з високими фільтраційно-ємнісними властивостями прогнозуються 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, 74-Вигода-Витвицька, 401-Північнодолинська. У південно-східній частині (поле В) в еоценових відкладах прогнозуються порові колектори вуглеводнів, які будуть представлені піщаною і піщано-алевритовою літологічними асоціаціями, а порово-тріщинні колектори – алевритово-глинистою і глинистою літологічними асоціаціями.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Для еоценових відкладів дослідженої території характерно: нижньоеоценові 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 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) турбідитів. 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.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Акульшина, Е.П. (1976) Глинистые минералы как показатели условий литогенеза. *Труды ин-та геологии и геофизики. Вып.223*, Москва: Наука, 188с.
2. Афанасьева, И.М. (1983) *Литогенез и геохимия флишевой формации Северного склона Советских Карпат*. Киев: Наукова думка, 183 с.
3. Афанасьева, И.М. (1979) *Петрохимические особенности флишевой формации южного склона Советских Карпат*. Киев: Наукова думка, 244с.
4. Бодлак, П., Бодлак, В. (2017) Перспективи відкриттів значних за розмірами та запасами родовищ вуглеводнів у Західному регіоні України. *Геологія і геохімія горючих копалин*. № 1-2. С. 24-25.
5. Буров, В.С., Глушко, В.В., Микита, Б.В., Шакін, В.О. (1971) Про поширення складок Бориславсько-Покутської зони Передкарпатського прогину під насувом Карпат. *Геологічний журнал*, №5 Київ: Наукова думка.
6. Буров, В.С., Глушко, В.В., Шакін, В.О., Шпак П.Ф. (1969) До питання про північно-східну границю поширення флішу у Внутрішній зоні Передкарпатського прогину. *Геол. журн*. № 3. С. 3–12.
7. Ващенко, В.О., Турчинова, С.М., Турчинов, І.І., Поліка, Г.Г. (2007). *Державна геологічна карта України масштабу 1:200 000, аркуш М-35-XXV (Івано-Франківськ) Карпатська серія. Пояснювальна записка*. Київ: УкрДГРІ, 150 с.; карта, 4 листи.
8. Вуль, М.А. (1968) Особенности геологического строения и перспективы нефтегазоносности Предкарпатья в междуречье Свичи и Быстрицы Надворнянской. *Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата геол.-мин. наук*. Львов, 20 с.
9. Вуль, М.А., Совчик, Я.В. (1977) Формування структури Покутсько-Буковинських складок: перспективи їх нафтогазоносності. *Геол. журн*. Т. 27, № 6.
10. Вялов, О.С. (1961) *Палеогеновый флиш северного склона Карпат*. Киев: Изд-во АН УССР, 134с.
11. Вялов, О.С., Андреева-Григорович, А.С. и др. (1989). Региональная схема

- стратиграфии меловых отложений Украинских Карпат. *Палеонтол. сб. № 26*.
12. Вялов, О.С., Гавура, С.П., Даньш, В.В., Лещух, Р.И., Пономарева, Л.Д., Романив, А.М., Царненко, Й.Н., Циж, И.Т. (1981) *История геологического развития Украинских Карпат*. Киев: Наук. думка, 180 с.
  13. Вялов, О.С., Гавура, С.П., Даньш, В.В., Лещух, Р.И., Пономарева, Л.Д., Романив, А.М., Смирнов, С.С., Царненко, П.Н., Лемишко, О.Д., Циж, И.Т. (1988) *Стратотипы меловых и палеогеновых отложений Украинских Карпат*. Киев: Наукова думка, 203с.
  14. Вялов, О.С., Дабагян, Н.В., Кульчицкий, Я.О. и др. (1962) К стратиграфии Карпатского флиша. *Материалы V съезда КБГА: Докл. сов. геологов*. Киев: Наукова думка, 211–243с.
  15. Вялов, О.С., Дабагян, Н.В., Мятлюк, Е.В., Пришванова, Л.С. (1965) О шешорском горизонте в Восточных Карпатах. *Материалы VI съезда КБГА: Докл. сов. геологов*. Киев: Наукова думка, 157–168с.
  16. Вялов, О.С. (1949) Структура Карпат и Закарпатской области. *Труды науч.-геол. совета по нефти, озокериту и горючим газам УССР*. Киев: Изд-во АН УССР
  17. Габинет, М.Т. (1985) *Постседиментационные преобразования флиша Украинских Карпат*. Киев: Наукова думка, 146с.
  18. Габинет, М.П., Габинет, Л.М. (1991) К геохимии органического вещества битуминозных аргиллитов флишевой формации Карпат. *Геология и геохимия горючих ископаемых. Вып. 76. С. 23–31*.
  19. Габинет, М.Т., Голдинов, А.А., Рябоконе, А.С. (1965) Литологические фации палеогенового флиша Советских Карпат. *Вестник Львовского государственного ун-та им. И.Франко, №3*.
  20. Габинет, М.Т. (1969) Литолого-геохимическая характеристика флишевых пород выгодской свиты Северного склона Украинских Карпат. *Вопросы литологии и петрографии*. Кн.1. Изд-во Львов. ун-та, 57–77с.
  21. Габинет, М.Т., Кульчицкий, Я.О., Матковский, О.И. (1976–1977) *Геология и полезные ископаемые Украинских Карпат*. Львов: Изд-во Львов. ун-та. Ч. 1, 2. С. 200с.
  22. Гавришків, Г.Я., Гаєвська, Ю.П., Жуков, С.М., Попп, І.Т. (2007) Глинисті мінерали палеоцен-еоценових теригенних порід Скибової зони



- Українських Карпат (за даними дифрактометричного аналізу). *Мінералогічний збірник. Львів №57. Вип.1. С.93–101.*
23. Гаєвська, Ю.П. (2003) До літології еоценових відкладів Бориславсько - Покутської зони Українських Карпат. *Геологія і геохімія горючих копалин. № 2. С. 111–119*
24. Гаєвська, Ю.П. (2009) Про мінералогію глинистої фракції теригенних порід еоцену Скибової зони Українських Карпат. *Мінералогічний збірник. Львів. № 59. Вип. 1. С. 105–115*
25. Гаєвська, Ю.П., Попп, І.Т. (2008) 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. С. 70–74*
26. Глушко, В.В. (1986) Глинистые минералы мел-палеогенового флиша Бориславско-Покутской зоны Предкарпатского прогиба. *Автореферат диссер. на соискание уч. степени канд. геол.-мин. наук. Львов.*
27. Глушко, В.В. (1968). *Тектоника и нефтегазоносность Карпат и прилегающих прогибов.* Москва: Недра, 264 с.
28. Глушко, В.В., Круглов, С.С. (1977) *Обоснование направлений поисков нефти и газа в глубокозалегающих горизонтах Украинских Карпат.* Киев: Наукова думка, 175с.
29. Гнилко, О.М. (2012) Тектонічне районування Карпат у світлі терейнової тектоніки. Флішові Карпати – давня акреаційна призма. *Геодинаміка, №12. С. 67–78*
30. Гнилко, С.Р. (2013) Стратиграфія за форамініферами палеоценово-еоценових відкладів внутрішніх флішових покривів зовнішніх Українських Карпат. *Геол. журн. 2015. № 3 (352). С. 87–100*
31. Григорчак, Л.В. (1971) Еоценові відклади Внутрішньої зони Передкарпатського прогину, Берегової та Орівської скиб Скибової зони Карпат межиріччя Стрий-Чечва. *Геологія і геохімія горючих копалин. Вип.27. Київ: Наукова думка, 65–69с.*
32. Григорчак, Л.В., Маслун, Н.В. (1971) Кореляція і розчленування еоценових відкладів центральної частини Внутрішньої зони

- Передкарпатського прогину і Берегової скиби Скибової зони Карпат. *Доповіді академії наук УРСР. Серія Б.* Київ: Наукова думка, 487–490с.
33. Гуржий, Д.В., Габинет, М.П., Киселев, А.Е. Кульчицкий, Я.О. (1983) *Литология и породы-коллекторы на больших глубинах в нефтегазоносных провинциях.* Киев: Наукова думка, 184с.
34. Даниш, В.В. (1990) *Фаціальний і біостратиграфічний аналіз середньопалеозойських і мезозой-кайнозойських відкладів південного заходу Східно-Європейської платформи і Карпат.* Львів, ІТГГК НАН України.
35. Деревська, К., Бубняк, І, Суботін, А. (2009) Післяседиментаційні перетворення крейдово-палеогенових відкладів Флішових Карпат. *Мінералогічний збірник.* №59. вип. 4. С. 95–104
36. Доленко, Г.Н. (1957) *Геологическое строение и условия формирования нефтяных залежей Долинского нефтепромыслового района.* Киев: изд-во АН УССР. 141с.
37. Доленко, Г.Н. (1962) *Геология нефти и газа Карпат.* Киев: Изд-во АН УССР, 324с.
38. Доленко, Г.Н., Бойчевская, Л.Г., Бойчук, М.В. и др. (1985) *Нефтегазоносные провинции Украины.* Киев: Наукова думка, 171с.
39. Доленко, Г.Н., Бойчевская, Л.Г., Данилович, Л.Г., Килын, И.В., Медведев, А. П., Чалый, Б. Н, Щерба, А. С., Щерба, В. М., Ярош, Б. И. (1980) *Глубинное строение, развитие и нефтегазоносность Украинских Карпат.* Киев: Наук. думка, 148 с.
40. Доленко, Г.Н., Бойчевская, Л.Г., Килын, И.В. и др. (1976) *Разломная тектоника Предкарпатского и Закарпатского прогибов и ее влияние на распределение залежей нефти и газа.* Киев: Наукова думка, 124с.
41. Доленко, Г.Н., Ярош, Б.І., Хоменко, В.І., Улізло, В.М. (1969) *Закономірності нафтогазоносності Передкарпатського і Закарпатського прогинів.* Київ: Наукова думка, 203с.
42. Иванник, М.М., Маслун, Н.В., (1977) *Кременистые микроорганизмы и их исследование для расчленения палеогеновых отложений Предкарпатья.* Киев: Наукова думка, 118с.
43. Казьмин, В., Натапов, П. (2000) *Палеогеографический атлас Северной Евразии.* Ин-т тектоники литосферных плит. Москва.

44. Канюга, А.П., Ковальчук, Н.Р., Петраш, И.Н., Синицин, В.Я. (1971) *Опыт разработки гидрогеологически закрытых месторождений*. Москва: Недра, 175с.
45. Карогодин, Ю.Н. (1980) *Седиментационная цикличность*. М.Недра, с.1–242.
46. Кілін, І.В., Щерба, О.С., Григорчук, К.Г., Попп, І.Т. (1999) Особливості літогенезу порід-колекторів палеогенових відкладів Бориславського нафтопромислового району. *Розвідка і розробка нафтових і газових родовищ*. № 36. Т. 1. С. 119–127.
47. Киселев, А.Е., Кульчицкий, Я.О. (1983) *Количественный метод в литофациальных исследованиях (на примере Лено-Виллюйской и Карпатской нефтегазоносных провинций)*. Киев: Наукова думка
48. Клубова, Т.Т. *Глинистые коллекторы нефти и газа*. М.: Недра, 1988. 157 с.
49. Копелиович, А.В. (1965) *Эпигенез древних толщ юго-запада Русской платформы*. Москва: Недра, 311с.
50. Круглов, С.С., Смирнов, С.Е., Спитковская, С.М., Фильштинский, Л.Е., Хижняков, А. В. (1985) *Геодинамика Карпат*. Киев: Наукова думка. 136с.
51. Крупський, Ю.З. (2001) *Геодинамічні умови формування і нафтогазоносність Карпатського та Волино-Подільського регіонів України*. Київ: УкрДГРІ, 144с.
52. Крупський, Ю.З., Вислоцька, О.І. (2016) Нафтогазогеологічне районування Передкарпатського прогину. *Нафтогазова галузь України*. 1(19) Київ. С. 9–16
53. Крупський, Ю.З., Куровець, І.М., Сеньковський, Ю.М., Михайлов, В.А., Чепіль, П.М., Дригант, Д.М., Шлапінський, В.Є., Колтун, Ю.В., Чепіль, В.П., Куровець, С.С., Бодлак, В.П. (2014) *Нетрадиційні джерела вуглеводнів України: монографія у 8 кн. Кн.2. Західний нафтогазоносний регіон*. Нац. акціонерна компанія «Нафтогаз України» та ін. Київ: Ніка-Центр, 400с.
54. Крупський, Ю.З., Шлапінський, В.Є., Кузовенко, В.В., Андрейчук, М.М., Котик, В.О., Бударкевич, М.Д., Бодлак, П.М., Шуфлат, О.Т., Михайловський, І.З., Пороховський, В.В. (2004) *Зональний прогноз нафтогазоносності відкладів верхньої крейди і палеоцену в центральній і*

- північно-західній частині Скибової зони. Київ: УНА, 77 с.*
55. Кузовенко, В.В. (1985) Отчет по теме «Изучение опорных разрезов мезозой-кайнозойских отложений ЮЗ окраины Восточно-Европейской платформы, Предкарпатского прогиба и северного склона Украинских Карпат, составление стратиграфических схем и легенды для великомасштабных работ». Львов: ФЛГРЕ
  56. Ладыженский, Н.Р. (1955) *Геология и газонефтеносность Советского Предкаратья*. Киев, изд-во АН УССР
  57. Ладыженский, Н.Р. (1961) К вопросу о времени формирования нефтяных месторождений Карпат. *Геол. Сб*, 7–8, 79–88
  58. Лазаренко, Є.К., Габінет, М.П., Сливко, Є.П. (1962) *Мінералогія осадових утворень Прикарпаття*. Львів: ЛДУ
  59. Лисицин, А.П. (1988) *Лавинная седиментация и перерывы в осадконакоплении в морях и океанах*. Москва: Наука, 309с.
  60. Лисицин, А.П. (1991) *Процессы терригенной седиментации в морях и океанах*. Москва: Наука, 271с.
  61. Логвиненко, Н.В. (1974) Петрография осадочных пород (с основами методики исследования). Москва: Высшая школа, 309с.
  62. Лозиняк, П.Ю. (2013) Історія розвитку поглядів на геологічну будову Карпат. *Вісник Львівського університету. Серія геологічна*. Вип. 27
  63. Маєвський, Б.Й., Ярема, А.В., Куровець, С.С., Здерка, Т.В. (2014) Особливості поширення та перспективи нафтогазоносності палеогенових порід-колекторів північно-західної частини Передкарпатського прогину. *Науковий вісник ІФНТУНГ*. №1(36). С. 7–17
  64. Маслов, В.П. (1973). *Атлас породообразующих организмов (известковых и кремниевых)*. Москва: Наука, 264 с.
  65. Мацьків, Б.В., Пукач, Б.Д., Ворбканич, В.М., Пастуханова, С.В., Гнилко, О.М. (2009) *Державна геологічна карта України (1:200000) Карпатська серія. Пояснювальна записка*. Київ: УкрДГРІ, 188с.
  66. Мончак, Л. С., Анікеєв, С. Г., Маєвський, Б. Й., Куровець, С. С., Здерка, Т. В. (2015) Структурно-тектонічна будова Зовнішньої зони Передкарпатського прогину та прилеглої території Волино-Подільської плити. *Нафтогазова галузь України*. № 3. С. 10–13
  67. Павлюк, М.І., Крупський, Ю.З., Різун, Б.П., Побігун, І.З. (2004).

- Перспективні нафтогазопошукові об'єкти платформних відкладів Західного регіону України. *Геологія і геохімія горючих копалин*, №4, С.5–13.
- 68.Парапарова, Г.М., Неручев, С.Г., Жукова, А.В. (1981) *Катагенез и нефтегазоносность* Л.: Недра 240 с.
- 69.Пилипчук, А.С., Рейфман, Л.М. (1984) *Отложения пастообразных потоков в Карпатском флише (нопельская свита). Осадочные породы и руды*. Киев: Наукова думка
- 70.Пилипчук, А.С., Вуль, М.А. (1981) Палеоцен-еоценовий фліш Северного склона Украинских Карпат – отложения древних морских глубоководных конусов выноса. В *Геология нефтегазоносных пластовых резервуаров*. Москва: С.33–42.
- 71.Попп, І.Т. (2000) Роль процесів катагенезу у формуванні нафтогазоносних порід-колекторів палеогенових відкладів Українських Карпат. *Нафта і газ України – 2000: Матер. Міжнар. наук.-практ. конф. (Івано-Франківськ, 31 жовт. – 3 листоп. 2000 р.)*. Івано-Франківськ: Факел, 2000. – Т. 1. – С. 116.
- 72.Попп, І.Т. (2005) Окремі аспекти проблеми літогенезу нафтогазоносних відкладів крейдово-палеогенового флішового комплексу Передкарпатського прогину та Українських Карпат. Частина 1. Седиментогенез і постседиментаційні перетворення. *Геологія і геохімія горючих копалин*. № 3–4. С. 43–59.
- 73.Попп, І.Т. (2012) Мінералого-геохімічні фації відкладів крейдово-палеогенового флішу Українських Карпат. *Мінералог. зб.* № 62. Вип. 2. С. 206–215.
- 74.Попп, І.Т. (2012) Геохімічні умови седиментогенезу і діягенезу крейдово-палеогенових відкладів Українських Карпат. *Праці НТШ.* — Т. XXX. Геологічний збірник. – С. 162–182.
- 75.Попп, И.Т., Килын, И.В. (2002) Влияние литогенетических и тектонических факторов на формирование пород-коллекторов разного типа в эоцен-олигоценых отложениях Внутренней зоны Предкарпатского прогиба. *Новые идеи в геологии и геохимии нефти и газа. К созданию общей теории нефтегазоносности недр: Матер. 6-й Междунар. конф.* (Москва, 28–31 мая 2002 г.). М.: ГЕОС. С. 115–118.

76. Попп, І. Т. Сеньковський, Ю.М., Гаєвська, Ю. П., Семенюк, М.В. (2004) Геолого-палеоокеанографічні і геохімічні аспекти літогенезу еоцен-олігоценових відкладів Українських Карпат (у контексті проблеми “oceanic anoxic events”). *Геологія і геохімія горючих копалин* № 1. С.40–55.
77. Попп, І. Т., Сеньковський, Ю.М., Гаєвська, Ю. П. (2004) Біогенні вуглецьвмісні силіцити баррем-альбу і олігоцену Українських Карпат – свідчення океанічних “безкисневих подій”. Частина 2. Палеоокеанографічні умови кремненагромадження. *Геологія і геохімія горючих копалин*. № 2. С. 95–108.
78. Попп, І., Гавришків, Г., Гаєвська, Ю., Кохан, О., Мороз, П. (2014) Мінералогічні та геохімічні індикатори умов формування крейдово-палеогенових відкладів Карпато-Чорноморського сегмента океану Тетис. *Мінералогічний збірник*. №64. Вип.2. С.151–167.
79. Прошляков, Б.К. (1990) *Нефтегазоносность и принципы прогнозирования пород-коллекторов на больших глубинах. Породы-коллекторы на больших глубинах*. М.: Наука. С. 4–11.
80. Рединг, Х., (Под ред.) (1985) *Обстановки осадконакопления и фашии. Том 1 и 2*. Москва: Мир, 384с.
81. Рипун, М.П. (1969) *Природа и физические свойства пород-коллекторов нефтяных и газовых месторождений УССР*. Львов: ИГГГК НАН України.
82. Самвелов, Р.Г. (1995) Залежи углеводородов на больших глубинах: особенности формирования и размещения. *Геология нефти и газа*. № 9. С. 5–15.
83. Селли, Р.И. (1989) *Древние обстановки осадконакопления*. Москва: Недра, 294с.
84. Сеньковський, Ю.М. (1993) Геологічні аспекти лавинної седиментації в Карпатському сегменті континентальної окраїни океану Тетис. *Геологія і геохімія горючих копалин*, №4(85), ІГГГК НАН України.
85. Сеньковський, Ю., Григорчук, К., Гнідець, В., Колтун, Ю. (2004) *Геологічна палеоокеанографія океану Тетис* К.: Наук. думка. 172 с.
86. Сеньковський, Ю.М., Колодій, В.В., Бойко, Г.Ю. та ін. (2004) *Карпатська нафтогазоносна провінція*. Львів - Київ: ТОВ „Український видавничий центр”, 390 с.

87. Сеньковський, Ю.М. (1962) Літологія верхньокрейдових відкладів Середнього Придністров'я. *Дисертація на одер. канд. геол.-мін. наук.* Львів: ІГГГК НАН України.
88. Сеньковський, Ю.М., Гаєвська, Ю.П., Гавришків, Г.Я., Семенюк, М.В. (2004). До літології псефіто-псамітолітових модулів палеогену фенових побудов Карпатського седиментаційного басейну. *Геологія і геохімія горючих копалин.* Львів-2004-№4, с. 27–38.
89. Сеньковський, Ю.М. (1971) Про бітумінозні породи крейди північно-західного схилу Буковинського підняття (район Більче). *Геологія і геохімія горючих копалин, №27*, ІГГГК НАН України, 43–46 с.
90. 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. (2018). *Літогенез осадових комплексів океану Тетис. Карпато-Чорноморський сегмент.* Київ: Наук. думка, 158 с.
91. 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. (2016) Геолого-палеоокеанографічні моделі Карпато-Чорноморської континентальної окраїни океану Тетис. *Геодинаміка.* Львів, №2(21). С.84–100.
92. Славин, В.И. (1956) Древние этапы развития и тектоническое районирование Карпат *Тр. Сов. по тектонике альпийских геосинклинальных областей юга СССР* Изд-во АН Азербайджанской ССР, С.18–26.
93. Ступка, О.С. (1986). *Геодинамическая эволюция и структура земной коры юга европейской части Советского Союза в докембрии.* Киев: Наук. думка, 222 с.
94. Субботин, С.И. (1955) *Глубинное строение Советских Карпат по данным геофизических исследований.* Киев. Изд-во АН УССР. 258 с.
95. Страхов, Н.М. (1966) *Геохимия кремнезема.* Москва: изд-во Наука, 420с.
96. Страхов, Н.М. (1962) *Основы теории литогенеза.* Москва: изд-во Академии наук, 549с.
97. Темнюк, Ф.П. (1963) Кореляція палеоценових та еоценових відкладів в

- Українських Карпатах. *Геологічний журнал т.23, вип.3*. Київ: вид-во АН УРСР, 100–107с.
98. Темнюк, Ф.П. (1971) Літофаціальна мінливість палеогенових відкладів у складчастій області Карпат. *Геологічний журнал т.31, вип.5*. Київ: вид-во АН УРСР
99. Ткаченко, Э.В. (1976) Особенности морфологии Береговой и Оровской Скиб Карпат в Бориславском нефтепромысловом районе. *Геология и геохимия горючих ископаемых*. №46. Киев: изд-во Наукова думка.
100. Утробин, В.Н., Линецкая, Л.В. (1973) Основные особенности тектонического строения и история развития Карпатской складчатой геосинклинальной системы в свете тектоники плит. *Тезисы докл. респ. совещания "Тектоника и полезные ископаемые запада Украинской ССР"*, 4(1), С.26–28.
101. Федешин, В.О. (Гол. ред.) (1998). *Атлас родовищ нафти і газу України. Том IV Західний нафтогазоносний регіон*. Львів: Центр Європи, 328 с.
102. Хаин, В.Е. (2000) Крупномасштабная цикличность в тектонической истории Земли и ее возможные причины. *Геотектоника*, № 6, С.3–14.
103. Харленд, У.Б., Кокс, А.В., Ллевеллин, П.Г. (1985) *Шкала геологического времени*. Москва: Мир, 138с.
104. Хворова, И.В. (1978) Терригенные обломочные отложения океанов и некоторых морей. *Литология и полезные ископаемые*. Москва: Наука, вып. 4.
105. Холодов, В.Н., Дементьева, О.Ф., Петрова, Р.Н. (1985) *Проблема формирования вторичной пористости в песчаных коллекторах элизионных бассейнов Коллекторские свойства пород на больших глубинах*. М.: Наука. С.13–25.
106. Шакин, В., Буров, В., Вялов, О., Глушко, В., Круглов, С., Петрашкевич, М., Темнюк, М. (1976). *Геологическая карта Украинских Карпат и прилегающих территорий 1: 200 000*. Киев: Геология.
107. Шванов, В.Н. (1987) *Петрография песчаных пород (компонентный состав, систематика и описание минеральных видов)*. Л.: Недра, 269с.
108. Швецов, М.С. (1948) *Петрография осадочных пород*. Москва: Госгеолиздат, 386с.
109. Шлапінський, В.Є. (2015) Геологічна будова Скибового, Кросненського



- і Дуклянсько-Чорногорського покривів Українських Карпат та перспективи їх нафтогазоносності. *Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата геологічних наук*. Львів, 24 с.
110. Шлапінський, В.Є. (2015) Комплексна оцінка перспектив нафтогазоносності передової частини Складчастих Українських Карпат. *Міжнародна наукова конференція. Геологія горючих копалин: досягнення і перспективи*. Київ 2 – 4 вересня 2015 . С. 248–251
111. Шлапінський, В., Кузовенко, В., Крупський, Ю., Харченко, М. (2006) Перспективи пошуків покладів вуглеводнів у Скибовій зоні Карпат. *Проблеми геології та нафтогазоносності Карпат: тези доп.* Львів. С. 239–241.
112. Alth, A. (1858) Ein Ausflug in die Marmaroschen Karpathen Mittheil. *d. K. K. Geograph. Ges.*
113. Bouma, A. H., Normark, W. R., Barnes, N. E. (1985). Submarine Fans and Related Turbidite System. New York: Springer Vevlag. 352 p.
114. Haequet, B. (1974) Neueste physikalisch-politische Reisen in den Jahren 1791–1793 durch die dacischen und sarmatischen oder nordlichen Karpaten. *B. Haequet*. Nürnberg
115. Golonka, J.(1991) Exploration application of paleogeographic reconstruction and paleoclimatic modeling maps. *AAPG Bulletin*, 75(3), 583
116. Kluk, K. (1781) O rzeczach kopalnych w powszechności, o wodach, solach, tlustościach ziemnych i ziemiach. Warszawa, T. 1.
117. Kurovets, S.S., Mayevsky, B.Y., Zderka, T.V., Yarema A.V. (2017). Lithogenetic fracturing of paleogene reservoir-rock of the precarpathian depression. 16th International Conference on Geoinformatics-Theoretical and Applied Aspects. EAGE.
118. Niedzwiedzki, J. (1909) O bursztynach z Karpat galicyjskich. *Kosmos*. t. 34
119. Paul, C.M., Tietze, E. (1877) Studien in der Sandsteinzone der Karpathen. *Jarb. d. K. K. Geol. Reichanstalt*. Bd. 27.
120. Paul, C.M. (1877) Natur des Flysches. *Jarb. d. K. K. Geol. Reichanstalt*.
121. Stasziz, S. (1815) *O ziemiordstwie Karpatów i innych gór i równin Polski* Warszawa.
122. Tolwiński, K. (1950) *Pokuckie Karpaty*. *Acta geologica Polonica*. T. 1, N3

123. Swidziński, H. (1947) Słownik stratygraficzny Północnych Karpat fliczowych. *Buletyn P.J.G.* – N 37.
124. Swiderski, B. (1927) Sprawozdanie z badań geologicznych w Karpatach Pokutskich na ich przedgórzu w latach 1925–1926. *Sprawozdanie P.J.G.* Warszawa.
125. Yarema, A.V., Kurovets, S.S., Zderka, T.V., Maniuk, M.I. (2018) About hydrocarbon potential of the north-western part of the Carpathian foredeep basin. *17th International Conference on Geoinformatics-Theoretical and Applied Aspects. EAGE.*
126. Zuber, R. (1920) *Flisz i nafta*. Lvov: LGE,
127. Vacek, M. (1879) Beitrag zur Kenntniss der mittelkarpathischen Sandstein zone. *GKABd. vol. 31*. P. 18–25.
128. Vail, P.R., Mitchum, R.M., Thompson, S.I. (1977) Seismic stratigraphy and global changes sea level, part 4: global cycles of relative changes of sea level. *AAPG Memoir*, 26, 83–97

## ДОДАТОК

*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. (2018). Літогенез осадових комплексів океану Тетис. Карпато-Чорноморський сегмент. Київ: Наук. думка, 158 с.

*Статті у наукових фахових виданнях*

1. Сеньковський Ю.М., **Гаєвська Ю.П.**, Семенюк М. В. (2004) Геолого-палеоокеанографічні і геохімічні аспекти літогенезу еоцен-олігоценових відкладів Українських Карпат (у контексті проблеми “oceanic anoxic events”). Геологія і геохімія горючих копалин. № 1. Львів. – С. 40–55.
2. Сеньковський Ю.М., Попп І.Т., **Гаєвська Ю.П.** (2004) Біогенні вуглецьвмісні силіцити барем-альбу і олігоцену Українських Карпат – свідчення океанічних “безкисневих подій”. Частина 2. Палеоокеанографічні умови кремненагромадження. Геологія і геохімія горючих копалин. № 2. Львів. – С. 95–108.
3. Сеньковський Ю.М., **Гаєвська Ю.П.**, Гавришків Г.Я., Семенюк М.В. (2004) До літології псефіто-псамітолітових модулів палеогену фенових побудов Карпатського седиментаційного басейну. Геологія і геохімія горючих копалин. №4 Львів. – С. 27–38.
4. **Ю. Гаєвська** (2003) До літології еоценових відкладів Бориславо-Покутської зони Українських Карпат. Геологія і геохімія горюч. копалин. № 2. Львів. – С. 111–119.
5. Гавришків Г., **Гаєвська Ю.**, Жуков С., Попп І. (2007) Глинисті мінерали палеоцен-еоценових теригенних порід Скибової зони Українських Карпат (за даними дифрактометричного аналізу). Мінералогічний збірник. №57. Вип.1. – С.93 – 101.
6. **Гаєвська Ю.** (2009) Про мінералогію глинистої фракції теригенних порід еоцену Скибової зони Українських Карпат. Мінералог. зб. – 2009. – № 59. Вип. 1. – С. 105–115.
7. **Ю. Гаєвська**, І.Попп (2012) 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, 2008. – С. 70–74.
8. Попп І., Гавришків Г., **Гаєвська Ю.**, Кохан О., Мороз П. (2014) Мінералогічні та геохімічні індикатори умов формування крейдово-палеогенових відкладів Карпато-Чорноморського сегмента океану Тетис. Мінералогічний збірник, №64. Вип.2. С.151–167.
  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. (2016) Геолого-палеоокеанографічні моделі Карпато-Чорноморської континентальної країни океану Тетис. Геодинаміка. №2(21). С.84–100.

#### *Тези доповідей*

1. І. Попп, **Ю. Гаєвська**, Г. Гавришків (2018) Скелясті відслонення палеоцен-еоценових порід – геологічні та історичні пам'ятки Українських Карпат. *Геотуризм. Практика і досвід. Матеріали II міжнародної науково-практичної конференції* – Львів: Каменяр. – С.103–105.
2. Гавришків Г., **Ю. Гаєвська** (2013) Умови седиментогенезу палеогенового флішу Передкарпатського прогину (за результатами геохімічних досліджень). *IX Наукова конференція молодих вчених та спеціалістів ІГГГК НАН України*. Львів. С.17–18
3. **Гаєвська Ю.** (2005) 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.*, С. 23–24
4. Попп І., **Гаєвська Ю.** (2005) 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. – С. 99–100.
5. **Ю. Гаєвська** (2013) Літолого-фаціальна мінливість середньоеоценових відкладів Українських Карпат. *Геологія і геохімія горючих копалин. Тези IX Наукової конференції молодих вчених та спеціалістів ІГГГК НАН України*. Львів. С. 13–14

6. **Ю. Гаєвська**, Гавришків Г. (2014) Палеокеанографічні та седиментологічні умови формування палеоцен-еоценових відкладів псамітолітів Карпатського сегменту океану Тетис. *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. – С.28
7. **Гаєвська Ю.**, Гавришків Г. (2017) 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 С.39–40
8. Попп І., Гавришків Г., **Гаєвська Ю.**, Кохан О., Мороз П. (2014). Мінералогічні та геохімічні індикатори умов формування крейдово-палеогенових відкладів Карпато-Чорноморського сегмента океану Тетис. *Мінералогенія: сьогодні і майбутнє. Матеріали восьми наукових читань ім. акад. Євгена Лазаренка* Львів: С.136–137.
9. **Юрій Сеньковський**, Константин Григорчук, Юрій Колтун, Володимир Гнідець, Ігор Попп, Наталія Радковець, Марта Мороз, Петро Мороз, Володимир Ревер, Анастасія Ревер, Ліна Баландюк, Оксана Кохан, **Юлія Гаєвська**, Галина Гавришків (2016) Геолого-палеоокеанографічні 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, м. Львів, 20–23 вересня 2016 р.* – Львів: СПОЛОМ. – С. 261–262.
10. Попп І., **Гаєвська Ю.** (2004) Літолого-фаціальні особливості середньоеоценових 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 (2018) Мінералогічні і палеонтологічні критерії умов формування палеоцен-еоценових відкладів Скибової зони 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 – С. 56.*
12. Попп І.Т., **Гаєвська Ю.П.**, Бубняк І.М (2018) Свідчення палеоокеанологічних подій на межі еоценового і олігоценного часу в розрізі флішу Українських Карпат *Сучасні проблеми літології та мінералогії 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. – С. 57.*
13. Попп І., Гавришків Г., **Ю. Гаєвська**, Жуков С. (2011) 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, С.146–147.*
14. Гавришків Г.Я., **Гаєвська Ю.П.**, Попп І.Т. (2016) 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 С.9–10.*
15. Попп І., **Гаєвська Ю.** Горизонти карбонатних і кременістих порід на контакті еоценових та олігоценних відкладів Українських Карпат. *Геотуризм. Практика і досвід. Матеріали II міжнародної науково-практичної конференції (5–7 травня 2016, Львів). – Львів: НВФ “Карти і Атласи”, 2016 – 88–89.*