



Прийнято 20.10.2025. Прорецензовано 25.11.2025. Опубліковано 26.12.2025.

УДК 550.832

DOI: 10.31471/1993-9868-2025-2(44)-37-45

ВИДІЛЕННЯ ПОРІД-КОЛЕКТОРІВ У ГЕОЛОГІЧНОМУ РОЗРІЗІ ВІЗЕЙСЬКИХ ВІДКЛАДІВ ЛИПОВОДОЛИНСЬКОГО РОДОВИЩА

Яремак О. М.

Начальник управління геофізичних досліджень
Департамент геологічного вивчення АТ "Укрнафта"
Україна, 04053, м. Київ, провулок Несторівський, 3-5
<https://orcid.org/0009-0006-3084-5057>
e-mail: yaremakoks@gmail.com

Коваль Я. М.*

Кандидат геологічних наук, доцент
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
Україна, 76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15
<https://orcid.org/0009-0005-6383-4648>
e-mail: yaroslav.koval@nung.edu.ua

Федорів В. В.

Кандидат геологічних наук, доцент
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
Україна, 76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15
<https://orcid.org/0000-0002-2165-704X>
e-mail: volodymyr.fedoriv@nung.edu.ua

Юрич А. Р.

Кандидат технічних наук, доцент
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
Україна, 76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15
<https://orcid.org/0000-0002-8772-6191>
e-mail: andrii.yurych@nung.edu.ua

Карпенко Б. А.

Студент
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
Україна, 76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15
<https://orcid.org/0009-0006-1328-4163>
e-mail: bohdan.karpenko-nzfm241@nung.edu.ua

Запропоноване посилання: Яремак, О. М., Коваль, Я. М., Федорів, В. В., Юрич, А. Р., & Карпенко, Б. А. (2025). Виділення порід-колекторів у геологічному розрізі візейських відкладів Липоводолинського родовища. Нафтогазова енергетика, 2(44), 37-45. doi: 10.31471/1993-9868-2025-2(44)-37-45.

* Відповідальний автор



Copyright © The Author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

Анотація. У статті розглядається питання виділення порід-колекторів у геологічному розрізі візейських відкладів Липоводолинського нафтогазоконденсатного родовища на основі комплексного аналізу даних геофізичних досліджень свердловин (ГДС). Візейський ярус представлений нижнім та верхнім під'ярусами, що складаються з теригенно-карбонатних товщ, які формують ряд перспективних продуктивних горизонтів. Основна увага приділяється визначенню двох типів порід-колекторів: теригенних (пісковики та алевроліти) та карбонатних (вапняки нижньовізейської «плити»), які відрізняються літологічним складом, структурою порового простору та фізичними властивостями. Для теригенних порід характерна відносно однорідна пористість та чітке відображення у геофізичних полях, що забезпечує ефективне виділення колекторів традиційними методами. Натомість виділення карбонатних колекторів ускладнюється різноманітністю типів пористості, включаючи вторинну тріщинну та кавернозну, що впливає на відображення геологічних параметрів у даних ГДС. У роботі запропоновано комплексну методику зіставлення базових та нормалізованих (масштабованих) кривих різних геофізичних методів (гамма-каротаж, акустичний каротаж, боковий каротаж, нейтронно-гамма каротаж та імпульсний нейтрон-нейтронний каротаж) для підвищення точності виділення колекторських товщ. Методика передбачає визначення потенційних пластів-колекторів за перевищенням значень нормалізованих кривих над базовими, що дозволяє виділити теригенні та карбонатні пласти з високою достовірністю. На прикладі свердловини №26-Липоводолинська виконано побудову планшета кривих ГДС та визначено інтервали пластів, результати яких підтверджуються фактичними промисловим припливами нафти та газу. Дослідження виявило, що при застосуванні різних комбінацій каротажних кривих інтервали з ознаками колектора виділяються дещо по-різному, що свідчить про присутність декількох типів пористості в породах геологічного розрізу. Аналіз сучасних закордонних і вітчизняних досліджень показав, що інтеграція різних методів ГДС та застосування математичних моделей і методів машинного навчання є доволі перспективним напрямком для покращення точності виділення колекторів у складних карбонатних родовищах. Результати роботи підтверджують практичну ефективність запропонованого підходу та його можливість використання при геологічному моделюванні, оцінці запасів та плануванні розробки родовищ нафти і газу із подібними геологічними умовами. Робота також вказує на необхідність подальшого розвитку методик інтегрованого аналізу даних ГДС та адаптації їх до локальних особливостей будови порід-колекторів для підвищення точності їх виділення в геологічному розрізі свердловин.

Ключові слова: Липоводолинське родовище; візейські відклади; породи-колектори; теригенні породи; карбонатні породи; геофізичні дослідження свердловин; каротаж; виділення пластів-колекторів; продуктивні горизонти.

Вступ

Виділення порід-колекторів у геологічному розрізі є однією з ключових задач при оцінці нафтогазоносності покладів вуглеводнів, оскільки ефективне розпізнавання колекторських товщ дозволяє більш точно прогнозувати продуктивні горизонти та планувати розробку родовищ. Особливу складність становлять карбонатні відклади, які відзначаються значною варіабельністю порового простору та різноманітністю типів пористості, що ускладнює інтерпретацію даних геофізичних досліджень свердловин.

Липоводолинське нафтогазоконденсатне родовище розташоване в межах Дніпровсько-Донецької западини, продуктивна частина якого представлена відкладами візейського ярусу кам'яновугільної системи. Візейські відклади представлені теригенно-карбонатними товщами нижнього під'ярусу та різнотипними відкладами верхнього під'ярусу, що формують ряд перспективних горизонтів із наявністю нафти та газу. Традиційні методи інтерпретації ГДС дозволяють відносно легко виділити теригенні колектори, однак для надійного визначення карбонатних товщ необхідний комплексний підхід із застосуванням значної кількості геофізичних даних та спеціальних методик.

Аналіз сучасних закордонних і вітчизняних досліджень та публікацій

Задача з виділення порід-колекторів в геологічному розрізі свердловини не завжди вирішується однозначно, що вимагає в кожному випадку індивідуального підходу.

На сьогоднішній день існує значна кількість таких методик, що враховують специфічну внутрішню будову породи-колектора [1, 2, 3, 4, 5]. Так, наприклад, в роботі [6], автори запропонували використовувати параметр D , який характеризує частку дисперсної фракції, що припадає на загальний водневміст породи та чисельно дорівнює відношенню подвійного різницевого параметру за нейтронним гамма-каротажем (НГК) до подвійного різницевого параметру за гамма-каротажем (ГК). Породу відносять до піщаних різновидів при умові, що значення параметру D є рівним або більшим за 0,5. Для розділення піщаних різновидів на колектори (пісковики з $K_n \geq 7\%$) та не колектори (інші піщані різновиди з $K_n < 7\%$) запропоновано порівнювати значення параметру $D_{\text{факт}}$, розрахованого за фактичними даними геофізичних досліджень свердловин з еталонним значенням $D_{\text{етал}}$, розрахованим за рівнянням залежності типу $D = f(\Delta I_\gamma)$.

Авторами роботи [7] продемонстровано та доведено, що використання базових та спеціалізованих методів каротажу, їх поєднання дозволяє більш достовірно виділити в геологічному розрізі свердловин пласти-колектора та визначити їх фільтраційно-ємнісні властивості.

З метою підвищення достовірності інтерпретації даних електричного та електромагнітного каротажів для розділення порід-колекторів на типові та низькоомні кварцові пісковики, в роботі [8] запропоновано використовувати зіставлення кривої бокового каротажу (БК) із нормалізованою за БК кривою нейтронного гамма-каротажу.

Авторами роботи [9] з метою виділення поліміктових пісковиків у складнобудованому геологічному розрізі запропоновано використовувати параметр $R_{\text{пол}}$, який показує частку внеску дисперсної фракції породи та польових шпатів у загальний водневміст породи у порівнянні із еталонним пластом. В якості еталонного пласта виступають чисті поліміктові пісковики. Параметр $R_{\text{пол}}$ розраховують за результатами дослідження свердловин методами гамма-каротажу та нейтронного гамма-каротажу. Підставою використання цих методів для вирішення поставленої у роботі задачі послужив встановлений взаємозв'язок між даними гамма-каротажу та нейтронного гамма-каротажу, який пояснюється однаковим впливом на їх покази дисперсної фракції та калійвміщуючих польових шпатів.

Отже, аналіз вітчизняних та закордонних досліджень показав, що для різних геолого-технологічних умов необхідно застосовувати власний методичний прийом використання комплексу геофізичних методів, який дозволить достовірно виділити пласти-колектори в геологічному розрізі нафтогазових свердловин.

Висвітлення невирішених раніше частин загальної проблеми

Незважаючи на значний обсяг досліджень із виділення порід-колекторів у геологічних розрізах, низка питань залишається недостатньо вивченою, особливо щодо карбонатних товщ. До основних невирішених проблем належать:

1. Складна структура порового простору карбонатних порід [10]. Багато досліджень (закордонних та вітчизняних) відзначають варіабельність пористості та наявність вторинної тріщинної і кавернозної пористості, проте конкретні методики виділення таких колекторів у межах окремого родовища часто не адаптовані до локальних особливостей.

2. Низька ефективність стандартних методів ГДС. Традиційні підходи, які добре працюють для теригенних порід, часто недостатньо ефективні для карбонатних товщ із неоднорідною пористістю та складними літологічними характеристиками.

3. Відсутність інтегрованих методик. Більшість досліджень застосовує окремі методи каротажу або математичного моделювання, тоді як комплексне поєднання даних ГДС із нормалізованими та масштабованими кривими поки що використовується рідко і потребує оптимізації для кожного конкретного родовища.

4. Недостатня кількість прикладів практичного підтвердження методик. У багатьох роботах описані методи, однак рідко наводяться дані про перевірку на продуктивних горизонтах, що підтверджують надійність виділених пластів.

Таким чином, актуальність проведеного дослідження зумовлена необхідністю розробки адаптованої методики комплексного аналізу даних ГДС, яка дозволяє враховувати локальні особливості внутрішньої будови карбонатних і теригенних товщ, підвищуючи точність виділення порід-колекторів та надійність інтерпретації геологічного розрізу.

Мета та завдання досліджень

Метою дослідження є підвищення достовірності виділення пластів-колекторів у геологічному розрізі візейських відкладів Липоводолинського нафтогазоконденсатного родовища на основі комплексного аналізу даних геофізичних досліджень свердловин із урахуванням особливостей внутрішньої будови гірських порід.

Для досягнення цієї мети поставлено такі завдання:

1. Проаналізувати стратиграфічну будову та літологічні особливості нижнього та верхнього під'ярусів візейських відкладів Липоводолинського родовища.

2. Проаналізувати основні геофізичні та петрофізичні характеристики на основі даних керн та геофізичних методів.

3. Розробити та застосувати новий спосіб виділення пластів-колекторів на основі комплексного аналізу результатів зіставлення каротажних кривих із нормалізованими та масштабованими кривими каротажу.

4. Оцінити ефективність запропонованого нового підходу для виділення пластів-колекторів в геологічному розрізі досліджуваного родовища.

Виконання поставлених завдань дозволяє створити надійну методику виділення порід-колекторів, що може бути використана при інтерпретації даних ГДС у карбонатних та теригенних товщах інших родовищ регіону.

Висвітлення основного матеріалу дослідження

Наші дослідження проводились на прикладі продуктивних відкладів візейського ярусу Липоводолинського нафтогазоконденсатного родовища. Візейський ярус залягає із стратиграфічним та кутовим неузгодженням на породах турнейського ярусу і зазвичай ділиться на два під'яруси: нижній і верхній [11].

Нижньовізейський під'ярус виділяється в обсязі XIV і XIII мікрофауністичних горизонтів (м.ф.г.), які представлені теригенно-карбонатними відкладами. Літологічно нижньовізейські відклади умовно поділяються на теригенну (XIV м.ф.г.) та карбонатну (XIII м.ф.г.) товщі.

Теригенна товща складена чергуванням пісковиків, алевролітів і аргілітів. В складі цієї товщі виділяється перспективний у нафтогазовому відношенні горизонт В-26. Колекторами горизонту є сірі пісковики з буруватим відтінком, дрібнозернисті, кварцові, середньої міцності, із запахом вуглеводнів, ділянками спостерігається люмінесценція голубуватим відтінком.

Карбонатна товща, так звана візейська «плита», яка виділяється на каротажних діаграмах, складена в нижній своїй частині аргілітами сірими і темно-сірими, алевритистими із прошарками алевролітів та глинистих вапняків, з лінзами кам'яного вугілля, а у верхній половині – вапняками темно-сірими та сірими, з буруватим відтінком, іноді аргілітоподібними, уламково-детритовими з прошарками аргілітів від темно-сірих до чорних, іноді пісковиків сірих, кварцових, міцних і алевролітів. До карбонатної товщі приурочені горизонти В-24, В-25 з нафтовими покладами.

Відклади верхньовізейського під'ярусу неузгоджено залягають на нижньовізейських відкладах. До цих відкладів приурочені продуктивні горизонти В-19н, В-20, В-21, В-22.

Літологічно горизонти В-19н і В-20 представлені пачками піщано-алевролітових порід і аргілітів із прошарками вапняків, з обвугленим рослинним детритом. Горизонти В-21 і В-22 представлені чергуванням аргілітів, алевролітів і пісковиків.

Отже, продуктивна частина геологічного розрізу Липоводолинського родовища пред-

ставлена двома різновидами колекторів: пісковики та алевроліти, що приурочені до нижньо- та верхньовізейських відкладів; а також вапняки нижньовізейської карбонатної «плити». Дані колектори відрізняються між собою літологічним складом, структурою порового простору, фізичними властивостями і тим самим ускладнюється вирішення задачі з виділення їх в геологічному розрізі свердловин.

Щодо виділення порід-колекторів теригенного типу (горизонт В-26) не складної будови, це – за звичай не складна задача, що вирішується за результатами загального комплексу методів геофізичних досліджень свердловин. В геологічному розрізі Липоводолинського родовища породи-колектори виділялись шляхом комплексного аналізу даних бокового каротажного зондування (БКЗ), кривої потенціалів самочинної поляризації (ПС), мікрокаротажу (МК), мікробокового каротажу (МБК), кавернометрії, акустичного каротажу (АК), гамма-каротажу (ГК) та нейтронного-гамма каротажу (НГК) з врахуванням лабораторних досліджень керна.

Виділити карбонатні колектори нижньовізейської карбонатної «плити» (горизонти В-24, В-25) за якісними ознаками є доволі складною задачею. Породи карбонатного типу за своєю характеристикою значно відрізняються від теригенних порід: поровий простір карбонатних порід за геометрією різноманітний, навіть у межах одного родовища, що впливає на відображення геологічних параметрів у геофізичних полях та петрофізичних залежностей [11]. На кавернограмах карбонатні колектори характеризуються, як правило, номінальним або незначним збільшенням діаметру свердловини, рідко спостерігається позитивний приріст на кривих мікрокаротажу, інколи наявні незначні від'ємні аномалії ПС. На діаграмах акустичного каротажу в інтервалах карбонатних колекторів спостерігається незначне збільшення інтервального часу (ΔT). Найбільш впевнено колекторські різновиди можна було виділити на діаграмах нейтронно-гамма каротажу (НГК) за пониженими в порівнянні із щільними пластами показами вторинного гамма-випромінювання, не пов'язаного з глинистістю. Пониженими значеннями питомого електричного опору виділяють проникні прошарки на діаграмах бокового каротажу (БК). Труднощі, які виникали при виділенні колекторів у карбонатній частині геологічного розрізу свердловин Липоводолинського родовища зумовлені не стандартною характеристикою зв'язків петрофізичних параметрів, що пояснюється

присутністю вторинної тріщинної і кавернозної пористості та інших характеристик [11].

У теперішній час розроблена достатня кількість методик виділення карбонатних порід, однак з врахуванням локальних особливостей будови порового простору породи-колектора карбонатного типу для конкретного родовища необхідно розробити індивідуальний методичний прийом використання комплексу геофізичних методів, який дозволить вирішити однозначно задачу з виділення пластів-колекторів в геологічному розрізі досліджуваного родовища.

З метою доповнення якісних ознак наявності порід-колекторів в геологічному розрізі візейських відкладів Липоводолинського родовища нами запропоновано провести зіставлення кривої ГК із нормалізованою та масштабованою кривою АК за ГК, зіставлення кривої БК із нормалізованою та масштабованою кривою НГК за БК, зіставлення кривої імпульсного нейтрон-нейтронного каротажу (ІННК) із нормалізованою та масштабованою кривою НГК за ІННК та зіставлення кривої БК із нормалізованою та масштабованою кривою ІННК за БК. При зіставленні відповідних кривих потенційні пласти-колектори будуть характеризуватись перевищенням значень нормалізованої та масштабованої кривої над значеннями базової каротажної кривої. На прикладі свердловини №26-Липоводолинська та з використанням автоматизованої системи обробки й інтерпретації даних ГДС «Геопошук» нами побудований планшет відповідних кривих (рис. 1). За результатами зіставлення кривої ГК із нормалізованою та масштабованою кривою АК по ГК нами виділено чотири пласта (інт. 4745,6-4756,0 м; 4756,5-4761,2 м; 4779,6-4784,0 м; 4784,8-4785,8 м) в карбонатній та два пласта (інт. 4850,5-4855,0 м; 4857,3-4863,2 м) в теригенній частині геологічного розрізу свердловини №26-Липоводолинська. Крім того в інтервалі глибин 4809-4840 м відмічаються ще два пласти, однак їх виділення є хибним через те, що аномалії кривих АК та ГК зумовлені кавернозністю стовбура свердловини.

При зіставленні кривої БК із нормалізованою та масштабованою кривою НГК за БК в досліджуваному інтервалі геологічного розрізу виділено три пласта (інт. 4758,0-4760,7 м; 4779,4-4783,8 м; 4784,6-4786,6 м) в карбонатній та чотири пласта (4821,5-4832,5 м; 4842,1-4846,3 м; 4847,6-4848,3 м; 4850,5-4854,2 м) в теригенній частині геологічного розрізу досліджуваної свердловини. За результатами зіставлення кривої ІННК із нормалізованою та масштабованою кривою НГК за ІННК нами виді-

лено тільки три пласта (інт. 4741,8-4754,2 м; 4779,3-4782,8 м; 4784,3-4786,0 м) в карбонатній частині геологічного розрізу, а при зіставленні кривої БК із нормалізованою та масштабованою кривою ІННК за БК виділено чотири пласта в карбонатній та один пласт в теригенній частині розрізу свердловини. Як видно, при зіставленні різних кривих (ГК з АК, БК з НГК, ІННК з НГК, БК з ІННК), інтервали з ознаками колектора виділяються дещо по-різному, ймовірно, це є зумовлено структурно-літологічними особливостями будови порід-колекторів та присутності кількох типів пористості в карбонатній частині геологічного розрізу, де виконувались дослідження. Однак, виділені пласти-колектори за нашою методикою в основному співпадають із пластами-колекторами, що встановленні при геолого-економічній оцінці запасів вуглеводнів Липоводолинського нафтогазоконденсатного родовища. Також варто відмітити, що в результаті вторинного розкриття пластів теригенної та карбонатної частини геологічного розрізу свердловини №26-Липоводолинська було отримано фонтануючий приплив нафти та газу, що є черговим підтвердженням достовірності та надійності отриманих нами результатів інтерпретації даних ГДС.

Висновки

Комплексний аналіз даних геофізичних досліджень свердловин та лабораторних досліджень керна показав, що в геологічному розрізі Липоводолинського нафтогазоконденсатного родовища присутні два основні типи порід-колекторів: теригенні (пісковики, алевроліти) та карбонатні (вапняки нижньовізейської карбонатної «плити»).

Теригенні колектори характеризуються відносно однорідною структурою порового простору та виділяються за типовими геофізичними та петрофізичними ознаками на каротажних діаграмах, що забезпечує доволі високу надійність їх розпізнавання традиційними методами ГДС.

Карбонатні колектори нижньовізейської товщі мають складну порову структуру (порово-тріщинну, кавернозну), що значно ускладнює їх виділення стандартними геофізичними методами. У межах досліджуваних інтервалів вони характеризуються незначними змінами діаметру свердловини на кавернограмах, слабкими або від'ємними аномаліями ПС, зниженими значеннями вторинного гамма-випромінювання на НГК та пониженими опорами на БК.

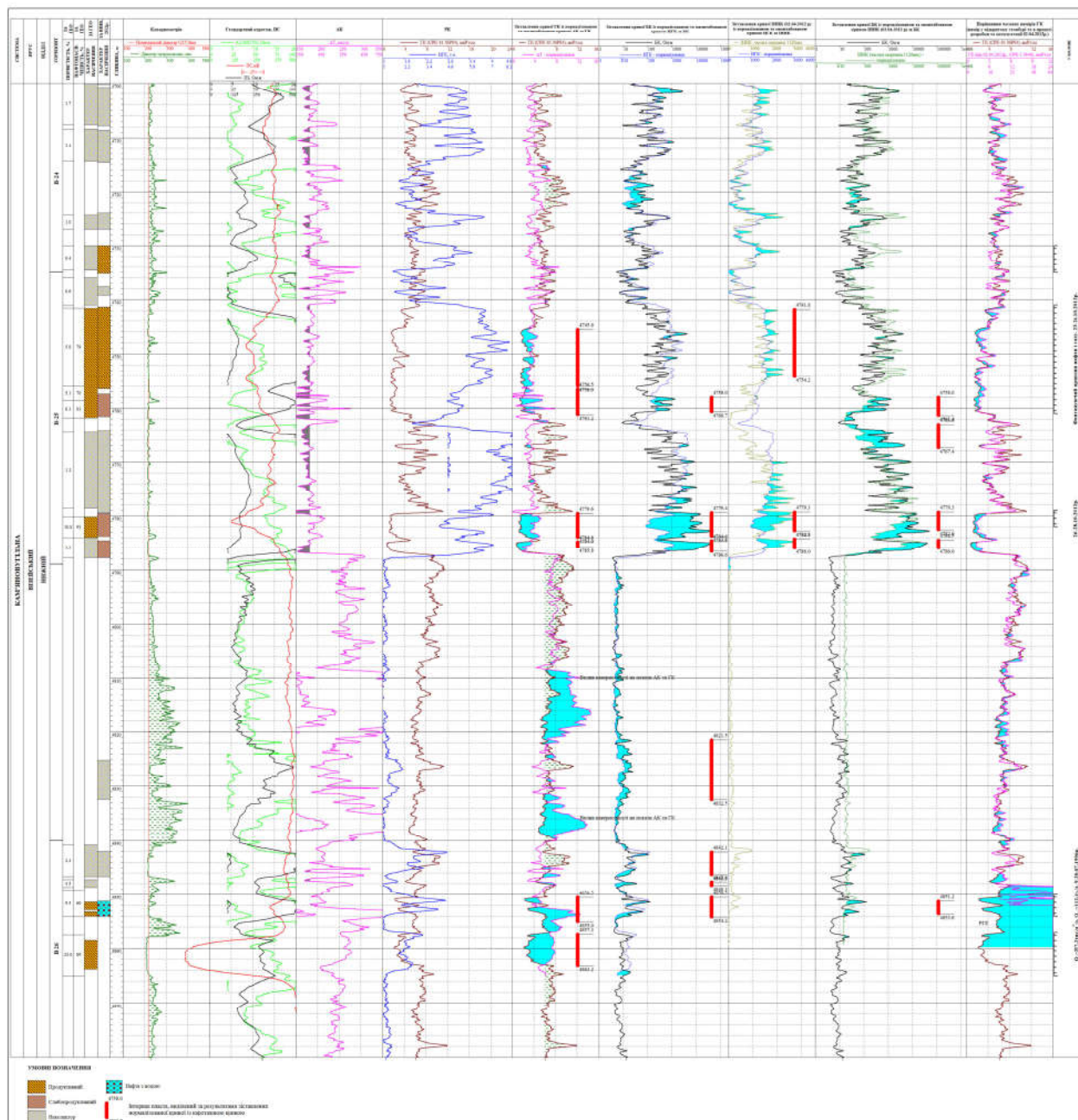


Рисунок 1 – Планшет комплексу методів ГДС з нормалізованими кривими електричного, акустичного та радіоактивних (ГК, НГК, ІННК) каротажів, побудований з метою виділення порід-колекторів візейських відкладів в геологічному розрізі свердловини № 26-Липоводолинська

Запропонована методика зіставлення базових і нормалізованих та масштабованих каротажних кривих різних геофізичних методів (ГК-АК, БК-НГК, ІННК-НГК, БК-ІННК) дала змогу підвищити достовірність і детальність виділення пластів-колекторів у візейських відкладах Липоводолинського нафтогазоконденсатного родовища.

Подяки
Відсутні.

Конфлікт інтересів
Відсутній.

Список використаних джерел

1. Фтемов Я. М. Виділення нафтонасичених порід-колекторів карбонатного складу на прикладі Лопушнянського родовища. *Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ*. Івано-Франківськ, 2015. № 4(56). С. 46-56. URL: <http://elar.nung.edu.ua/bitstream/123456789/2833/1/5115p.pdf>.
2. Carrasquilla A., Lima L., Almeida P. Basic and specialized geophysical well logs to characterize an offshore carbonate reservoir in the Campos Basin, southeast Brazil. *Journal of Petroleum Science and Engineering*. 2020. 195: 107743. DOI: 10.1016/j.petrol.2020.107743.
3. Wibowo R. C., Putri A. C. E., Dewanto O. Analysis of Unconventional Oil and Gas Reservoirs using Well Logging, Geochemical and Seismic Data: Analisis Reservoir Migas NonKonvensional Menggunakan Data Well Logging, Geokimia, dan Seismik. *Journal geoelebes*. 2023. №7(2). P. 154-167. DOI: [10.20956/geoelebes.v7i2.20603](https://doi.org/10.20956/geoelebes.v7i2.20603).
4. Hou X., Lian P., Zhao J., Zai Y., Zhu W., Wang F. Identification of carbonate sedimentary facies from well logs with machine learning. *Petroleum Research*. 2024. № 9(2). P. 165175. DOI: [10.1016/j.ptlrs.2024.01.007](https://doi.org/10.1016/j.ptlrs.2024.01.007).
5. Mohammadi M., Emami Niri M., Bahroudi A., Soleymanzadeh A., Kord S. Enhancing formation resistivity factor estimation in carbonate reservoirs using electrical zone indicator and multi resolution graph based clustering methods. *Scientific Reports*. 2025. №15. 30823. DOI: [10.1038/s41598-025-16576-3](https://doi.org/10.1038/s41598-025-16576-3).
6. Коваль Я. М., Федак І. О., Федорів В. В., Яремак Р. Т. Виділення порідколекторів у геологічному розрізі стрийських відкладів Верхньомасловецького родовища. *Нафтогазова енергетика*. 2024. № 1(41). С. 29-37. DOI: [10.31471/1993-9868-2024-1\(41\)-29-37](https://doi.org/10.31471/1993-9868-2024-1(41)-29-37).
7. Senosy A. H., Ewida H. F., Soliman H. A. та ін. Petrophysical analysis of well logs data for identification and characterization of the main reservoir of Al Baraka Oil Field, Komombo Basin, Upper Egypt. *SN Appl Sci*. 2020. № 2: 1293. DOI: [10.1007/s42452-020-3100-x](https://doi.org/10.1007/s42452-020-3100-x).
8. Коваль Я. М., Федак І. О. Виділення низькоомних порідколекторів у геологічному розрізі гельветських відкладів Летнянського родовища. *Нафтогазова енергетика*. 2020. № 2(34). С. 29-37. DOI: [10.31471/1993-9868-2024-1\(41\)-29-37](https://doi.org/10.31471/1993-9868-2024-1(41)-29-37).
9. Коваль Я. М., Федак І. О. Виділення пластів поліміктових пісковиків у складнобудованому геологічному розрізі нафтогазових свердловин Дніпровсько-Донецької западини. *Нафтогазова енергетика*. 2022. № 1(37). С. 7-14. DOI: [10.31471/1993-9868-2022-1\(37\)-7-14](https://doi.org/10.31471/1993-9868-2022-1(37)-7-14).
10. Bezrodna I., Yemets V. Features of the void space structure of Upper Visean and Lower ViseanTournaisian reservoir rocks in the marginal zone of the Dnipro-Donets Basin. XVIII International Scientific Conference “Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment”. 1417 April 2025, Kyiv, Ukraine. DOI: [10.3997/2214-4609.2025510164](https://doi.org/10.3997/2214-4609.2025510164).
11. Геологоекономічна оцінка запасів Липоводолинського нафтогазоконденсатного родовища в Сумській області: звіт НДР за нарядамовленням №210632. НДПІ ПАТ «Укрнафта»; відп. вик. Винник М. М. Івано-Франківськ, 2016. 186 с.

References

1. Ftemov, Ya. M. (2015). Vydilennia naftonasichenykh poridkolektoriv karbonatnoho skladu na prykladi Lopushnianskoho rodovyshcha. *Rozvidka ta rozrobka naftovykh i hazovykh rodovyshch*, (4)56, 46-56. [in Ukrainian].
2. Carrasquilla, A., Lima, L., & Almeida, P. (2020). Basic and specialized geophysical well logs to characterize an offshore carbonate reservoir in the Campos Basin, southeast Brazil. *Journal of Petroleum Science and Engineering*, 195, 107743. <https://doi.org/10.1016/j.petrol.2020.107743>
3. Wibowo, R. C., Putri, A. C. E., & Dewanto, O. (2023). Analysis of Unconventional Oil and Gas Reservoirs using Well Logging, Geochemical and Seismic Data: Analisis Reservoir Migas Non-Konvensional Menggunakan Data Well Logging, Geokimia, dan Seismik. *Journal geoelebes*, 7(2), 154-167. <https://doi.org/10.20956/geoelebes.v7i2.20603>
4. Hou, X., Lian, P., Zhao, J., Zai, Y., Zhu, W., & Wang, F. (2024). Identification of carbonate sedimentary facies from well logs with machine learning. *Petroleum Research*, 9(2), 165-175. <https://doi.org/10.1016/j.ptlrs.2024.01.007>

5. Mohammadi, M., Emami Niri, M., Bahroudi, A., Soleymanzadeh, A., & Kord, S. (2025). Enhancing formation resistivity factor estimation in carbonate reservoirs using electrical zone indicator and multi resolution graph based clustering methods. *Scientific Reports*, 15, 30823. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-16576-3>
6. Koval, Ya. M., Fedak, I. O., Fedoriv, V. V., & Yaremak, R. T. (2024). Vydilennia poridkolektoriv u heolohichnomu rozrizi stryiskykh vidkladiv Verkhniomaslovetskoho rodovyscha. *Naftohazova enerhetyka*, 1(41), 29-37. [in Ukrainian]. [https://doi.org/10.31471/1993-9868-2024-1\(41\)-29-37](https://doi.org/10.31471/1993-9868-2024-1(41)-29-37)
7. Senosy, A. H., Ewida, H. F., Soliman, H. A., et al. (2020). Petrophysical analysis of well logs data for identification and characterization of the main reservoir of Al Baraka Oil Field, Komombo Basin, Upper Egypt. *SN Appl Sci*, 2, 1293. <https://doi.org/10.1007/s42452-020-3100-x>
8. Koval, Ya. M., & Fedak, I. O. (2020). Vydilennia nyzkoomnykh poridkolektoriv u heolohichnomu rozrizi helvetskykh vidkladiv Letnianskoho rodovyscha. *Naftohazova enerhetyka*, 2(34), 29-37. [in Ukrainian]. [https://doi.org/10.31471/1993-9868-2024-1\(41\)-29-37](https://doi.org/10.31471/1993-9868-2024-1(41)-29-37)
9. Koval, Ya. M., & Fedak, I. O. (2022). Vydilennia plastiv polimiktovykh piskovykiv u skladno-pobudovanomu heolohichnomu rozrizi naftohazovykh sverdlovyn Dniprovsko-Donetskoi zapadyny. *Naftohazova enerhetyka*, 1(37), 7-14. [in Ukrainian]. [https://doi.org/10.31471/1993-9868-2022-1\(37\)-7-14](https://doi.org/10.31471/1993-9868-2022-1(37)-7-14)
10. Bezrodna, I., & Yemets, V. (2025). Features of the void space structure of Upper Visean and Lower Visean-Tournaisian reservoir rocks in the marginal zone of the Dnipro-Donets Basin. In XVIII International Scientific Conference "Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment". <https://doi.org/10.3997/2214-4609.2025510164>
11. Heolohoeconomichna otsinka zapasiv Lypovodolynskoho naftohazokondensatnoho rodovyscha v Sumskii oblasti: Zvit NDR za nariadzamovlenniam №210632. (2016). (Vynnyk, M. M., Vidp. vyk.). NDPI PAT «Ukrnafta». [in Ukrainian].

IDENTIFICATION OF RESERVOIR ROCKS IN THE GEOLOGICAL SECTION OF THE VISEAN DEPOSITS OF THE LYPOVODOLYNSKE FIELD

Yaremak O. M.

Head of the Geophysical Research Department
Department of Geological Studies of JSC "Ukrnafta"
Nestorivskyi Lane, 3-5, Kyiv, 04053, Ukraine
<https://orcid.org/0009-0006-3084-5057>
e-mail: yaremakoks@gmail.com

Koval Ya. M.*

Candidate of geological sciences, associate professor
Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas
Karpatska Str., 15, Ivano-Frankivsk, 76019, Ukraine
<https://orcid.org/0009-0005-6383-4648>
e-mail: yaroslav.koval@nung.edu.ua

Fedoriv V. V.

Candidate of geological sciences, associate professor
Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas
Karpatska Str., 15, Ivano-Frankivsk, 76019, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0002-2165-704X>
e-mail: volodymyr.fedoriv@nung.edu.ua

Yurych A. R.

Candidate of technical sciences, associate professor
Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas
Karpatska Str., 15, Ivano-Frankivsk, 76019, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0002-8772-6191>
e-mail: andrii.yurych@nung.edu.ua

Karpenko B. A.

Student
Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas
Karpatska Str., 15, Ivano-Frankivsk, 76019, Ukraine
<https://orcid.org/0009-0006-1328-4163>
e-mail: bohdan.karpenko-nzfm241@nung.edu.ua

Abstract. This paper focuses on identifying reservoir rocks within the Viséan deposits of the Lypovodolynske oil and gas condensate field, using an integrated analysis of well logging data (geophysical well surveys, GWS). The Viséan stage consists of lower and upper sublevels of terrigenous-carbonate sequences forming several prospective productive horizons. The study focuses on two types of reservoir rock: terrigenous rocks (such as sandstones and siltstones) and carbonate rocks (such as the limestones of the lower Viséan 'plate'), which differ in terms of their lithological composition, pore space structure and physical properties. Terrigenous reservoirs exhibit relatively uniform porosity and a clear response in geophysical fields, enabling them to be identified efficiently using traditional methods. In contrast, carbonate reservoirs are more difficult to recognise due to heterogeneous porosity, including secondary fracture and cavernous porosity, which affects the representation of geological parameters in GWS data. This work proposes a methodology that comprehensively correlates baseline and normalised (scaled) curves from various geophysical methods (gamma-ray logging, acoustic logging, lateral logging, neutron-gamma logging and pulsed neutron-neutron logging). This improves the accuracy with which reservoir layers can be identified. This approach identifies potential reservoir intervals when the normalised curve values exceed the baseline, enabling precise delineation of terrigenous and carbonate layers. Well No. 26-Lypovodolynska was used as a case study to construct a logging curve panel and determine reservoir intervals, with the results confirmed by actual oil and gas inflows. The study reveals that different combinations of logging curves yield slightly different reservoir intervals, indicating the presence of multiple porosity types within the geological section. Analysis of current international and Ukrainian research indicates that combining different GWS methods with mathematical models and machine learning techniques is the most effective way to enhance reservoir identification in complex carbonate formations. The results confirm the practical effectiveness and applicability of the proposed methodology in geological modelling, resource assessment and field development planning in oil and gas condensate fields with similar geological conditions. The study also emphasises the need to further develop integrated GWS data interpretation techniques adapted to the local features of reservoir rocks, in order to improve the accuracy with which they can be identified within the geological sections of wells.

Keywords: Lypovodolynske field; Viséan deposits; reservoir rocks; terrigenous rocks; carbonate rocks; well logging; geophysical well surveys; allocation of reservoir layers; productive horizons.