

© **М.І. Мачужак**

канд. геол.-мінерал. наук  
ПАТ «Укргазвидобування»

**А.В. Лизанець**

канд. геол.-мінерал. наук

**А.С. Тихомиров**

УкрНДІгаз

## Нові напрями робіт із пошуку великих за запасами родовищ вуглеводнів у ДДЗ

УДК 553.98

*На основі вивчення геологічної будови, газоносності, фаціального аналізу порід-колекторів Кобзівського газоконденсатного родовища зроблено прогноз поширення літологічно-екранованих пасток для пошуків покладів газу в нижньопермсько-верхньокам'яновугільних відкладах на моноклінальних схилах Октябрської площі і Григорівського прогину. Обґрунтовано рекомендації для проведення сейсмозвідувальних робіт 3D, підраховано прогнозні ресурси газу перспективних об'єктів.*

**Ключові слова:** Кобзівське газоконденсатне родовище, Октябрська площа, Григорівський прогин, літологічно-екрановані пастки, поклади газу, ресурси.

*На основаних изучения геологического строения, газоносности, фациального анализа пород-коллекторов Кобзевского газоконденсатного месторождения сделан прогноз распространения литологически-экранированных ловушек для поисков залежей газа в нижнепермско-верхнекаменноугольных отложениях на моноклинальных склонах Октябрской площади и Григоровского прогиба. Обоснованы рекомендации на проведение сейсмозведочных работ 3D, подсчитаны прогнозные ресурсы газа перспективных объектов.*

**Ключевые слова:** Кобзевское газоконденсатное месторождение, Октябрская площадь, Григоровский прогиб, литологически-экранированные ловушки, залежи газа, ресурсы.

*Based on the research of geological structure, gas content, and facies analysis of reservoir formations of Kobzivske gas condensate field a forecast was made for distribution of the lithologically screened traps to search for natural gas deposits in Lower Permian - Upper Carboniferous build-ups on the monoclinal slopes of Oktiabrsk area and Hryhorivskiy depression. The recommendations for 3D seismic surveys are justified, and the forecasted gas resources of prospective targets are estimated.*

**Key words:** Kobzivka gas field, Oktiabrsk area, Hryhorivskiy depression, lithologically screened traps, gas deposits, resources.

За останні 30 років у Дніпровсько-Донецькій западині через вичерпання фонду значних за розмірами нерозбурених антиклінальних структур і високий рівень освоєння початкових ресурсів основних нафтогазоносних комплексів відкрито лише одне велике газоконденсатне родовище – Кобзівське, початкові запаси і перспективні ресурси пластового газу якого оцінені у понад 40 млрд м<sup>3</sup> [1].

Унікальність родовища полягає в тому, що на ньому вперше однозначно доведено можливість існування літологічно-екранованих покладів у відкладах картамишської світи нижньої пермі – верхнього карбону у неструктурних умовах. Це дає змогу визначити новий напрям пошуково-розвідувальних робіт – пошук покладів вуглеводнів у нижньопермсько-

верхньокам'яновугільному комплексі в пастках неантиклінального типу в зонах депресій.

Розуміння особливостей геологічної будови та умов осадонакопичення, які сприяли формуванню покладів вуглеводнів (ВВ) на Кобзівському ГКР, дає можливість прогнозувати наявність покладів ВВ у подібних геологічних умовах та визначити нові напрями (території) для проведення пошуково-розвідувальних робіт.

Кобзівське газоконденсатне родовище (ГКР) у тектонічному відношенні розташоване в приосьовій частині центрального грабену Дніпровсько-Донецької западини (ДДЗ) і приурочено до валоподібного підняття між Октябрським та Кегичівським підняттями.

Кобзівська структура по відбиваючих горизонтах палеозою являє собою асиметричну брахіантиклі-

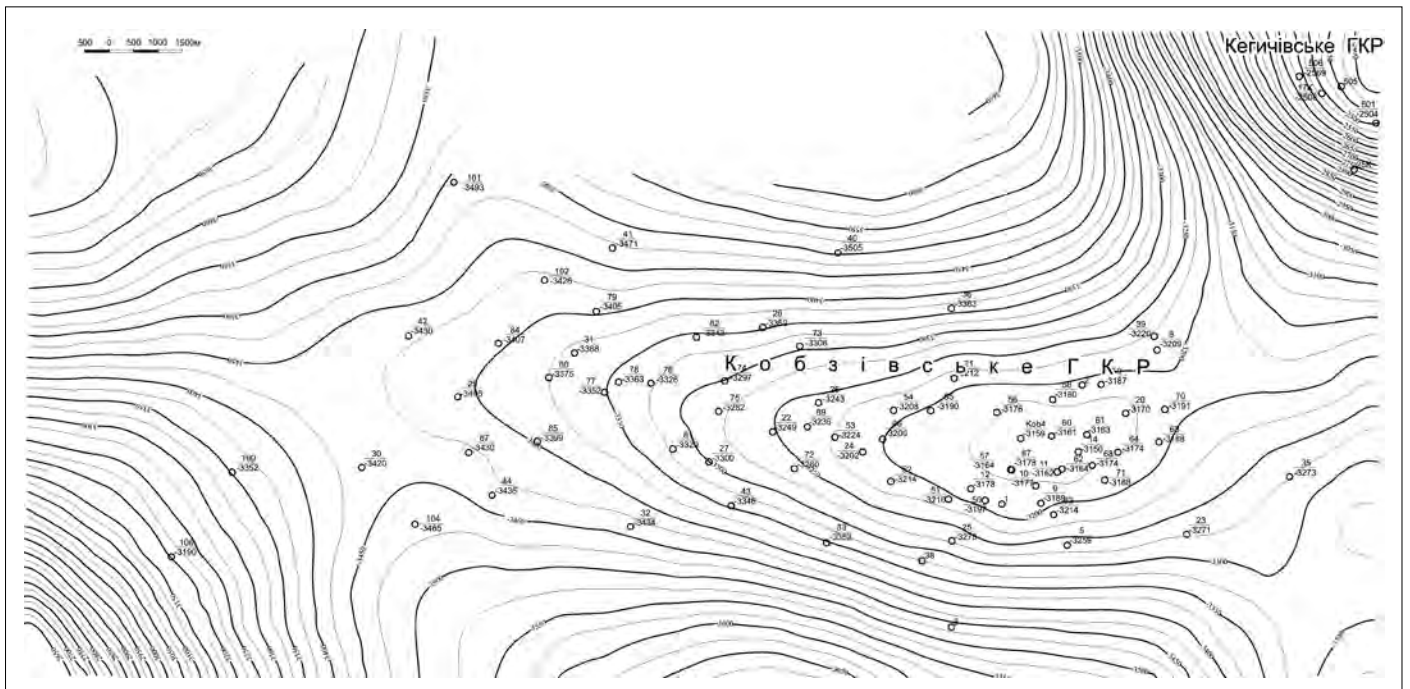


Рис. 1. Кобзівське ГКР. Сейсмічна структурна карта по відбиваючому горизонту IV<sub>Г</sub>

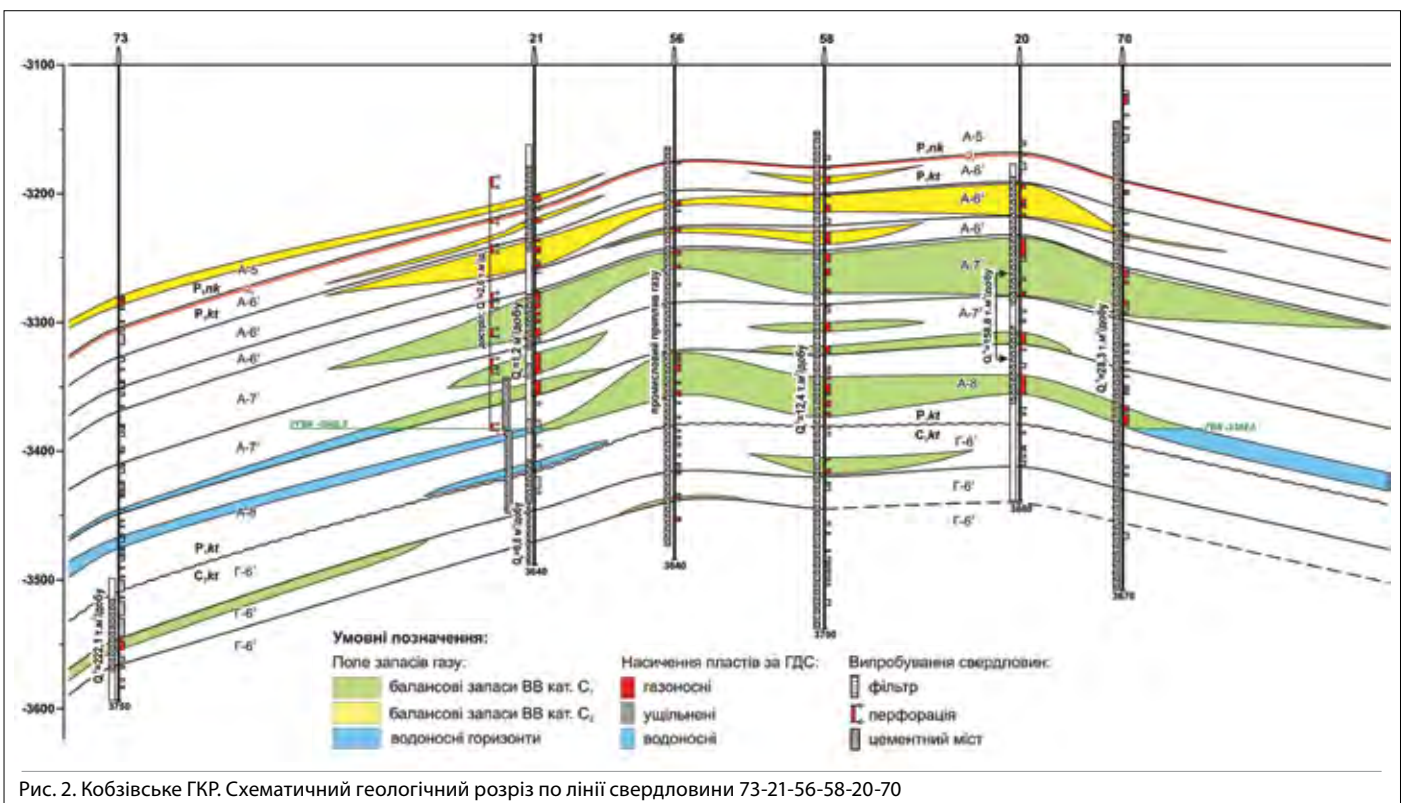


Рис. 2. Кобзівське ГКР. Схематичний геологічний розріз по лінії свердловини 73-21-56-58-20-70

нальну складку субширотного простягання розмірами 18×8 км по нижньоопермсько-верхньокам'яновугільних відкладах (реперний вапняк Q<sub>8</sub> у нижній частині микитівської світи). Складка характеризується пліка-

тивністю структурної форми, відсутністю розривних порушень по відкладах основного нижньоопермсько-верхньокам'яновугільного комплексу.

Кобзівська структура південним крилом занурю-

ється в Григорівський синклінальний прогин, північним – у Південно-Соснівський прогин, на сході через вузьке сідло розкривається в сторону Кегичівської антиклінали (амплітуда склепіння від рівня сідла близько 80 м), на заході межує з північним схилом Октябрської структури (рис. 1).

На Кобзівському родовищі пробурено 78 свердловин, якими підтверджено промислову газонасність картамишської світи нижньої пермі та картамишської світи верхнього карбону, між якими існує стратиграфічна неузгодженість – меліхівський розмив.

Під час підрахунку промислових запасів родовища в газонасній товщі умовно виділено продуктивні горизонти з розбивкою на підгоризонти – у відкладах нижньої пермі А-5 ( $P_1^{nk}$ ), А-6, А-7, А-8 ( $P_1^{kt}$ ) та Г-6 у відкладах верхнього карбону ( $C_3^{kt}$ ). Підрахунок запасів виконували для кожного підгоризонту окремо.

Фактично Кобзівське родовище об'єднує два газоконденсатних поклади у принципово різних типах пасток.

Газоконденсатний поклад у відкладах картамишської світи нижньої пермі приурочений до склепінневої частини Кобзівської брахіантиклінальної складки (рис. 2) і є аналогом відповідних покладів чи пермських частин покладів Західно-Хрестищенського, Єфремівського, Меліхівського, Ланнівського та всіх інших родовищ Машівсько-Шебелинської зони крупних родовищ південно-східної частини ДДЗ із масивно-пластовими покладами у теригенних відкладах пермо-карбону під хомогенною покришкою.

Характерними особливостями цих покладів є наявність у розрізі великої кількості малопотужних про-

пластків газонасичених пісковиків і алевролітів у переважно глинистій товщі, повне або часткове літологічне обмеження поля розвитку колекторів по площі і в розрізі, умовно єдиний газоводяний контакт за можливої наявності літологічно обмежених пропластків із заземленими водами.

Колекторами на Кобзівському родовищі є пісковики та алевроліти. Пісковики зазвичай бурі, переважно тонко- і мілкозернисті, глинисті, досить часто серед тонкозернистих пісковиків зустрічаються прошарки пісковитих гравелітів. За описами порід, проведеними фахівцями УкрНДІгазу, переважають поліміктові, польовошпато-кварцеві відмінності, рідше зустрічаються олігоміктові пісковики. Цементи пісковиків переважно глинисті, каолінит-гідрослюдисті, рідше карбонатно-глинисті; за типом-контурні, неповнопорові, порові, базально-порові [2, 3].

За результатами вивчення колекторських властивостей порід-колекторів та фаціального аналізу зроблено висновки, що породи картамишської світи Кобзівського родовища представлені в основному відкладами надводної та підводної частин дельти, яка утворилася під час переміщення теригенного матеріалу з південної прибортової зони ДДЗ. Також вказується на наявність відкладів розривних течій та алювіальних відкладів меандруючих річок.

Абсолютна відмітка умовного газоводяного контакту газоконденсатного покладу у відкладах  $P_1^{kt}$ -3382,5 м, а підтвержене бурінням апікальне положення підосви микитівської світи (вапняк  $Q_8$ ) – 3150 м (св. 14). Таким чином, загальний поверх газонасності становить понад 240 метрів.

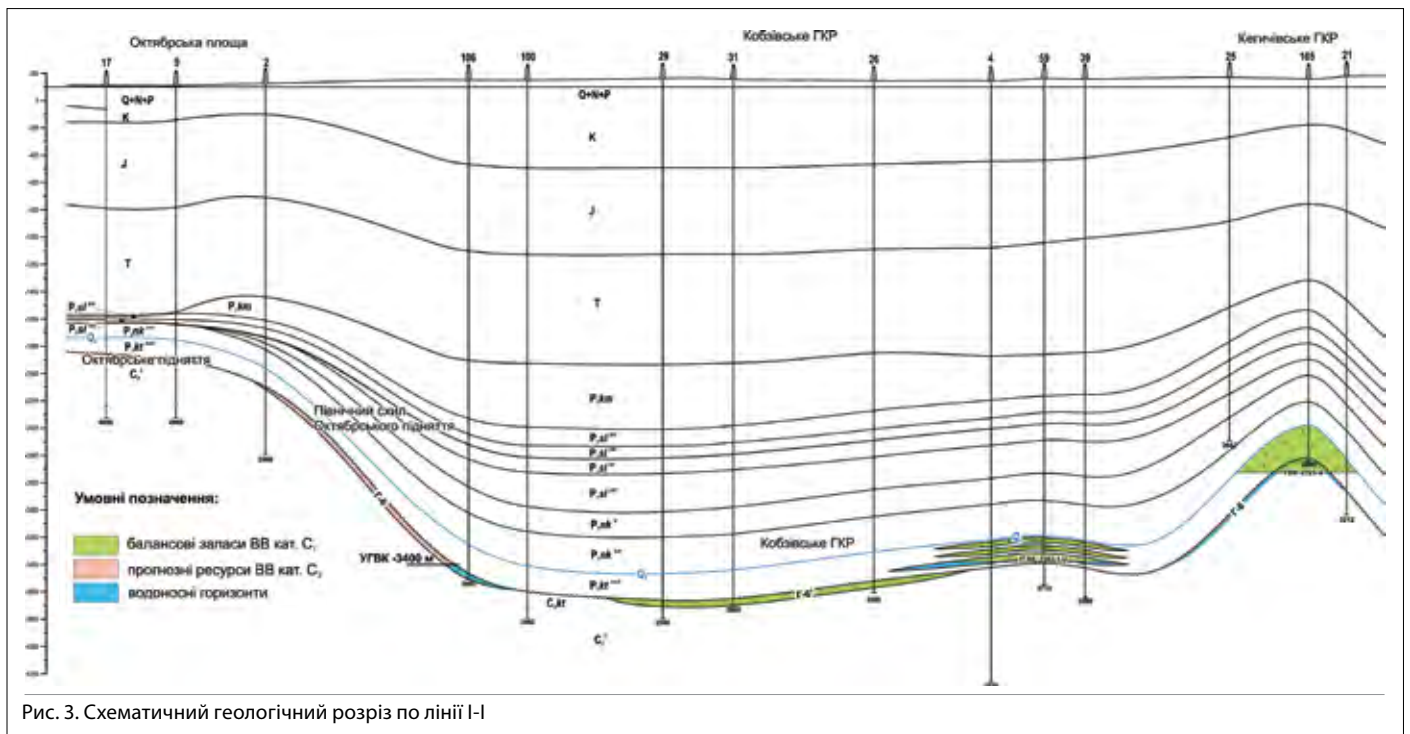


Рис. 3. Схематичний геологічний розріз по лінії I-I



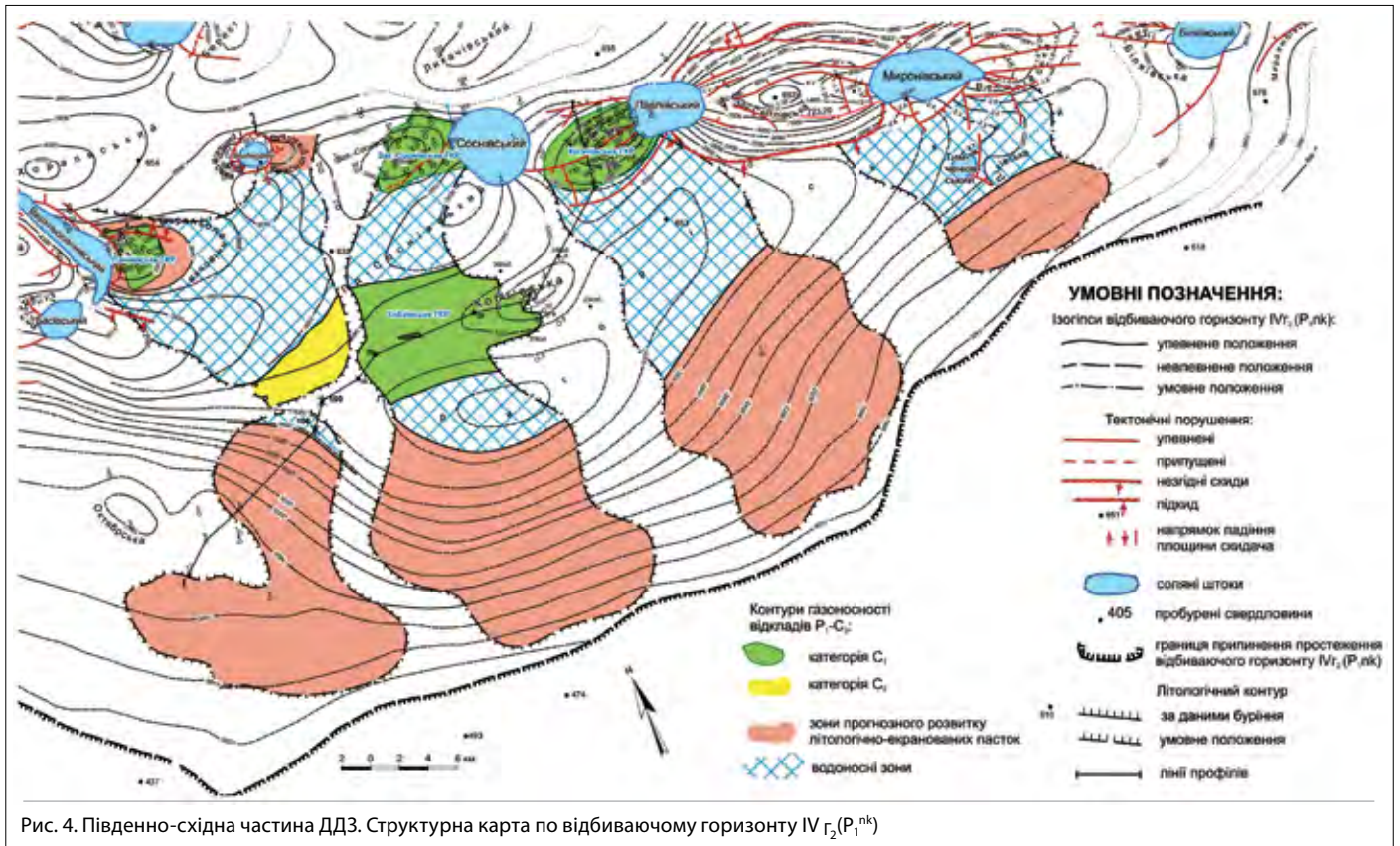


Рис. 4. Південно-східна частина ДДЗ. Структурна карта по відбиваючому горизонту IV<sub>1</sub> (P<sub>1nk</sub>)

Поклад вміщує близько третини початкових запасів газу категорії C<sub>1</sub> Кобзівського родовища.

У західній частині Кобзівського ГКР встановлено найбільший за запасами поклад родовища – поклад горизонту Г-6, приурочений до комбінованої пластової літологічно-екранованої пастки досить складної конфігурації. Поклад займає західну перикліналь Кобзівського підняття і через сідловину простягається до північних схилів Октябрського підняття.

У межах покладу горизонту Г-6 виділяється чотири прошарки, із яких найбільш витриманим по площі є підгоризонт Г-6<sup>2</sup>. Його колектор вміщує 95 % початкових видобувних запасів ВВ покладу C<sub>3</sub><sup>kt</sup>. По простяганню поклад обмежується літологічними екранами у присклепінневій частині складки і на західній перикліналі у районі сідловини між Кобзівським і Октябрським підняттями (рис. 3), на зануренні пластів у крильових частинах – умовним газоводяним контактом із абсолютною відміткою -3667 м.

Розташування такого великого за площею покладу вуглеводнів за межами структурної пастки свідчить про особливі умови осадо накопичення, генерації та збереження вуглеводнів.

Наявність незгідності в середині картамишської світи (мелихівського розмиву) призводить до суттєвої зміни її загальної потужності аж до повного розмиву верхньокарбонної частини світи (C<sub>3</sub><sup>kt</sup>), що підтверджується цілим рядом свердловин за межами родовища, де

червоноколірні відклади картамишської світи нижньої пермі залягають безпосередньо на сіроколірних відкладах араукаристової світи верхнього карбону. Зміна режимів седиментації (трансгресійно-регресійний цикл) призводила до просторової зміни потоків на межі між суходолом та морем та, відповідно, положення тіл пісковиків.

Прибережно-морські умови були сприятливими для утворення піщано-алевроитових алювіальних, дельтових відкладів, які є колекторами, що вміщують поклади ВВ. У районі розташування Кобзівської структури в картамишський час існувала зона розгрузки потоків, які спрямовувалися від Октябрського виступу до Григорівського прогину.

Цілком можливо, що під час кореляції розрізів свердловин різних родовищ границя пермі і карбону в межах досить одноманітного розрізу відкладів картамишської світи прийнята помилково і пісковик індексований на Кобзівському родовищі горизонту Г-6<sup>2</sup> є нічим іншим, як базальним пісковиком пермських відкладів. До цієї думки схиляє його витриманість у межах поля розвитку за літологічної обмеженості в цілому, краща, ніж в інших пластів, відсортованість зерен, покращені і витримані колекторські властивості.

На розташуваннях у цій зоні Ланнівському, Західно-Хрещищенському, Західно-Соснівському, Кегичівському родовищах встановлено газонасиченість у межах антиклінальних структур пісковиків, які індексуються





покладів вуглеводнів у пастках літологічно-екранованого та літологічно-обмеженого типів (рис. 4):

1) на південному схилі Григорівського прогину, протилежному Кобзівському ГКР. Не виключено існування в цій зоні дельтових відкладів як продовження виявленої дельти в межах Кобзівського ГКР;

2) на південному схилі Григорівського прогину, протилежному Кегичівському ГКР;

3) у східній частині Григорівського прогину, в районі Тимченківського штоку.

У межах виділених прогнозних зон передбачається розвиток порід-колекторів «плямового» характеру. За повстанням та простяганням пластів прогнозні пастки повинні мати літологічне екранування, на зануренні пластів – літологічне екранування або газоводяний контакт. Конфігурація пасток у межах виділених перспективних зон може бути довільної форми, яка залежить від площинного розвитку порід-колекторів, тому їх прогнозування потребує проведення спеціальних сейсмічних досліджень.

Для прогнозування просторового розвитку порід-колекторів, тобто пасток для скупчення ВВ, у межах перспективних ділянок рекомендується проведення сейморозвідувальних робіт 3D із побудовою тонкошаруватих моделей пористості та розвитку порід-колекторів. Прикладом успішного застосування цієї методики є Кобзівське ГКР, на якому в 2006 р. ЗАТ «Укрнафтогазгеофізика» було проведено сейморозвідувальні роботи за методикою 3D. Карти пористості, піщаності, комплексного параметра тощо, побудовані за продуктивною частиною розрізу по зрізах через кожні 28 м (14 мс), були основою для вибору місць закладання нових розвідувальних свердловин. Результати буріння свердловин загалом підтвердили прогноз розвитку порід-колекторів. Наприклад, на карті розподілу комплексного параметра для інтервалу 28–42 мс над відбиваючим горизонтом  $V_{a1}$  у підшві відкладів  $C_3^{k1}$ , що відповідає інтервалу залягання основного продуктивного горизонту Г-6<sup>2</sup>, виділяються зони розповсюдження колекторів на західній перикліналі Кобзівської складки та зони погіршення колекторських властивостей в апікальній частині структури, а також у сідловині між Кобзівським та Октябрським підняттями (рис. 5). Результати буріння підтвердили таке розповсюдження порід-колекторів.

### Висновок

Успішне використання матеріалів сейморозвідувальних робіт 3D на Кобзівському ГКР свідчить про перспективність цієї методики та необхідність її застосування для прогнозу розповсюдження порід-колекторів та оконтурення прогнозних літологічних пасток.

Територія південного моноклінального схилу Григорівського прогину має значні прогнозні запаси та ресурси ВВ, підраховані за щільністю запасів газу кат. С<sub>1</sub> по горизонту Г-6<sup>2</sup> на Кобзівському ГКР, – 295 млн м<sup>3</sup> на 1 км<sup>2</sup> території.

Ресурси газу по чотирьох прогнозних зонах на південному моноклінальному схилі Григорівського схилу,

виходячи з їх площі та прийнятої щільності запасів, становлять понад 180 млрд м<sup>3</sup> газу. Зрозуміло, що вся площа виділених перспективних зон не буде газоносною. Це лише зони, в межах яких можливе відкриття окремих покладів вуглеводнів.

### Список літератури

1. **Бенько В.М.** Кобзівське ГКР – головний об'єкт пошуково-розвідувальних робіт та нарощування видобутку газу і ресурсів ДК «Укргазвидобування» / В.М. Бенько, В.В. Дячук, М.І. Мачужак [та ін.] // Питання розвитку газової промисловості України: зб. наук. праць. – 2007. – Вип. XXXV. – С. 7–13.
2. **Лагутин А.А.** Литология и ёмкостно-фильтрационные свойства алевроитопесчаных пород картамышской свиты Кобзевского месторождения по данным изучения ядра / А.А. Лагутин, С.Ф. Поверенный, В.Н. Бухтатый, О.Ю. Степанов // Питання розвитку газової промисловості України: зб. наук. праць. – 2007. – Вип. XXXV. – С. 13–18.
3. **Кривуля С.В.** Будова та фаціальні особливості літологічно-екранованого покладу продуктивного горизонту Г-6<sup>2</sup> Кобзівського газоконденсатного родовища / С.В. Кривуля, А.А. Лагутін, А.В. Загороднов [та ін.] // Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. – 2012. – № 3 (44). – С. 135–144.
4. Стратиграфія УРСР / Т.Ю. Лапчик. – К.: Наук. думка, 1970. – 246 с. – Т. VI. – Ч. 1.
5. **Кривуля С.В.** Літологічно-екрановані та структурно-тектонічні пастки у відкладах P<sub>1</sub>-C<sub>3</sub> території центрального грабену та південної прибортової зони південно-східної частини ДДЗ / С.В. Кривуля, А.А. Лагутін, О.С. Міносян [та ін.] // Вісн. Харківського нац. у-ту ім. В.Н. Каразіна. – 2012. – № 997. – С. 44–50.

### Автори статті



#### Мачужак Михайло Іванович

Кандидат геолого-мінералогічних наук, головний геолог ПАТ «Укргазвидобування». Закінчив Івано-Франківський інститут нафти і газу. Наукові інтереси – геологія, пошуки, розвідка і розробка родовищ нафти і газу.



#### Лизанець Аркадій Васильович

Кандидат геолого-мінералогічних наук, заступник директора з геології Українського науково-дослідного інституту природних газів. Закінчив Івано-Франківський інститут нафти і газу. Наукові інтереси – геологія, пошуки, розвідка і розробка родовищ нафти і газу.



#### Тихомиров Андрій Сергійович

Науковий співробітник Українського науково-дослідного інституту природних газів (УкрНДІгазу). Закінчив Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна. Наукові інтереси – геологія, пошуки і розвідка родовищ нафти і газу.