

Д-р геол.-мінерал. наук В.В. Лукінов,
д-р геол. наук Л.І. Пимоненко
(ІГТМ НАН України),
канд. геол.-мінерал. наук А.В. Полівцев,
д-р геол.-мінерал. наук М.Т. Хохлов,
пров. спеціаліст Каргаполов А.А. (ДВ УкрДГРІ),

**ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ПЕРСПЕКТИВНОЇ НА
НАФТОГАЗОНОСНІСТЬ ДІЛЯНКИ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ
СЕЙСМОРАЗВІДУВАЛЬНИХ РОБІТ ТА ГЛИБОКОГО
ПАРАМЕТРИЧНОГО БУРІННЯ**

По результатам проведенных исследований обоснован выбор перспективного на нефтегазоносность участка – Ветковской площади Кальмиус-Торецкой котловины Донбасса и предложено проведение комплекса работ, который включает сейсморазведочные и электро-разведочные работы, тектоногеохимические прямопоисковые исследования и глубокое параметрическое бурение.

**JUSTIFIED CHOICE OF A SITE BY ITS PROMISING OIL AND GAS
CONTENT FOR FURTHER SEISMIC EXPLORATION AND DEEP
PARAMETRIC DRILLING**

On the basis of the preformed studies a choice of the site - Vetkovskaya area of the Kalmius-Toretz depression in Donbas - promising by its oil and gas content is justified, and a set of works including seismic exploration, geoelectric prospecting, tectonic and chemical direct searches and deep parametric drilling are suggested.

Нарощування запасів вуглеводнів (ВВ) та скорочення дефіциту видобутку власного газу в Україні можливо за рахунок введення для пошуку нових перспективних площ південно-західної частини Донбасу.

Верхньопермська інверсія в Донецькому басейні зумовила перерозподіл в регіоні покладів вуглеводнів, особливо в південній зоні дрібної складчастості. Потужний підйом території, глибока ерозія і інтенсивна порушеність сприяли дремуванню надр і руйнуванню утворених скупчень ВВ. На території басейну включення складають Кальміус-Торецька котловина, Старобельсько-Міллеровська монокліналь, Новомосковсько-Петропавловська монокліналь, Бахмутська котловина. Це райони, які не були залучені в інверсію і не піддалися інтенсивній дислокованості, а породи в них - сильним катагенетичним змінам. Виходячи з геотектонічних регіональних умов, а також враховуючи те, що Кальміус-Торецька котловина в генетичному плані є південно-східною окраїною відомого нафтогазового регіону України – Дніпрово-Донецької западини (ДДЗ), саме вона була розглянута, як один з найбільш перспективних газоносних районів Донбасу.

В межах цієї структури пробурені три глибокі параметричні свердловини - Очеретинська №К-900, Макіївська №Щ-1027 і Чистяковська №С-1379. Свердловини розкрили вугленосні відклади свит верхнього і середнього карбону ($C_3^2 - C_2^2$): К-900 – якнайменше метаморфізоване вугілля від довгополумєневих і газових до пісних на максимальних глибинах до 3000 м, Щ-1027 - метаморфізо-

ване вугілля від газових до напівантрацитів; С-1379 – на глибині 2040 м розкрила високогазоносні напівантрацити, що переходять в не газоносні суперантрацити.

Розкриті свердловинами відклади башкирського ($C_2^1-C_2^4$), московського ($C_2^5-C_2^7$) і касимівського (C_3^1 і C_3^2) ярусів середнього та верхнього карбону представлені теригенними породами, в яких містяться відносно малопотужні, але добре витримані пласти вугілля та вапняків.

Теригенні породи переважають в розрізах свердловин і займають більше 95 % загальної потужності відкладів. Представлені вони майже всіма гранулометричними різностями: пісковиками, алевролітами і аргілітами з різноманітними поступовими переходами один в одного.

Одержані при бурінні свердловин дані використані для прогнозу літолого-фаціальних умов котловини. Розглянута практично вся гамма вугілля від довгополуменевого до суперантрацитів. Судячи за даними буріння, сумарна потужність вугільних пластів – від 31,0 до 39,0 м. Підвищеною вугленасиченістю характеризуються свити $C_2^5-C_2^7$. Така висока потужність вугільної товщі може свідчити про високий газогенераційний потенціал всієї Кальміус-Торецької котловини. Це підтверджується значною кількістю газовиділень із свердловин, суфлярів геологічного походження, викидів вугілля, порід і газу, виділення рідких вуглеводнів та нафтопроявів, яка спостерігається на шахтах та ділянках, оточуючих Кальміус-Торецьку котловину (ім. Абакумова, ім. О.Ф. Засядька, ім. А.А. Скочинського, «Жовтневий Рудник», «Чайкіно-Глибока» №1, ім. В.М. Бажанова та ін.).

Газовиділення пов'язані з природними пастками, які обумовлені наявністю: геологічної структури, сприятливої для накопичення газу; колектора, що акумулює газ, покришкою або екраном газонепроникних порід, перешкоджаючих міграції газу в масиві.

За даними свердловин літологічний склад відкладів переважно аргіліто-алевролітовий (64 – 79 %), з підлеглим значенням пісковиків (19 – 34 %), вапняків (0,6 – 3,0 %) і вугілля (0,25 – 2,2 %).

Для цих літолого-фаціальних умов:

1) покришками (або екранами) можуть служити близько розташовані пласти непроникних вапняків та аргілітів, які характерні для трансгресивних частин розрізу;

2) колекторами газу – найбільш ефективними, по-перше це гранулярно-тріщинні руслові пісковики та пісковики підводних виносів річок, які, за даними [1] характеризуються найбільшою відкритою пористістю; по-друге, - зони впливу середньо- та крупноамплітудних складок та розривів (що винесені на структурні карти Донбасу);

3) нафтогазоматеринськими відкладами можуть бути вапняки нижнього карбону, та органічна речовина, як у концентрованому, так і розсіяному стані.

Слід зазначити, що у пісковиках кам'яновугільних відкладів Донбасу знаходиться велика кількість розсіяної органічної сировини у газоподібному стані, яка є потенційним живильником метану. По суті, це пісковики можна розглядати як породи-донори метану, які у випадку зміни певних геологічних обставин,

зокрема, під час тріщиноутворення при виникненні тектонічно-порушених зон, переходять у породи-колектори, які сприяють формуванню скупчень метану.

В цілому в межах Кальміус-Торецької котловини породи карбону характеризуються пологим заляганням і відсутністю інтенсивної складчастості поздовжнього типу, характерної для складчастого Донбасу. Тому особливий інтерес з погляду на наявність скупчення метану представляють флексури Донецько-Макіївського району. Погляди на час і механізм їх утворення вельми розрізняються [2]. Але при всіх механізмах утворення флексур круті крила їх сильно порушені, за рахунок чого газопроникність масиву на цих ділянках істотно збільшується. Саме в межах впливу Ветковської і Чайкінської флексур зафіксовані багаточисельні газопрояви в розвідувальних свердловинах від спокійних до викидів газоводяних фонтанів на висоту від 1,5 до 10 м (свердловини МС-261, Щ-23, МС-286, 3661 та ін.). При цьому газ виділяється як з вугілля так і з пісковиків свит $C_2^5 - C_2^7$. Тому найбільш сприятливим для постановки робіт на пошуки скупчень ВВ-газів вільної фази в гранулярно-тріщинних колекторах є флексури Донецько-Макіївського району, де тріщинуваті зони відмічені в 95 % вуглерозвідувальних свердловинах.

Виходячи з того, що ступінь метаморфізму вугілля Ветковської площі менше, ніж інших флексур (у верхньому структурному поверсі стадії Д, Г, Ж, в нижньому - в інтервалі глибин 1800-3000 м метаморфізм вугілля зростає до рівня стадій К, Т), то вона розглянута як об'єкт, найбільше сприятливий для формування скупчень вуглеводнів. Очевидно, що крута, найбільш порушена частина Ветковської флексури, перекрита Пантелеймоновським насувом, може бути пасткою метану. Але будова флексури з глибиною невідома.

За геофізичними даними на півночі та заході площі у фундаменті встановлені глибинні розломи (відповідно субширотний та субмеридіональний), активізація яких може сприяти підтоку газів з осадків та фундаменту. Підвищений вміст гелія (до 0,081 - 0,13 %) у пісковіку m_3Sm_4 , підтверджує цю можливість.

В структурно-тектонічному відношенні площа розташована в південній частині південного крила крупної Кальміус-Торецької котловини, займаючи площу, обмежену на заході Ветковською флексурою, ускладненою на півдні чотирима Ветковськими, а на південному заході Пантелеймонівським насувами. На сході площа обмежена Григорівським насувом. Амплітуда Ветковської флексури сягає 500м; протяжність її складає 25 км; ширина складки на рівні пласта k_8 - приблизно 8 км. Геологічною зйомкою встановлено продовження Ветковської флексури в донній частині Кальміус-Торецької котловини.

На Ветковській площі газопрояви різної інтенсивності в розвідувальних свердловинах відзначені при розкритті пісковиків: $N_1SN_1^3$, $m_4^1Sm_5^1$, $M_4SM_4^1$, $M_4^0SM_5$, M_1SM_3 , M_6SM_8 , $m_8^1Sm_9$, $m_4^1Sm_5^1$, M_9SM_8 , L_7Sl_7 , $k_7^5SK_8$ та інші.

Результати детальних геохімічних досліджень газових проб, відібраних з дегазаційних свердловин, що розкрили пісковики m_3Sm_4 , дозволили встановити суттєве розходження вуглеводневих газів з вугільних пластів і вказаного піско-

вика по відношенню вищих вуглеводнів. За компонентним складом вони близькі до газів газоконденсатних родовищ ДДЗ. Ці факти не виключають присутності в пісковиках ділянки локальних скупчень рідких вуглеводнів.

Необхідність вивчення структури і газоносності цієї досить перспективної території на глибинах до 3 - 4 км очевидна. Проведення сейморозвідувальних робіт і глибокого параметричного буріння дозволить почати планомірне вивчення перспективної в газоносному відношенні Кальміус-Торецької котловини.

На Ветковській площі сейморозвідувальні роботи раніше не проводилися. Відомості про глибинні сейсмогеологічні умови площі одержані за матеріалами сейморозвідки МЗГТ Придніпровської ГРЕ на Очеретинській структурі, де пробурена параметрична свердловина К-900 глибиною 2900 м, від якої досліджувана ділянка знаходиться на південному сході на відстані близько 25 км. На сейсмогеологічних розрізах простежені кілька відбиваючих горизонтів. В відкладах світи C_2^1 виділено відбиття в нижній частині Башкирського ярусу Vb_2^2 , по якому виконані структурні побудови. До світ C_2^3 , C_2^5 , C_2^6 відносяться відбиті хвилі означені відповідно символами Vb_2^1 , Vb_1^2 , Vb_1 . У відкладах світ C_2^4 та C_2^7 відбиті хвилі, що корегуються не простежуються. В розрізі верхнього карбону стратифіковані відбиті горизонти Va_2 і Va_1 в світах C_3^1 і C_3^2 відповідно. Крім того на сейсмограмах реєструється ряд відбиттів не означених індексами. Таким чином глибинні сейсмогеологічні умови площі, що розглядається в цілому сприятливі для проведення сейморозвідувальних робіт. Але катагенез порід Ветковської площі значно вищий, ніж Очеретинської, пористість колекторів тут в 1,5 разів нижча в порівнянні з останньою. Виходячи з того, що з підвищенням ступеню катагенезу порід, диференціація літологічних різностей за акустичною жорсткістю знижується, то глибинні сейсмогеологічні умови на Ветковській площі можна очікувати більш складними.

В тектонічному плані Ветковська площа відноситься до складної складчато-насувної структурної зони південно-східного крила Кальміус-Торецької котловини. Поверхневі умови для проведення сейморозвідувальних робіт визначаються густою населеністю промислових районів, транспортними артеріями та енергетичними комунікаціями. Рельєф місцевості порізаний, вододіли і річні долини створюють значні перепади абсолютних відміток місцевості. Поверхневі умови площі визначають можливість оптимального розташування сейсмічних профілів відносно глибинної геологічної структури.

Для буріння рекомендується Ветковська параметрична свердловина глибиною 5000 м. За попередніми даними вона буде розташована в районі південно-східного крила Кальміус-Торецької котловини в західному крилі Ветковської флексури. Точніше розташування свердловини буде узгоджено за результатами сейморозвідувальних і електророзвідувальних робіт та тектоногеохімічних прямопошукових досліджень.

За даними багатьох дослідників на сучасному етапі розвитку неотектонічні рухи впливають на перерозподіл газів та збереження газових пасток. Розподіл амплітуд голоценових вертикальних тектонічних рухів по лінії свердловин К-900—

Очеретинська – Щ-1027–Макіївська, отриманий за методикою [3], дає уявлення про їх інтенсивність. Звертає на себе увагу підвищення амплітуд в обох зонах підкидо-насувів – Октябрського і Пантелеймонівського та Григорівського і Безіменного. Морфологія горизонтів лежачого крила флексури слабоускладнена. Найбільша диференціація рухів спостерігається північно-західніше св. №3974, де локальні підняття і опускання можуть відбивати наявність локальної тріщинуватої субвертикальної зони зі складним полем напружень.

Подібна ділянка диференційованих рухів вимальовується також між св. 3974 і 3939. Схема горизонтальних градієнтів голоценових рухів підтверджує в цілому обґрунтованість закладання Ветківської параметричної свердловини в зоні очікуваного розвитку вторинних колекторів на глибині. Але, за даними проявів тріщинуватості, які пов'язані з ділянками максимальних градієнтів рухів, свердловину доцільно закладати на 150 – 200 м західніше теперішнього її положення на рис. 1.

Свердловина розкриє повний розріз свит середнього карбону і частково відклади верхнього і нижнього карбону, покриваючи утворення. За даними буріння Ветківської глибокої параметричної свердловини будуть одержані дані про глибоку геологічну будову площі та Ветківської флексури, додаткові дані по колекторським властивостям порід карбону та вторинним резервуарам, буде дана характеристика проникливості покришок газових покладів літологічного та тектонічного типів на глибинах до 5000 м.

Глибоке буріння в межах цієї площі має теоретичне і практичне значення. Теоретичне значення полягає в тому, що буде вивчена будова Ветківської флексури та її зміна з глибиною. Враховуючи те, що в межах району розташовані Чайкінська, Ясиновська, Продольна та інші флексури, можна одержані результати по методу аналогії використовувати і для них. Практичне – буде вивчена перспектива видобутку газу.



Рис. 1 – Кальміус-Торецька котловина. Прогноз субвертикальних тріщинуватих зон на ділянках високоградієнтних голоценових рухів

Виходячи з того, що перспектива промислової газоносності Кальміус-Торецької котловини отримує все більше прихильників, а глибока тектонічна будова і розподіл ємнісних властивостей відкладів карбону на глибинах

1,5-3,0 км і більше залишається ще не вивченими, то на першому етапі рекомендується виконати сейморозвідувальні роботи на Ветковській флексурі і один профіль в осьовій частині Вовчанської улоговини. При проведенні сейморозвідки, враховуючи одержані дані, пропонується закласти Ветковську параметричну свердловину глибиною 3000 м, яка розкриє відклади карбону.

Планомірне вивчення глибокої тектонічної будови Кальміус-Торецької котловини за допомогою сейморозвідки та глибокого параметричного буріння, обґрунтування ємкісних властивостей колекторів і типів скупчень газу дозволить одержати необхідний об'єм фактичного матеріалу для обґрунтування газозонності цієї унікальної структури.

Таким чином за результатами проведених досліджень, які детально викладені в рекомендації [4], обґрунтовано вибір перспективної на нафтогазоносність ділянки - Ветковська площа Кальміус-Торецької котловини Донбасу і запропоновано проведення комплексу робіт, що включають сейморозвідувальні та електророзвідувальні роботи, тектоногеохімічні прямопошукові дослідження та глибоке параметричне буріння.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Забигаїло В.Е., Лукинов В.В., Пимоненко Л.И. и др. Тектоника и горно-геологические условия разработки угольных месторождений Донбасса. - К.: Наук. думка, 1994. – 152 с.
2. Пимоненко Л.И., Гончаренко В.А., Гуня Д.П. Природа мелкой складчатости на шахте им. А.Ф. Засядько // Геотехн. мех., 2005. – вып. 57. – С. 157 – 164.
3. Патент № 75852 (UA), МПК G 01V 9/00, 11/00. Спосіб кількісної оцінки вертикальних тектонічних голоценових рухів / Полівцев А.В., УкрДГРІ. – Заявка № 200505200 від 31.05.2005, публ. 15.05.06. Бюл. № 5. – 5 с.
4. Проведення сейморозвідувальних робіт та глибокого параметричного буріння на Ветковській площі Кальміус-Торецької котловини Донбасу” Розробити методичні положення пошуків нетрадиційних покладів вуглеводнів у відкладах карбону Донбасу (на прикладі Кальміус-Торецької котловини)” // М.Т.Хохлов, А.В. Полівцевим, Л.В. Ісаковим, Л.В Шмуляєвою, А.В Анциферовим., М.Г. Тіркілем, О.А. Голубевим; В.В.Лукіновим, Л.І. Пимоненко.