

РЕЗЕРВИ ВИДОБУТКУ НАФТИ І ГАЗУ

**П.Ф. ГОЖИК, член-кореспондент НАН України,
Є.І. КРИЖАНІВСЬКИЙ, доктор технічних наук**

В енергетичній безпеці України видобуток власних енергоносіїв є одним із головних складників. Загострення проблеми з імпортом газу через неузгодженість ціни зайвий раз підтвердило тезу про необхідність максимально можливого використання власних ресурсів. Проблеми з газом, очевидно, не було б, якби держава вважала видобуток його з надр України пріоритетним напрямом своєї діяльності в енергетичній сфері, забезпечивши фінансовою, а головне — нормативною та законодавчою базами.

Не сприяло власному видобутку енергоносіїв й неодноразове реформування геологічної служби за останні 15 років, причому під інтереси певних політичних і фінансових груп, що вкрай негативно вплинуло на прогностичне інформування нафтогазової галузі.

Як відомо, за часів Радянського Союзу геологічна служба цілком забезпечувала геолого-розвідувальні, пошукові роботи, приріст запасів нафти і газу. Тоді Україна видобувала 15,5 млн т нафти з конденсатом (1972) і 68,3 млрд м³ газу (1975). Відкриття гігантських родовищ вуглеводнів у Західному Сибіру призвело до істотного скорочення геолого-розвідувальних і пошукових робіт в Україні, що було цілком логічним кроком за єдиного народногосподарського комплексу СРСР. Виснаження великих і середніх родовищ у Дніпровсько-Донецькому регіоні поступово знизило темпи видобутку нафти і газу.

За роки незалежності Україна не спромоглася розробити і втілити в життя програму забезпечення енергетики власними ресурсами. Натомість спостерігалось неухильне скорочення фінансування геолого-розвідувальних і пошукових робіт. Імпорт енергоносіїв давав певним комерційним структурам величезні прибутки. Цілком зрозуміло, що вкла-

дати кошти у розвиток вітчизняної галузі було справою ризикованою. А тим часом плата за власні нафту і газ у кілька разів нижча від оптових цін імпортованих вуглеводнів. Але окупність власного видобутку розтягується на роки, а імпорт дає раптову віддачу.

Яка ж ситуація склалася нині, на п'ятнадцятому році незалежності України? Видобуток нафти з конденсатом у 2004 р. становив 4,75 млн т, газу — 20,36 млрд м³ (рис. 1). За рахунок власного видобутку потреба в газі впродовж останніх п'яти років задовольняється на 25%. При цьому слід пам'ятати, що в Україні частка природного газу у первинному енергоспоживанні сягає близько 45%. Така тенденція збережеться і надалі — через відсутність значних резервів інших джерел енергії та оснащеність промисловості і комунального господарства тільки обладнанням під споживання газу. Виходячи з розвіданих доведених запасів, за нинішніх темпів видобутку та існуючих технологій власних запасів вистачить на 23—25 років. Тому стратегічними напрямками підвищення енергетичної незалежності є нарощування пошуково-розвідувальних робіт, удосконалення технології збільшення газоконденсатовилучення.

Нинішній стан газовидобутку в Україні характеризується виснаженням основних за запасами газових і газоконденсатних родовищ і переходом їх у завершальну стадію розробки.

У 2005 р. Державним балансом запасів корисних копалин України обліковано 355 родовищ, з яких 78 — нафтових, 13 — газо- та нафтоконденсатних, 61 — нафтогазоконденсатне, 92 — газових і 111 — газоконденсатних. Ці родовища ще вміщують значні залишкові запаси вуглеводнів і забезпечують нинішній видобуток газу. У 2004 р. на Державному ба-

лансі було 1030 млрд м³ газу, 117 млн т нафти і 71 млн т конденсату розвіданих видобувних запасів категорії А+В+С₁. Однак із урахуванням коефіцієнта вилучення реальні запаси, які можуть розглядатись як ресурсна база видобутку, становлять: газу — понад 600 млрд м³, нафти — 102 млн т. Ці запаси не можуть забезпечувати стабільне підвищення видобутку вуглеводнів. Тому особливо гостро стоїть питання нарощування обсягів геолого-розвідувальних робіт і приросту запасів.

Основою для значного збільшення видобутку газу і нафти є нерозвідані ресурси та запаси по категоріях С₂+С₃+Д₁+Д₂, які оцінюються у 4978 млн т умовного палива (у. п.), у тому числі нафти з конденсатом — 1137 млн т (23%), газу — 3841 млрд м³ (77%). А взагалі ресурси газу в нашій державі, за прогнозами експертів, сягають 6700 млрд м³. Початкові ресурси розвідані лише на 37%.

Істотно збільшити видобуток газу в Україні може відкриття 2–3 родовищ із запасами голубого палива понад 30–50 млрд м³. Враховуючи геологічну вивченість території України, існуючі прогнозні напрацювання, відкриття таких родовищ можливе в Дніпровсько-Донецькому нафтогазоносному регіоні та на шельфі Чорного й Азовського морів. На шельфі взагалі зосереджено 30% нерозвіданих ресурсів газу і 19% — нафти всього обсягу покладів вуглеводнів в Україні.

З огляду на це у найближчі 2–3 роки необхідно значно розширити геолого-розвіду-

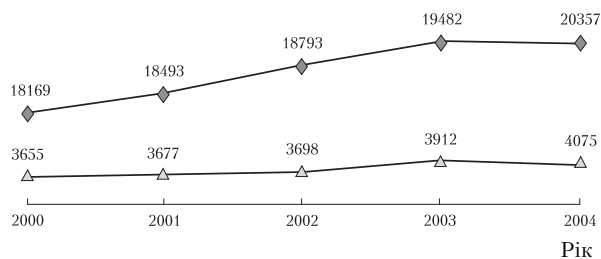


Рис. 1. Динаміка видобутку нафти і газу в Україні:
 ◆ газ, млрд м³
 ▲ нафта + конденсат, млн т

вальні роботи, довівши обсяги буріння до 500 тис. м³ на рік, що гарантувало б стабільне нарощування розвіданих запасів вуглеводнів. Як уже зазначалося, першочерговими районами для геолого-розвідувальних робіт мають бути Дніпровсько-Донецька западина та шельф Чорного й Азовського морів. У першому випадку особливу увагу слід приділити карбонатним породам, алювіальним відкладам у палеозойських утвореннях та розущільненим породам фундаменту. Вже давно і теоретично, і практично доведено наявність нафти і газу в розущільнених породах фундаменту, що значно розширює базу пошуків. Це є вагомим аргументом на підтвердження концепції про неорганічне походження нафти, яку розвивали в Україні В.Б. Порфир'єв та його учні В.О. Краюшкін і В.П. Клочко. Роль глибинних розломів у формуванні родовищ вуглеводнів досліджували І.І. Чебаненко, Г.Н. Доленко та інші науковці. Ми акцентуємо, що в геолого-розвідувальних роботах на нафту і газ потрібно задіяти породи фундаменту на схилах Дніпровсько-Донецької западини.

Не менш перспективними є геолого-розвідувальні та пошукові роботи на шельфі Чорного й Азовського морів: нафти — у палеоценових і крейдових відкладах і газу — в неоген-палеогенових. І в першому, і в другому випадках потрібне відповідне фінансування. Як показали геолого-розвідувальні роботи в 2004 р., бюджетні надходження становили тільки 11% капіталовкладень, решта — кошти підприємств та незначною мірою — спонсорів.

Цілком зрозуміло, що для істотного нарощення обсягів геолого-розвідувальних робіт необхідні чималі кошти. Їх можна отримати двома шляхами: зняти рентну плату та відрахування на геологічну розвідку, що суттєво збільшить обсяги цих робіт за рахунок підприємств; різко підвищити інвестиційні надходження. Другий варіант також потре-

бує звільнення від рентних платежів і відрахувань на геолого-розвідувальні роботи *. Якщо цього не зробити, то видобуток нафти і газу на суші залишиться, у кращому випадку, на сьогоднішньому рівні, а на шельфі, виходячи з чинної системи оподаткування нафтогазової галузі України, розвивати її взагалі недоцільно.

Добре відомо, що затрати на розробки вуглеводнів на шельфі значно вищі, ніж на суші, і їх повернення розтягнуться на кілька років. Доречно нагадати, що рентна плата вводиться тоді, коли користувач надрами має надприбуток від видобутку корисних копалин, отриманий за рахунок природних факторів і не пов'язаний з вкладеною працею. Який надприбуток може мати інвестор, котрий на першому етапі геолого-розвідувальних робіт тільки вкладає кошти? А ризики для інвестування є.

Нині на шельфі Чорного й Азовського морів виявлено 260 антиморфних структур, з них 100 оцінені як перспективні на газ і нафту. Обліковано 67, розбурено 21 структуру. Продуктивними виявились 10 і непродуктивними — 11, тобто 52% від пробурених. Тому першочерговим завданням є поділ газоперспективних структур на справді перспективні та неперспективні. Геофізичні ознаки поки що не дають однозначної відповіді. Більш надійними є прогнози за результатами комплексної методики картування теплових й атмогеохімічних аномалій, розробленої в Інституті геологічних наук НАН України. Нині за цією методикою запропоновано 22 перспективні площі, 12 з яких підтверджені бурінням. У результаті таких робіт чітко окреслюються площі, де прогнозується пошукове буріння (рис. 2). Другим важливим моментом у пошукових роботах і бурінні пара-

* У 1996 р. діяв указ Президента України, за яким добувні підприємства з важковидобувними запасами звільнялися від рентних платежів і відрахувань на геолого-розвідувальні роботи протягом 10 років. На жаль, сьогодні цей указ скасовано.

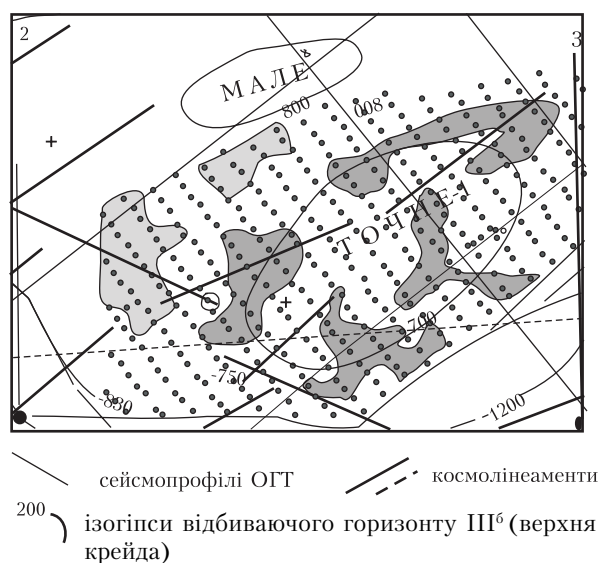


Рис. 2. Структура Обіточне-1. Схема розміщення перспективних ділянок для пошуків пасток вуглеводнів (ВВ) за результатами комплексних структурно-атмогеохімічних і термометричних досліджень: ● — ймовірні; ● — найбільш імовірні

метричних свердловин є максимальна задіяність біолітостратиграфічних досліджень, які унеможливають помилки під час кореляції нафтогазовмісних порід, а отже, зменшать обсяги буріння і затрати.

Зростання обсягу геолого-розвідувальних і прогнозно-пошукових робіт є стратегічним напрямом у забезпеченні енергобезпеки України, а швидке нарощування видобутку нафти і газу можливе завдяки підвищенню нафтовіддачі пластів, запровадженню нових технологій активного впливу на процеси видобування вуглеводнів. Підвищення коефіцієнта вилучення нафти на 0,05 дало б змогу приростити її запаси на 60 млн т, а коефіцієнта нафтовіддачі на 15% на розроблюваних родовищах — подвоїти існуючу в державі сировинну базу видобутку нафти. Майже 65% залишкових запасів нафти — високов'язкі та важкодобувні через низьку (0,001—0,005 мкм²) проникність порід. Тому гостро стоїть проблема застосування нових методів для розуцілення порід.

Оскільки обсяг доповіді не дає змоги висвітлити всі існуючі розробки з інтенсифікації видобутку нафти, охарактеризуємо ті, які вже випробувані на промислах.

1. Метод гідрохвильового розуцільнення нафтогазонасичених пластів на місці їх залягання шляхом збільшення фільтраційних властивостей порід. За його використання у кілька разів зростає дебіт і на 30–40% — кількість нафти.

2. Метод багатостадійного термобаричного впливу на нафтогазонасиченість пласта.

3. Методика, розроблена Відділенням геодинаміки вибуху Інституту геофізики НАН України, з інтенсифікації видобутку нафти і газу шляхом створення нерівноважного напружено-деформованого стану в масиві привибійної зони пласта. Випробування у «Надвірна нафтогаз» і «Долина нафтогаз» показали зростання дебіту свердловин у 2–5 разів.

Більшість родовищ природного газу пов'язана з пластовими водонапірними системами і розробляється в умовах водонапірного режиму, що спричинює низьке газовилучення. Як свідчать промислові дані, коефіцієнт остаточного газовилучення закінчених розробкою родовищ за такого режиму становить у середньому 70–85%.

Переважає більшість газоконденсатних родовищ, які нині дають основний видобуток газу і конденсату, розробляється у режимі виснаження пластової енергії. Внаслідок різних фізико-хімічних явищ це характеризується низьким значенням коефіцієнта конденсатовилучення (13–40%). Запаси сконденсованих вуглеводнів на родовищах України обчислюються десятками мільйонів тонн. Їхній видобуток становить значний промисловий інтерес, оскільки за виходом світлих нафтопродуктів 1 т конденсату еквівалентна 2–4 т сирої нафти.

За низьких пластових тисків і значного об'ємного вмісту рідини (води і конденсату) у пластовій продукції істотно погіршуються

умови експлуатації свердловин. Для підвищення газоконденсатовилучення та інтенсифікації видобутку вуглеводнів з родовищ України розроблені принципово нові технології активного впливу на процеси видобування нафти і газу і технічні засоби для їх реалізації.

Науковці Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу, Українського науково-дослідного інституту газу разом із працівниками НАК «Нафтогаз України» створили технології підвищення вилучення вуглеводнів з виснажених газоконденсатних родовищ. Це витіснення сконденсованих вуглеводнів водогазовими сумішами, облямівками вуглекислого газу та поверхнево-активної полімерної системи, вуглеводневих розчинників і вуглеводневих розчинів поверхнево-активними речовинами (ПАР) і збільшення продуктивності газоконденсатних свердловин шляхом періодичних обробок привибійних зон розчинами композицій ПАР та хімічними реагентами.

Уперше запропоновано комплексну технологічну схему підвищення вилучення вуглеводнів з газоконденсатних родовищ нагнітанням у родовище певних робочих агентів через нагнітальні свердловини, витісненням газоконденсатної суміші до видобувних свердловин.

Розроблено також нові технології: підтримання пластового тиску в газоконденсатних родовищах шляхом зворотного закачування відсепарованого сухого вуглекислого газу у пласт; регулювання переміщення потоків газу в неоднорідних пластах; регулювання переміщення в родовищах законтурних вод, вторинного видобутку заземленого газу з обводнених пластів та інтенсифікації обводнених свердловин. Застосування облямівки конденсату і поверхнево-активних полімерних систем, CO_2 чи конденсатного розчину ПАР методом переміщення їх по пласту водою з подальшою водогазовою репресією сприяло збільшенню коефіцієнта конденса-