



ЛУКІН

Олександр Юхимович – академік НАН України, головний науковий співробітник Інституту геологічних наук НАН України

ОСВОЄННЯ ГІБРИДНИХ РОДОВИЩ – ПЕРСПЕКТИВНИЙ НАПРЯМ НАФТОГАЗОВИДОБУВАННЯ

Шановний Анатолію Глібовичу!

Шановні колеги!

Головний стратегічний напрям освоєння вуглеводневого потенціалу надр України пов'язаний з глибоким та надглибоким бурінням. Цей напрям добре обґрунтовано теоретично і переконливо доведено практичними результатами.

Зокрема, у Дніпровсько-Донецькій западині відкрито 46 родовищ, переважно газоконденсатних, з покладами вуглеводнів на глибинах понад 5 км, отримано промислові припливи (в інтервалі 6–7 км). Результати досліджень з вивчення закономірностей нафтогазонакопичення в глибокозалягаючих комплексах, які проводилися в установах Відділення наук про Землю НАН України, дають змогу оптимістично оцінювати перспективи цього напрямку, а також інші аспекти використання енергетики ресурсів глибоких надр усіх трьох нафтогазоносних регіонів України – Західного, Східного і Південного.

Проте, з огляду на нинішній стан української економіки та деякі інші чинники, стратегічний напрям, пов'язаний з глибоким та надглибоким бурінням, слід доповнити іншими, менш витратними й легко реалізовуваними напрямами тактичного характеру. Одному з них і присвячено мій короткий виступ.

Йдеться про додаткову розвідку вже відомих родовищ, яких в Україні відкрито понад 400 (станом на 2020 р. у Східному регіоні – 243, у Західному – 122, у Південному – 46 родовищ).

При цьому мається на увазі не дорозвідка в традиційному розумінні – як уточнення контурів уже відкритих покладів нафти і/або газу, а відкриття нових джерел вуглеводнів. У такому розумінні розвідка ґрунтується на трактуванні нафтидного родовища як складної фазово-геохімічної системи, окремі сегменти якої можуть бути пропущені. Як приклад наведу одне з найбільших родовищ в Україні – Яблунівське родовище (Східний регіон, Полтавська обл.).

На балансі Яблунівського родовища перебуває лише гігантський багатопластовий газоконденсатний поклад у розуцільнених глибокозалягаючих турнейських та верхньодевонських піщаних колекторах. Проте детальне комплексне вивчення родовища дозволило встановити пропущені великі (можливо, навіть гігантські, що виходять далеко за межі родовища) поклади важких нафт, а також спрогнозувати нафтогазоносність щільних темнобарвних візейських вапняків, що утворюють так званий волсортський купол, який можна розглядати як нетрадиційне джерело вуглеводнів. Отже, відкрите близько 40 років тому Яблунівське родовище є по суті гетерофазним супергігантським родовищем, що потребує дорозвідки, перерахунку запасів та створення відповідного нового проекту його розробки.

Як відомо, в 2007–2008 рр. в експертних колах відбувся різкий зліт оцінок обсягів світових ресурсів нафти (до 1000 млн т) і газу (до 1000 трлн м³, без урахування метану газогідратів та підземних вод), що було зумовлено низкою факторів. Разом з успішним освоєнням вуглеводневого потенціалу глибокозалягаючих комплексів та морських акваторій на збільшення оцінок вплинуло освоєння газу так званих щільних колекторів (центрально-басейновий газ), сланцевого газу та сланцевої нафти. Найбільші успіхи в цьому напрямі на-

лежать США і Канаді, що пов'язано, з одного боку, з особливостями геології Північної Америки (величезні поля поширення різновікових чорносланцевих формацій), а з іншого — з потужною економікою цих країн та високим рівнем нафтогазовидобувних технологій.

В Україні є певні перспективи освоєння газу щільних колекторів та сланців (до речі, набагато більш обґрунтовані, ніж горезвісне Юзівське «родовище»). Проте поки що немає економічних, технологічних та екологічних можливостей для їх розробки із залученням масових гідророзривів та інших витратних та екологічно шкідливих методів. Ми маємо піти своїм шляхом у вирішенні цієї проблеми, і цей шлях є. Він пов'язаний із запропонованим вашою увазі феноменом гібридних родовищ. Це родовища, що характеризуються поєднанням нормальних ефективно-порових колекторів, які містять вільний газ і/або нафту у стані суцільної фази, та щільних порід з дисперсними вуглеводнями, що не утворюють суцільної фази, але підживлюються завдяки накачуванню вуглеводнів з різних джерел у низькопористу та малопроникну, але гідрофобну породу.

Такі родовища досить поширені. Прикладом може бути Шебелинське газове (газоконденсатне) родовище (рис. 1). Це супергігантське родовище, яке було відкрито в 1950 р., відіграло величезну роль у розвитку газової про-

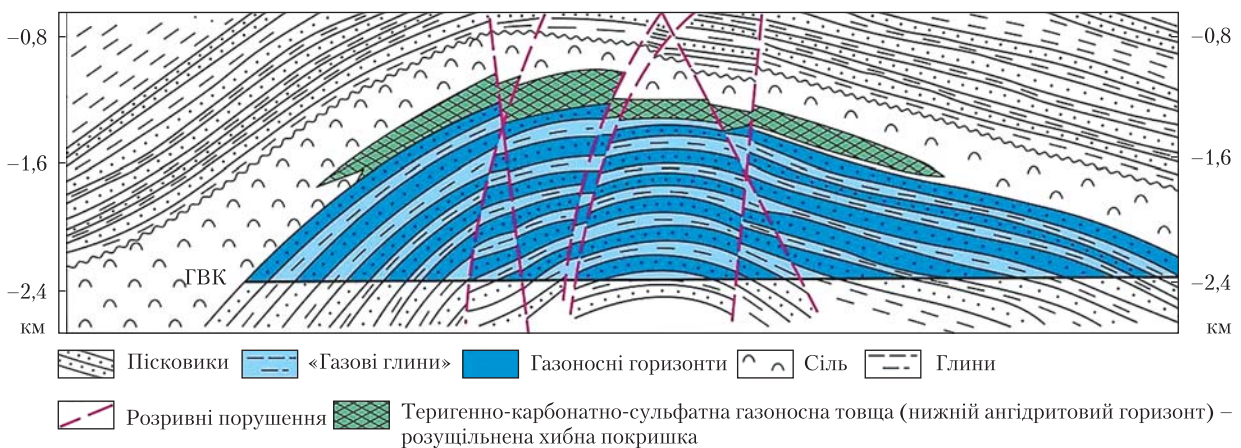


Рис. 1. Шебелинське газоконденсатне родовище

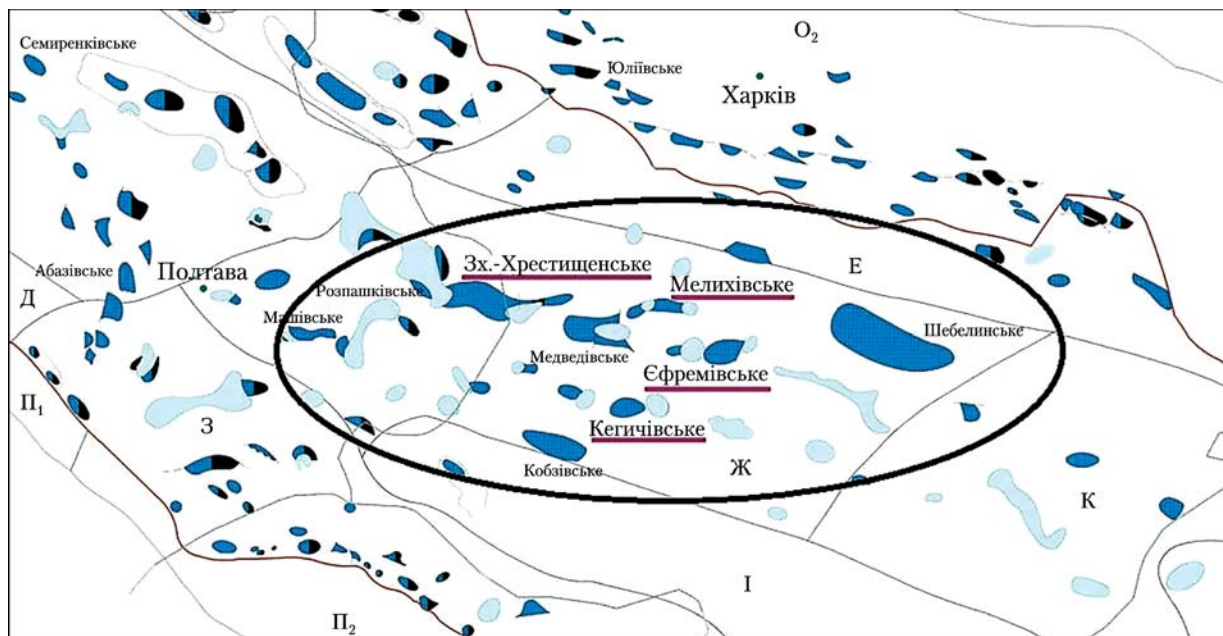


Рис. 2. Полтавсько-Харківський сегмент Дніпровсько-Донецької западини — газовий полюс України

мисловості СРСР, дозволивши довести обсяги видобутку до 30–32 млрд м³ на рік. Воно й зараз дає близько 2 млрд м³ на рік (принаймні давало донедавна).

Це родовище приурочене до великої (площею 30×12 км) брахіантикліналі в зоні зчленування Дніпровсько-Донецької западини і Донбасу. Його величезний масивно-пластовий резервуар містить 13 піщаних пластів з високими ємнісно-фільтраційними властивостями у чергуванні з низькопористими малопроникними глинами та алевролітами. Весь цей «листяковий пиріг», включно з глинами (до речі, тут уперше було відкрито феномен їх газонасиченості, або, як кажуть буровики, «газові глини»), газонасичений під високими тисками та екранується потужною нижньопермською солянкою товщею — герметичною покривною.

Як відомо, при підрахунку розвіданих запасів важливе значення має правильне визначення нижньої межі пористості колектора (звісно, йдеться про нормальний ефективно-поровий колектор, до якого приурочений так званий вільний газ). При першому підрахунку для Шебелинки ця гранична пористість становила

8 %, а запаси — всього 400 млрд м³. Темпи видобутку в 1950-х — 1960-х роках були надзвичайно великими (понад 30 млрд м³ на рік), і вже через 10 років стало ясно, що кількість запасів було значно занижено. При другому підрахунку граничне значення пористості колектора залишилося незмінним, а запаси збільшили до 600 млрд м³. Був ще один варіант підрахунку за падінням тиску (Григор'єв, 720 млрд м³), але його не затвердили, вважаючи завищеним. Проте експлуатація Шебелинського родовища продовжується й нині, і тепер усім зрозуміло, що його газовий потенціал набагато вищий, ніж уявляли раніше. Тому Шебелинка разом із Ромашкинським нафтовим родовищем та деякими іншими вуглеводневими гігантами є популярним прикладом підтвердження феномену відновлення запасів.

При цьому є різні версії природи цього явища, яку переважно визначають як глибинну, зокрема мантіїну, що в принципі не виключено, але й не доведено. Однак факт відновлення запасів низки родовищ сумнівів не викликає, і відбувається це за різними механізмами. Найбільш реальним з них є підтік з нетрадиційних

джерел вуглеводнів — у цьому разі йдеться про щільний газ з алевролітових і глинистих ізолюючих прошарків. При видобутку газу з нормальних колекторів пластовий тиск знижується, що ініціює перетік газу зі щільних колекторів у піщані пласти. Саме завдяки такому механізму щороку запаси Шебелинки відновлюються на 2 млрд м³, які нині й видобувають. Отже, вуглеводневий потенціал таких гібридних родовищ істотно вищий за традиційні оцінки.

Раціональна розробка гібридних родовищ є реальною можливістю залучення ресурсів нетрадиційних джерел (зокрема, центральнобасейнового та сланцевого газу) без використання масового гідророзриву та інших витратних для економіки та шкідливих для екології методів. Природу цих найважливіших вуглеводнево-ресурсних об'єктів поки що вивчено недостатньо, але вже зараз можна говорити про їх різні морфогенетичні типи.

До гібридних газових (газоконденсатних) родовищ шебелинського типу належить низка родовищ південно-східної частини Дніпровсько-Донецького регіону, зокрема такі газові гіганти, як Єфремівське та Західно-Хрещинське. Це лише частина газоконденсатних родовищ з масивними та масивно-пластовими покладами перешарування газоносних ефективно-порових та щільних колекторів під нижньопермською соляною покришкою, що групуються у (південно-)східному сегменті регіону — свого роду газовому полюсі України (рис. 2). Це найбільш доступний для раціональної розробки тип гібридних родовищ, проте далеко не єдиний.

Інший тип — Руденківське нафто-газоконденсатне родовище (південна прибортова зона Дніпровсько-Донецької западини, Полтавська обл.). Тут є поклади в нормальних ефективно-порових колекторах і прогнозована газоносність щільних колекторів та чорних сланців.

На особливу увагу заслуговує так звана ритмітова товща — тонке (сантиметрове) перешарування піщаних, алевритових та чорносланцевих прошарків з більшими включеннями піщаних лінз та клиноформ, що залягають на глибинах близько 3000 м. Ці відклади при бурінні на глибші горизонти газували і давали непромислові припливи, але залишилися неосвоєними. Проте їх залучення до розробки цього складного в геологічному та промисловому плані родовища дозволить перевести його до розряду гігантських.

Ще один перспективний тип гібридних родовищ пов'язаний з продуктивними горизонтами, в яких піщані тіла (лінзи і клиноформи) залягають у чорносланцевих товщах. Таким є, наприклад, Рудівсько-Червонозаводське родовище. Воно належить до великих родовищ, однак залучення газу з чорних сланців у разі застосування спеціального режиму тисків дозволить істотно збільшити його вуглеводневий потенціал. При цьому варто враховувати, що чорносланцеві форми характеризуються гідрофобністю, що забезпечує підживлення їх газом з різноманітних джерел.

Гібридні родовища такого типу, можливо, поширені в олігоценічних формаціях менітових чорних сланців Бориславсько-Покутської зони Карпатського регіону, а також у майкопських відкладах Прикерченського шельфу.

Усе викладене вище дозволяє розглядати напрям, пов'язаний з дорозвідкою гібридних родовищ та удосконалюванням методів їх розробки, як дуже перспективний і економічно рентабельний.

Отже, першочерговим завданням української нафтогазової науки має бути скринінг родовищ зі встановленням їх гібридних різновидів з метою визначення об'єктів для додаткової розвідки.

Дякую за увагу!