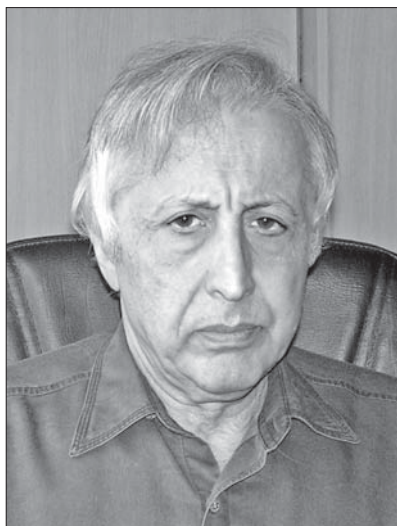


З КАФЕДРИ ПРЕЗИДІЇ НАН УКРАЇНИ



ЛУКІН

Олександр Юхимович – академік НАН України, доктор геолого-мінералогічних наук, головний науковий співробітник Інституту геологічних наук НАН України

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УКРАЇНИ ВЛАСНИМ ПРИРОДНИМ ГАЗОМ: ПРОБЛЕМНІ АСПЕКТИ

За матеріалами наукової доповіді
на засіданні Президії НАН України
2 липня 2014 року

Наведено системну характеристику вуглеводнево-газового потенціалу надр України, на основі якої визначено основні напрями пошуково-розвідувальних робіт і перспективи забезпечення країни власним природним газом. Наявні в надрах України розвідані запаси та прогностичні ресурси природного газу в разі відповідної організації геологорозвідувальних робіт під кваліфікованим і ретельним їх науковим супроводом дозволять стабілізувати і надалі неухильно нарощувати обсяги власного газовидобування.

Ключові слова: природний газ, вуглеводнево-газовий потенціал, земні надра.

Сьогодні, за неофіційними оцінками, глобальні світові ресурси газу перевищують 1000 трлн м³. Лише у двох найбільших газових родовищах світу (і це вже не російські гіганти, а Північне/Південний Парс на території Катару та Ірану, а також Іолатань у Туркменії) зосереджено більш як 50 трлн м³ вільного газу. Настало газове століття, і видобуванням власного природного газу занепокоєні навіть ті країни, які раніше цим не займалися. А Україна, яка свого часу була серед піонерів і світових лідерів у сфері індустрії природного газу (в тому числі з газовидобування і газотранспорту), нині опинилася осторонь цього «газового буму». Ми й досі не можемо подолати наслідки колапсу нашого паливно-енергетичного комплексу, зумовленого зовсім не міфічним виснаженням українських надр, а обвальним падінням обсягів глибокого буріння і сейсмозрозвідки, порочною економічною політикою та іншими чинниками. Причому все це супроводжувалося агресивною дезінформацією «про виснаження надр».

Попри те, що і у владних структурах, і в ЗМІ зараз лунають виразні висловлювання про необхідність видобування власних

природних вуглеводнів, останніми роками намітилася тривожна тенденція зниження навіть цього незначного, порівняно з 70–80-ми роками минулого століття, рівня видобутку нафти і газу. У 2005–2008 рр. спостерігалось певне підвищення (до 19,3 млрд м³) обсягів видобутку газу, однак у 2010 р. відбулося істотне зниження видобутку і газу, і рідких вуглеводнів (рис. 1). За прогнозом фахівців департаменту розробки родовищ НАК «Нафтогаз України», без залучення інвестицій і відповідного збільшення обсягів сейсмозвідки та буріння ви-

добуток газу скорочуватиметься й далі і через 2–3 роки становитиме 14–15 млрд м³ (рис. 2).

Якими ж є показники реального вуглеводнево-газового потенціалу українських надр?

Насамперед зазначимо, що газовий потенціал надр України набагато вищий, ніж нафтовий: із приблизно 400 родовищ 323 – газоконденсатні, газові та змішані. Серед них такі широко відомі газові гіганти, як Шебелинське, Західно-Хрестищинське, Яблунівське, Єфремівське, а також Кобзівське (до речі, відкрите вже в 90-ті роки), Мелихівське, Розпашнів-

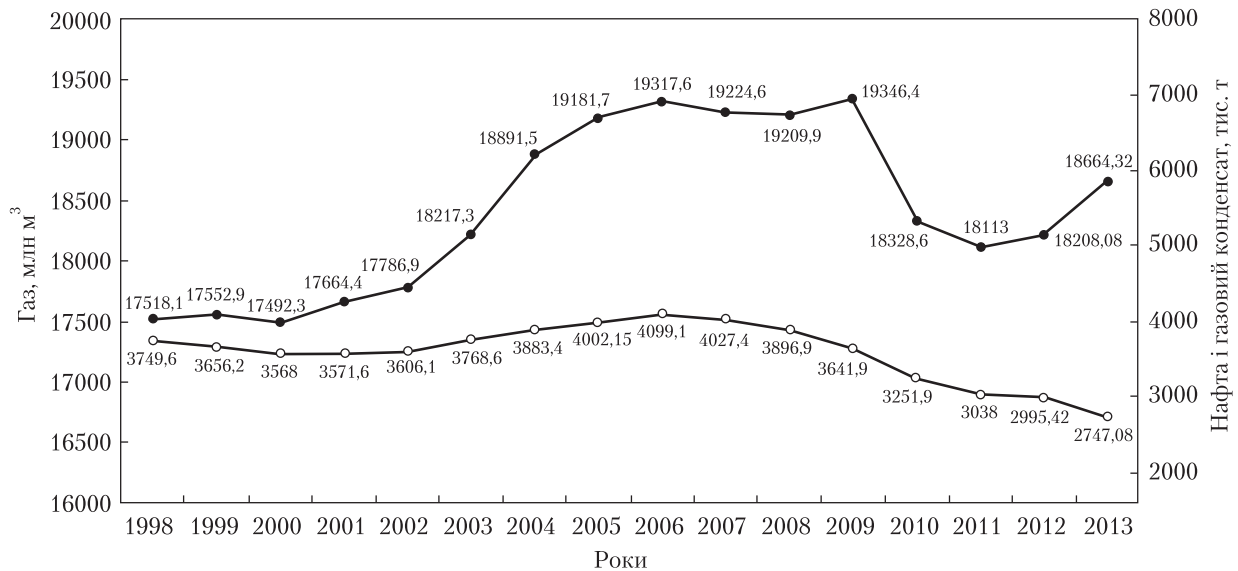


Рис. 1. Обсяги видобутку газу (●) та нафти і газового конденсату(○) по НАК «Нафтогаз України»

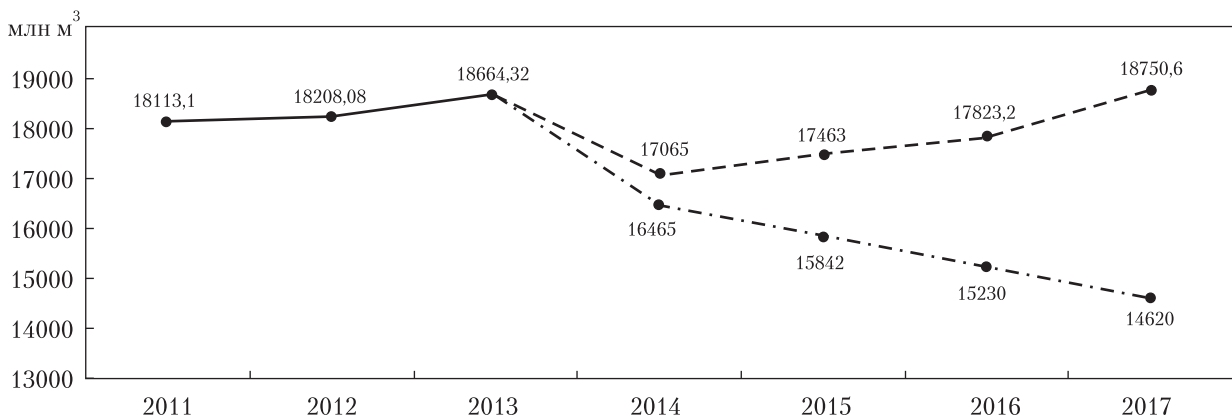


Рис. 2. Фактичні показники (—) видобутку газу по НАК «Нафтогаз України» в 2011–2013 рр. і прогнозні на 2014–2017 рр. (без урахування видобутку державного акціонерного товариства «Чорноморнафтогаз»): показники із залученням інвестицій (---) і без залучення інвестицій (-.-.-)

ське, Більче-Волицьке, Угерське, Рудківське, Штормове та низка інших якісних родовищ. Деякі з них потребують дорозвідки, яка дасть змогу істотно приростити доведені запаси. На інших необхідно застосовувати спеціальні режими і методи розроблення для підвищення газовіддачі різною мірою виснажених, але все ще перспективних порід-колекторів. Це важливий напрям робіт з освоєння вуглеводневого потенціалу надр, що на сучасному науково-технічному рівні дозволив би значно збільшити обсяги газовидобування. Проте головним стратегічним завданням є відкриття нових родовищ, представлених як традиційними скупченнями (покладами вільного газу), так і іншими типами природної газонасності.

Нерозвідані, або перспективні, ресурси (кат. C_3+D_1) становлять сумарно по Україні близько 4,6 трлн m^3 газу, тоді як усього видобуто з надр приблизно 2 трлн m^3 газу. Отже, навіть ця найбільш достовірна мінімальна частина прогнозних ресурсів газу більш ніж удвічі перевищує накопичений видобуток.

Проте перспективні ресурси (кат. C_3+D) — це лише частина потенціальних ресурсів, які загалом характеризують вуглеводневий (у цьому випадку вуглеводнево-газовий) потенціал надр.

Зазначені 4,58 трлн m^3 газу — це ресурси, забезпечені прогнозно-пошуковими об'єктами — локальними структурами, з якими пов'язані більшість відомих в Україні родовищ. Так, це вже далеко не ті чіткі антиклінальні підняття, як у минулі часи, але й сучасні можливості сейсміки при їх картуванні сьогодні є набагато вищими. Фонд цих об'єктів досить великий, однак, як ішлося вище, з ними пов'язана лише частина вуглеводнево-газового потенціалу. Це стосується не лише нетрадиційних джерел, а й цілком традиційних родовищ з покладами у звичайних колекторах.

Насамперед великі перспективи мають різновікові **рифогенно-карбонатні комплекси (РКК)**. Якщо взяти загальносвітові показники, то зараз не тільки по нафті, а й по газу роль карбонатних колекторів анітрохи не менша, ніж теригенних піщаних. Більш того, найбіль-

ше у світі вищезгадане газове родовище Північне/Південний Парс приурочене до карбонатних колекторів пермотріасу.

У нафтогазоносних басейнах України карбонатні формації відіграють значну роль, і їх промислова нафтогазоносність давно доведена. Проте ступінь освоєння їх вуглеводневих ресурсів поки що невеликий (у цілому менш ніж 10%). Сьогодні достовірні оцінки прогнозних ресурсів є лише для окремих сегментів РКК (сумарно вони перевищують 5 млрд т ум. пал.). Отже, мінімальна оцінка газового потенціалу РКК нафтогазоносних регіонів України становить не менш як 5 трлн m^3 .

Освоєння РКК України — це самостійна проблема, що потребує спеціального розгляду. Для її вирішення необхідні як поглиблені геологічні й геофізичні дослідження, так і сучасні технології. Зокрема, це стосується Дніпровсько-Донецького регіону. Основна частина родовищ пов'язана тут з ефективно-пористими піщаними колекторами, і тривалий час на складніші для промислового освоєння карбонатні колектори намагалися не звертати уваги, незважаючи на відповідні рекомендації та відкриття низки промислових нафтових і газоконденсатних покладів. На промислово-геофізичному і нафтогазопромисловому сленгу РКК іменували «плитами» (башкирська, візейська, турнейська) і розглядали як малопроникні товщі. А насправді ці «плити» є складнобудованими комплексами, в яких виділяють бар'єрні рифи, мегаатоли, карбонатні платформи з біогермами тощо. До них приурочено велику кількість прогнозних покладів, передусім газоконденсатних. Серед пов'язаних з ними великих зон (ареалів) інтенсивного нафтогазонакопичення — добре відомий нині Срібненський мегаатол Дніпровсько-Донецької западини (ДДЗ), ланцюжок великих рифових масивів на обрамленні Срібненської вулкано-тектонічної депресії, промислові припливи газу, конденсату і нафти з яких отримано в низці свердловин. Тут відкрили кілька родовищ, а переважну більшість покладів проминули. Слід згадати різновікові (верхній девон, нижній карбон, нижня перм) бар'єрно-рифові зони та інші мегаатоли.

Великий ареал газонакопичення розташовано на північних околицях Донбасу. До речі, приурочене до так званої башкирської карбонатної «плити» супергігантське Астраханське газоконденсатне родовище знаходиться поблизу, в подібних геологічних умовах зчленування Воронезької антеклизі і Прикаспійської западини, а сама башкирська «плита» в Дніпровсько-Донецькому регіоні містить велику кількість родовищ, які свого часу проминули.

Слід зазначити, що за ці роки істотно зросла роздільна здатність сейсмозв'язки, завдяки чому рифові масиви досить чітко виділяються на часових розрізах. І зараз ми маємо в розпорядженні велику кількість прогнозних рифових структур, з якими можуть бути пов'язані значні за запасами газоконденсатні поклади.

Важливий самостійний напрям — різноманітні **неантиклінальні пастки**, зокрема утворені сполученням різних типів піщаних тіл із конкретними тектонічними чинниками. Виходячи з досвіду старих провінцій (Поволжя, північно-американський Мідконтинент тощо), з ними пов'язана величезна кількість таких пасток, оскільки розрізи поліфаціальних теригенних формацій буквально «нашпиговані» такими тілами. Переважно це дрібні поклади, але завдяки зв'язку з певними палеогеоморфологічними формами (палеоруслами, баррами тощо) вони утворюють закономірні угруповання, які можна розглядати як великі єдині ареали нафтогазонакопичення. Широко розповсюджені й більші безкореневі внутрішньочохольні структури — вузлові теригенні тіла, зокрема палеодельтової природи, які чітко виділяються за даними сейсмо- і електророзвідки. З ними можуть бути пов'язані великі за запасами родовища.

Загалом оцінка в 0,5 млрд од. ум. пал. (0,5 трлн м³ газу) є суто умовною мінімальною оцінкою прогнозних ресурсів у піщаних тілах різновікових поліфаціальних комплексів нафтогазоносних регіонів України.

Усе це дуже перспективні й цілком традиційні для світової практики (хоч і не зовсім традиційні для України) напрями ГРП. Проте Україна має великі перспективи освоєння

нетрадиційних (центральнобасейновий і сланцевий газ, вугільний метан), а також **альтернативних** (зокрема, метан, розчинений у підземних водах) **джерел природного газу**. Так, Дніпровсько-Донецький регіон у перспективі є невичерпним джерелом нетрадиційного природного газу, причому тут дуже тісно пов'язані сланцевий газ і газ щільних (точніше малопроникних) теригенних колекторів. Згідно з даними наших досліджень, колекторами сланцевого газу є породи (не зовсім коректно їх називають чорними сланцями), утворені внаслідок катагенезу горючих сланців, завдяки чому вони втрачають розбухаючі монтморилонітові мінерали і гідрофобізуються нафтовими бітумоїдами. Це «вмикає» природний капілярний насос, і в гідрофобну тонкопористу породу накачуються газоподібні вуглеводні з різних джерел, що підтверджують ізотопно-геохімічні та інші види даних. У місцях максимально інтенсивного накачування (у нерівномірно гідрофобізованій товщі) виникає характерна хаотична тріщинуватість, завдяки чому в газоносних чорносланцевих формаціях утворюються, як їх називають у середовищі американських геологів, *sweet spots*.

На жаль, галас з приводу сланцевого газу не має нічого спільного з реальними оцінками перспектив освоєння його ресурсів в Україні. Ставити питання про пріоритетність цього напрямку, маючи в розпорядженні значні ресурси вільного (традиційного) газу, неправомірно. Ні Юзівська, ні Олеська площі, які без жодних підстав (не пробувавши жодної оцінюючої свердловини) іменують родовищами, з різних геологічних, екологічних, економічних (а зараз і соціально-політичних) причин не можна розглядати як першочергові об'єкти для розвідки й видобування нетрадиційного газу (варто зазначити, що на Юзівській площі переважає не сланцевий, а центральнобасейновий газ). Для України абсолютно не підходить північноамериканський досвід екстенсивної (з бурінням тисяч свердловин, масовим фрекінгом, використанням у технічних цілях величезних об'ємів води) розробки таких родовищ, як Барнет, Марцеллус та ін. Ми маємо

йти своїм шляхом, і тут доцільно повернутися до старих, запропонованих задовго до горезвісного газосланцевого буму, рекомендацій. Це, зокрема, ареал розвитку типових чорних сланців у межах великої (~70 км у діаметрі) вулкано-тектонічної Срібненської депресії, розташованої в центральній частині ДДЗ. Ці нижньовізейські відклади характеризуються великим вмістом органічної речовини, інтенсивною мікробіогенною піритизацією та іншими геохімічними й літологічними ознаками евксинітів — пелітоморфних відкладів басейну з сірководневим зараженням. Їх високу газоносність (метан з істотною домішкою етану та вищекиплячих вуглеводнів) доведено як лабораторними дослідженнями (аналіз газу закритих пор), так і даними буріння (газовий каротаж, газопрояви в процесі буріння). Серед цих чорних сланців-евксинітів залягають хороші піщані колектори, до яких приурочено газоконденсатні поклади низки родовищ, зокрема великого Рудівсько-Краснозаводського родовища. Розробку родовищ цієї зони можна здійснювати так, щоб разом з вільним газом з піщаних колекторів вилучати газ із вміщуючих сланців¹.

Інший приклад об'єкта можливої комбінованої розробки вільного і сланцевого газу — Руденківське газове родовище на півдні центрального (Полтавського) сегмента ДДЗ. Тут разом зі значними розвіданими запасами вільного газу в піщаних і карбонатних колекторах зосереджено величезні нетрадиційні газові ресурси в чорносланцевих товщах.

Що стосується Західного регіону, де екологічні ризики освоєння нетрадиційних газових ресурсів ще більші, то тут можна припускати наявність величезних ресурсів сланцевого та центральнобасейнового газу в менілітовій серії на глибинах понад 1,5–2 км на численних нафтових родовищах Бориславсько-Покутської зони. Їх структурно-тектонічні особливості дозволяють обходитися без горизонтального

¹ До речі, в газі з цих чорних сланців встановлено аномально високий (до 1,8 мас. %) вміст гелію, причому є підстави припускати підвищений вміст мантієного ³He.

буріння і неприпустимого в Карпатському регіоні масового фрекінгу.

Загалом прогнози ресурси нетрадиційного газу в надрах України дуже великі (мінімальна оцінка — близько 20 трлн м³, тим більше, що йдеться про ресурси, які відновлюються метаном з різних джерел). Однак ще раз підкреслимо, що це не першочерговий напрям. В Україні і так розбалансовано геологорозвідувальний процес, що раніше мав чітку послідовність, яка забезпечувала стабільний приріст запасів і відновлення ресурсної бази природної вуглеводневої сировини, а спроби освоєння ще не відкритих Юзівського і Олеського родовищ зруйнують його остаточно.

Для планомірного послідовного освоєння вуглеводневого потенціалу земних надр необхідно мати науково обґрунтований довгостроковий план поетапного нарощування розвіданих запасів нафти та газу. Останній його варіант було запропоновано в 2010 р. Він охоплює період 2011–2035 рр. і містить 5 п'ятирічних етапів. На першому етапі (2011–2015 рр.) було заплановано пошук і розвідку досить значного фонду локальних структур, де зосереджено прогнози ресурси за категоріями C₃+D. Паралельно за ці 5 років передбачалося підготувати спеціальні програми освоєння газових ресурсів рифогенно-карбонатних комплексів, глибокостанурених горизонтів, кристалічного фундаменту, а також нетрадиційних джерел газу. Передбачалося, що роль усіх цих напрямів геологорозвідувальних робіт та газовидобування неухильно зростатиме на наступних етапах.

Достатньо потужний диверсифікований вуглеводневий потенціал надр України потребує саме послідовності та комплексності його освоєння, що забезпечить відродження паливно-енергетичного комплексу та його сталий розвиток. Однак у сучасній катастрофічній ситуації необхідно зосередити зусилля на такому напрямі, який може забезпечити порівняно швидкий, але «довгограючий» ефект. Як уже зазначалося, ми бачимо такий, на перший погляд парадоксальний (з огляду на стан нашої економіки) вихід в освоєнні вуглеводневого потенціалу великих глибин.

Свого часу саме великі глибини врятували українську геологорозвідувальну і нафтогазовидобувну галузі від майже повної ліквідації. Більш того, завдяки цьому напряму видобуток газу в Україні в 70-ті роки сягав 68–70 млрд м³. Без перебільшення, грандіозні успіхи України в освоєнні глибин понад 4–5 км (зокрема, відкриття в центральній частині ДДЗ 43 родовищ, 110 газоконденсатних, газових, а також нафтогазових покладів яких знаходяться на глибинах понад 5 км) мали величезне значення для сучасного етапу освоєння великих і надвеликих глибин у світі. Саме тут найповніше було вивчено закономірності формування вторинних колекторів і відкрито суперколектори з різними проявами розущільнення кварцитопісковиків, вапняків та інших міцних щільних порід. На кількох родовищах (Сахалінське, Валюхівське, Рудівське, Розпашнівське та ін.) було отримано дебіти газу, більші за 1–2 млн м³ на добу. Вони пов'язані з суперколекторами — інтервалами інтенсивної відкритої тріщинуватості і кавернозності в зонах сучасних тектонічних напружень. Нещодавно такі продуктивні суперколектори (їх ознакою є розпад ядра надзвичайно міцних порід на тонкі пластинки з примазками конденсату і легкої нафти) було встановлено на одному з найглибших газоконденсатних родовищ Полтавщини (6534 м). За певними критеріями, такі інтервали широко розповсюджені на глибинах понад 4–5 км. Приурочені до суперколекторів глибокозалягаючі газоконденсатні родовища за комплексом геотермобаричних, гідрогеологічних, ізотопно-геохімічних показників перебувають на стадії формування, причому такими темпами, які можна порівняти зі швидкостями інтенсивного газовидобування.

У центральному сегменті ДДЗ, розташованому над апікальною частиною Дніпровсько-Донецького мантіяного суперплюму (сучасні науки про Землю розглядають такі утворення як висхідні потоки глибинних флюїдів і відводять їм особливу роль у формуванні нафтогазоносних басейнів), зосереджено основні розвідані запаси і основні прогнозні ресурси нижнього карбону — головного нафтогазоносного

поверху Східного регіону України. Тут можна пробурити цілу низку високодебітних глибоких свердловин і протягом 2–3 років забезпечити істотне збільшення видобутку газу².

Звичайно, сьогодні ми не можемо собі дозволити, як у минулі часи, бурити глибокі непродуктивні або низькодебітні свердловини. Проте зараз, з одного боку, значно розширилися можливості сейсмозонувки, різних геофізичних і геохімічних прямопошукових методів, а з другого — з'явилися нові перспективні технології інтенсифікації припливів. Слід також враховувати, що порівняно з 70–80-ми роками у світі різко зросла швидкість проходки глибоких і надглибоких свердловин, інформативність каротажу, кардинально підвищилася якість розкриття глибокозанурених продуктивних горизонтів.

Успішне освоєння вуглеводневого потенціалу великих глибин у межах центрального сегмента ДДЗ дасть змогу в найближчі роки істотно підвищити видобуток газу і перейти до планомірного проведення геологорозвідувальних робіт за всіма іншими напрямками.

Слід відзначити різке збільшення наукоємності освоєння вуглеводневого потенціалу земних надр³. Незважаючи на цілеспрямоване руйнування геологорозвідувальної і нафтогазовидобувної галузей, в Україні ще збереглися фахівці (геологи, геофізики, промисловики), які можуть здійснювати прогнозування пошуково-розвідувальних об'єктів, науковий

² Зрозуміло, для цього потрібні відповідні інвестиції і залучення великих транснаціональних компаній, які мають значний досвід освоєння глибоких і надглибоких продуктивних горизонтів. Цей напрям може зацікавити Chevron, Shell, ExxonMobil значно більше, ніж розробка сланцевого газу на Юзівській і Олеській площах.

³ Свого часу відомі фахівці з нафтогазової геології М.А. Яременко і Г.В. Чиллінгар застерігали: «Развал нефтегазового комплекса немедленно влечет за собой упадок научных исследований, особенно фундаментальных. Но именно научные исследования являются важнейшим фактором возрождения ТЭК, что подтверждается примером разных стран» (Геология нефти и газа на рубеже веков. — М.: Наука, 1996. — С. 166).

супровід глибокого буріння, проектувати розробку глибокозалягаючих продуктивних горизонтів. При цьому, враховуючи майже повне руйнування галузевої (і виробничої) геологорозвідувальної науки, має зрости роль фахівців НАН України.

Для підвищення ефективності наукових досліджень у галузі геології нафти і газу та нарощування доведених запасів природної вуглеводневої сировини необхідно вжити низку організаційних заходів.

Передусім слід відновити зруйновані останніми роками зв'язки між НАН України і Міністерством палива та енергетики України. Для їх успішної взаємодії необхідно створити Публічне акціонерне товариство «Укрнафтогаз», а також галузевий Український науковий центр нафти і газу, підпорядкований НАН України і ПАТ «Укрнафтогаз», основною метою якого буде наукове обґрунтування перспектив нафтогазоносності надр України, визначення першочергових і пріоритетних напрямів геоло-

горозвідувальних робіт, їх ретельний науковий супровід. Фахівцям цього Центру треба невідкладно доручити науково обґрунтувати першочергові глибокозалягаючі об'єкти зі значними прогнозними ресурсами в нафтогазоносних басейнах України з подальшим отриманням ПАТ «Укрнафтогаз» спеціальних дозволів на користування надрами на цих об'єктах та буріння у їх межах високодебітних пошукових свердловин з метою відкриття значних запасами родовищ нафти і газу.

Невідкладна реалізація цих першочергових заходів дозволить започаткувати відродження вітчизняного паливно-енергетичного комплексу та нерозривно пов'язаних з ним наукових і технологічних галузей української нафтогазової геології, а також сконцентрувати наукововиробничий і фінансовий потенціал для значного нарощування ресурсної бази вуглеводнів, стабілізації та істотного підвищення вже найближчим часом видобутку газу і конденсату в Україні.

А.Е. Лукин

Институт геологических наук НАН Украины
ул. Гончара, 55б, Киев, 01054, Украина

ОБЕСПЕЧЕНИЕ УКРАИНЫ СОБСТВЕННЫМ ГАЗОМ: ПРОБЛЕМНЫЕ АСПЕКТЫ

Дана системная характеристика углеводородно-газового потенциала недр Украины, на основе которой определены главные направления поисково-разведочных работ и перспективы самообеспечения страны природным газом. Имеющиеся в недрах Украины разведанные запасы и прогнозные ресурсы природного газа при соответствующей организации геологоразведочных работ под квалифицированным и тщательным их научным сопровождением позволят стабилизировать и в дальнейшем неуклонно наращивать объемы собственной газодобычи.

Ключевые слова: природный газ, углеводородно-газовый потенциал, земные недра.

A.E. Lukin

Institute of Geological Sciences of NAS of Ukraine
55-b Gonchara St., Kyiv, 01054, Ukraine

THE PROVISION OF UKRAINE WITH ITS OWN NATURAL GAS: PROBLEMATIC ASPECTS

Comprehensive characteristics of hydrocarbon-gas potential of the Earth's interior in Ukraine as a basis of the main lines of prospecting-exploratory works are given. The prospects of self-provision of our country with natural gas are considered. The main trends of hydrocarbon-gas potential of the Earth's interior generally and Ukraine in particular are connected with: 1) great (more the 5 km) depths; 2) different-aged reef-carbonate complexes; 3) non-anticlinal and combined traps; 4) crystalline rocks basement of petroliferous sedimentary basins; 5) diversified unconventional (shale gas, central-basin gas, coal bed methane) and alternative natural gas sources. Proved reserves and prospective resources of the Earth's interior in Ukraine would allow to provide the stabilization and further ever-growing of own natural gas production.

Keywords: natural gas, hydrocarbon-gas potential, the Earth's interior.