

## ПЕРСПЕКТИВИ ВИДОБУТКУ СЛАНЦЕВОГО ГАЗУ В УКРАЇНІ: ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ

Україна належить до країн, економічний розвиток яких значною мірою стримується нестачею власних енергоресурсів. Тому останніми роками Україна все активніше займається питаннями енергодиверсифікації. Однією з складових цього процесу є розробка нових родовищ вуглеводнів, зокрема видобуток нетрадиційних видів газу (сланцевий газ, метан вугільних родовищ, газ щільних колекторів тощо). Привабливим є факт формування покладів сланцевого газу в межах більшої частини території України, а також наявність розвиненої мережі газопроводів, які можуть забезпечити оперативну доставку видобутого газу. Крім того, це виключає витрати значних коштів для будівництва нових трубопроводів.

У квітні 2011 року було оприлюднено аналіз Американської інформаційної енергетичної агенції (U.S. EIA) «Світові ресурси сланцевого газу: аналіз 14 регіонів за межами США». Відповідно до цього документу Україна має досить великі запаси сланцевого газу, поклади якого за геолого-економічними оцінками підрозділів НАН та Мінприроди України є перспективними для промислового освоєння (табл.1).

Таблиця 1

Порівняння запасів сланцевого газу в країнах Європи з наявними запасами природного газу, виробництвом та споживанням

	2009 ринок природного газу, млрд. м <sup>3</sup>			Доведені запаси природного газу, млрд. м <sup>3</sup>	Сланцевий газ, запаси, що піддаються вилученню, млрд. м <sup>3</sup>
	виробництво	споживання	імпорт (експорт)		
Франція	0,849858350	49,008498580	98%	56,65722370	5099,150141640
Німеччина	14,447592060	92,634560900	84%	175,637393760	226,628895180
Нідерланди	79,036827190	48,725212460	(62%)	1388,101983000	481,586402260
Норвегія	103,399433420	4,532577900	(2156%)	2039,660056650	2351,274787530
Великобританія	59,206798860	88,101983000	33%	254,957507080	566,572237960
Данія	8,498583560	4,532577900	(91%)	59,490084980	651,558073650
Швеція	-	1,133144470	100%		1161,473087810

Польща	5,949008490	16,430594900	64%	164,305949000	52974,504249200
Турція	0,849858350	35,127478750	98%	5,665722370	424,929178470
Україна	20,396600560	44,192634560	54%	1,104815864020	118,980169970
Литва	-	2,832861180	100%		113,314,447590
Інші	13,597733710	0,269121813	50%	76,770538240	538,243626060

А в той же час загальнодержавний баланс запасів вуглеводнів у межах геологічних структур (Східний, Західний, Південний регіони) України виглядає досить напруженим (табл.2). Геолого-ресурсна і геолого-економічна складність сучасного видобутку нафти, газу та газоконденсату пов'язана з розробкою малих і глибоких родовищ.

Таблиця 2

## Баланс запасів вуглеводнів в геологічних структурах України

Регіони	Розвідані запаси (станом на 2009 р.)			Видобуток з початку роботи		
	Нафта (млн.т)	Газ, млрд. м <sup>3</sup>	Газоконденсат, млн. т	Нафта (млн.т)	Газ, млрд. м <sup>3</sup>	Газоконденсат, млн. т
Україна	112	1014,5	61,7	315,4		72,6
Східний	65,5	810,7	56,3	205,1		68,6
Західний	40,1	132,8	2,6	110,0	298,2	2,7
Південний	6,4	71,0	2,8	0,3	29,9	1,3

*Довідково: Максимум річного видобутку нафти в Україні було досягнуто в 1972 р. (14,4млн. т), а газу – в 1976 р. (68,3 млрд. м<sup>3</sup>). Сучасний видобуток нафти стабілізувався на рівні 3,8-4,2 млн т/рік, а газу - 19,5-20,5 млрд.м<sup>3</sup>/рік. Враховуючи значний розвиток металургійної, хімічної, енергетичної галузей Україна залишається країною з найбільшим у світі річним споживанням газу на душу населення – 1,5 тис. м<sup>3</sup>, що на 30-50% перевищує показники країн ЄС.*

На території України розглядається два перспективних регіони з покладами сланцевого газу: Дніпровсько-Донецький та Люблинський з запасами 1,36 трлн. м<sup>3</sup> та 4,22 трлн. м<sup>3</sup> відповідно (рис.1).

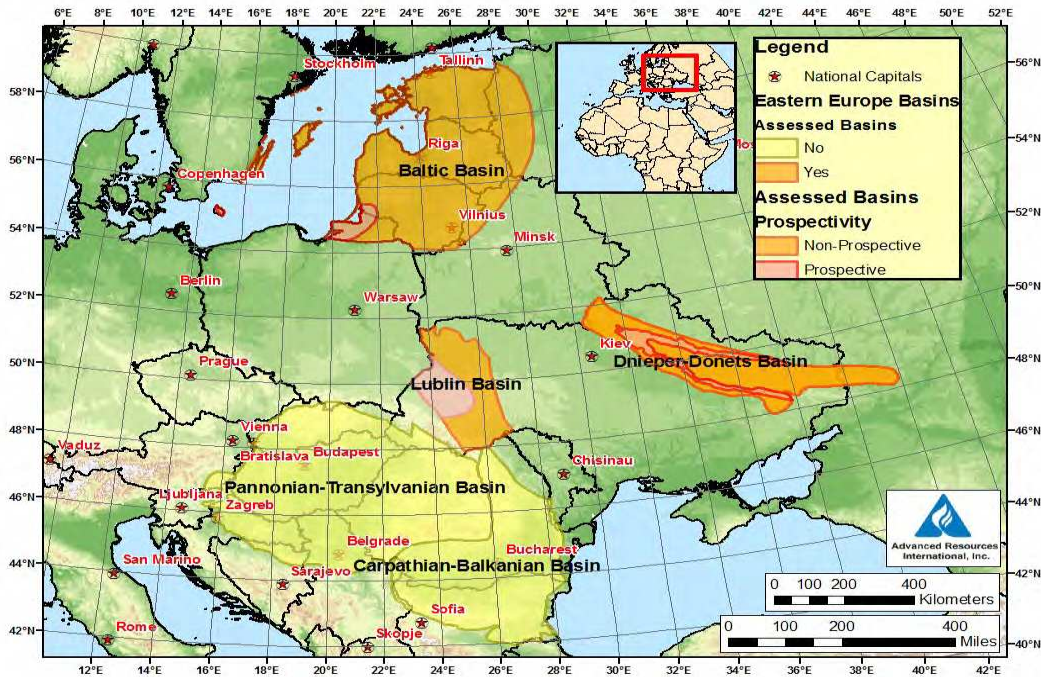


Рис.1. Схема розміщення басейнів сланцевого газу в Європі.

З цих 5,58 трлн. м<sup>3</sup> в кінцевому випадку можуть бути технічно вилучені 1,19 трлн. м<sup>3</sup> (до 20%), що дозволить суттєво посилити власну енерго-ресурсну базу вуглеводнів в Україні. За умови використання лише технічно доступного сланцевого газу, на рівні споживання 2009 року, доведених запасів цих ділянок вистачить на 27 років.

Оцінки запасів сланцевого газу в Україні суттєво відрізняються і, за різними джерелами складають: Державна служба геології та надр (2012 р.) – 7,0 трлн. м<sup>3</sup>; U. S. EIA (2011 р.) – 1,2 трлн. м<sup>3</sup>; Міністерство енергетики і вугільної промисловості – 5,0 трлн.м<sup>3</sup>. Більшість експертів сходяться на думці, що за запасами сланцевого газу Україні посідає 4 місце в Європі після Польщі, Франції, Норвегії.

Основні недоліки сланцевого газу, порівняно з природним:

1) видобуток сланцевого газу є дуже високотехнологічним процесом: необхідне потужне обладнання, висококваліфікований персонал та дуже суттєві інвестиції;

2) малий строк функціонування свердловини: навіть нові технології (горизонтальне буріння та гідророзрив), які збільшують площу контакту

свердловини з породою в 30-50 разів, забезпечують її економічно ефективно функціонування до 2-3 років (для порівняння свердловини природного газу в Уренгої функціонують 10-15 років);

3) за даними реального видобутку, транспортування та використання сланцевого газу – він має підвищену агресивність до металу, що скорочує тривалість експлуатації газопроводів та в 2 рази меншу енерговіддачу;

4) висока, порівняно з природним, собівартість газу (США – реальні витрати 212-283\$ на 1 тис м<sup>3</sup> сланцевого газу, Газпром - 19\$ на 1 тис м<sup>3</sup> природного газу; окупність інвестицій 10-12 років (5-7 при звичайному видобутку газу);

5) на відміну від газоносних площ США, де технологічні параметри геологічного середовища вивчені дуже добре і є сприятливими для видобутку (знижена міцність), інші сланцеві басейни не вивчені настільки, щоб можна було оцінювати запаси та витрати на видобуток для побудови бізнес-моделей, тим більше, що собівартість сланцевого газу сильно залежить від глибини видобутку;

6) незрозумілі екологічні наслідки, особливо віддалені, невивченість питання реакції навколишнього середовища, в першу чергу забруднення підземної гідросфери (в т.ч. стратегічно важливих горизонтів прісних вод питної якості);

7) порушення поверхні та сейсмічні явища, викиди парникових газів, вилучення з господарського використання великих земельних площ;

8) наявні технології видобутку передбачають суттєві додаткові впливи на існуючу інфраструктуру та навколишнє середовище, які обумовлені вилученням значних земельних площ, залученням з наступним забрудненням великих обсягів водних ресурсів (4-20 тис. м<sup>3</sup> на одну видобувну свердловину), додатковим навантаженням на підприємства знешкодження відходів та транспортні шляхи.

*Довідково: За узагальненими даними Агентства охорони навколишнього середовища США (EPA USA) частка хімічних добавок у технологічній воді сягає 2%,*

але величезні об'єми водних розчинів, які використовуються при експлуатації і повторях гідророзривів у свердловинах (9 000-25 000 м<sup>3</sup>) пов'язані з поверненням 1300-23000 м<sup>3</sup> забруднених водних стоків. Вони вміщують як технологічні реагенти (хлористий амоній, нафтопродукти), так і токсичні мікроелементи зі сланцевих порід (йод, бром, важкі метали, можливо радіоактивний уран та радій). Крім того, відбувається насичення токсичними хімічними сполуками великих обсягів сланцевих газонасичених порід, які внаслідок гідророзривів і збільшення проникності здатні формувати зони довготривалого забруднення підземної гідросфери.

У той же час вважається, що найбільшим плюсом сланцевого газу є його розміщення біля потенційного споживача, що може суттєво впливати на кінцеву собівартість і, крім того, для України може зняти гостроту питання щодо будівництва газопроводів «в обход» країни.

**Світові експерти сходяться на думці, що масштабний розвиток видобутку сланцевого газу перекроїть енергетичну карту світу. Екологічні наслідки при такому сприйнятті відходять на другий план, важливішими є політичні аспекти.** Прикладом цього є Болгарія та Франція, на території яких діє повна заборона на роботи з видобутку сланцевого газу. У Франції потужне атомне лоббі домоглося заборони задля зменшення конкуренції. На території Болгарії російські енергетичні компанії розіграли «шахову партію» на свою користь, використовуючи непоінформованість населення.

У Британії, після того як в квітні і травні 2011 р. застосування технології гідророзриву викликало два локальних мілкофокусних землетруси поблизу родовища в Блекпулі, роботи були призупинені, а британський урядовий Департамент енергетики і кліматичних змін створив комісію, яка прийшла до висновків, що при застосуванні такої технології поштовхи техногенного походження можуть продовжуватися, проте їх потужність замала для того, щоб нанести будь-яку шкоду і тому забороняти видобуток сланцевого газу через це недоцільно. **Комісія рекомендувала відновити роботи при умові жорстокого моніторингу та дотримання технології.**

Навесні минулого року адміністрація британської провінції Квебек оголосила про введення мораторію на видобуток сланцевого газу на два роки. Заборона була введена після опублікування звіту про небезпеки видобутку для навколишнього середовища, що підготувало Бюро оцінки впливу на навколишнє середовище провінції Квебек, в якому наголошувалося на **необхідності збору більшої кількості даних про вплив гідророзривів на екологію**. За словами міністра з захисту навколишнього середовища Квебеку П'єра Аркана, саме брак інформації змусив їх призупинити роботи по видобутку. Два роки мораторію необхідні для проведення досліджень.

Скандал навколо видобутку сланцевого газу, що розгорівся в США (Огайо) був пов'язаний з водою, що використовувалася для гідророзриву: частину використаної води, очисні підприємства, що не мали достатньо потужностей, зливали в найближчі поверхневі водойми. Тобто **брутальне порушення технології** внаслідок невідповідності інфраструктури спричинило негативний вплив на екологічний стан.

У той же час сусідня Польща активно розробляє питання використання сланцевого газу, вбачаючи в цьому основу енергонезалежності країни. Собівартість видобутку сланцевого газу в Польщі складає 300\$, а вартість російського газу - 500\$. За декілька років країна видала 44 концесії на пошук нетрадиційних джерел газу. Головний економіст PKN ORLEN Адам Чижевський говорить, що 90% населення в Польщі підтримують використання сланцевого газу (проте, за даними польського центру з вивчення суспільної думки, видобуток сланцевого газу безпосередньо біля місця їх проживання підтримують лише 56% населення та близько 41% не змогли відповісти, чи є розробка родовищ екологічно безпечною).

Відповідно до досліджень Державного інституту геології Польщі, проведеного на замовлення Міністерства навколишнього середовища, видобуток сланцевого газу не має негативних екологічних наслідків в регіоні видобутку. В результаті дослідження, яке проводилося з 13 червня по 13 жовтня 2011 р., експерти не виявили забруднення підземних вод хімікатами,

які використовуються в технології «гідрологічного крекінгу» або «гідророзриву». Крім того сейсмічні станції не зафіксували сейсмічних поштовхів, що пов'язані з видобутком сланцевого газу.

**Коментуючи процес розвідки та видобутку сланцевого газу в Польщі, Олександр Медведєв, заступник голови «Газпрому», назвав його «найбільшою загрозою Росії».**

Наприкінці травня 2012 р. Міжнародне енергетичне агентство (МЕА) оприлюднило доповідь «Золоті правила золотого століття газу» в якій прогнозує, що протягом наступного десятиріччя Росія може позбутися свого статусу світового лідера газового ринку.

Основним мотивом доповіді є **необхідність посилення уваги до екологічних моментів видобутку та використання сланцевого газу.** На думку МЕА «золоті правила» підкреслюють важливість повної прозорості, вимірювання та моніторингу екологічного впливу, залучення місцевих громад, ретельного вибору місць для буріння численних свердловин (8-10 стовбурів на 1 км<sup>2</sup>) та заходів для запобігання будь-яким витокам зі свердловин у водоносні горизонти; суворої оцінки і моніторингу потреб та втрат води; заходів з метою нульових викидів та мінімального рівня горіння газу, а також покращеного проектного планування та регуляторного контролю.

Основними загрозами для навколишнього середовища, на думку експертів МЕА, є більш «агресивні» технології видобутку, що вимагають більшої кількості свердловин, великих обсягів прісної води та несуть більшу загрозу забруднення при недотриманні техніки безпеки. Проте потенційні вигоди при умові, що газ виробляється і транспортується у відповідності зі строгими екологічними стандартами, сприяють швидкому поширенню популярності цього ресурсу.

В Україні процес розробки сланцевого газу починається з освоєння двох ділянок: Олеської в межах Люблинського басейну та Юзівської в межах Дніпровсько-Донецького басейну (рис. 2,3).

Тендери на освоєння цих ділянок отримали дві компанії, що входять до числа провідних в світі, а отже володіють найбільш досконалыми технологіями: американська «Шеврон» та британо-нідерландська «Шелл». Необхідність залучення іноземних компаній обумовлена, як вже раніше відмічалось, двома основними фактами: розробка родовищ сланцевого газу вимагає великих капіталовкладень та наявності відповідної надійної та безпечної технології видобутку.

За словами міністра екології та природних ресурсів Е. Ставицького загальні запаси Олеського та Юзівського родовищ складають 1-2 трлн. м<sup>3</sup> газу. Але видобуток на Олеському родовищі може бути обмеженим через складні геологічні умови. За оптимістичним сценарієм – на Юзівському родовищі можна буде щорічно видобувати від 30 до 40 млрд. м<sup>3</sup> газу, то на Олеському – 15-20 млрд. м<sup>3</sup> (табл.3).

Таблиця 3

Прогнози варіанти щорічного видобутку сланцевого газу на Олеській і Юзовській площах

	Олеська площа	Юзівська площа
Песимістичний сценарій	3-5 млрд.м <sup>3</sup>	10 млрд.м <sup>3</sup>
Базовий сценарій	~10 млрд.м <sup>3</sup>	15-20 млрд.м <sup>3</sup>
Оптимістичний сценарій	15-20 млрд.м <sup>3</sup>	30-44 млрд.м <sup>3</sup>
Прогнозний запас (Держгеонадр України)	1-2 трлн. м <sup>3</sup>	1-3 трлн. м <sup>3</sup>



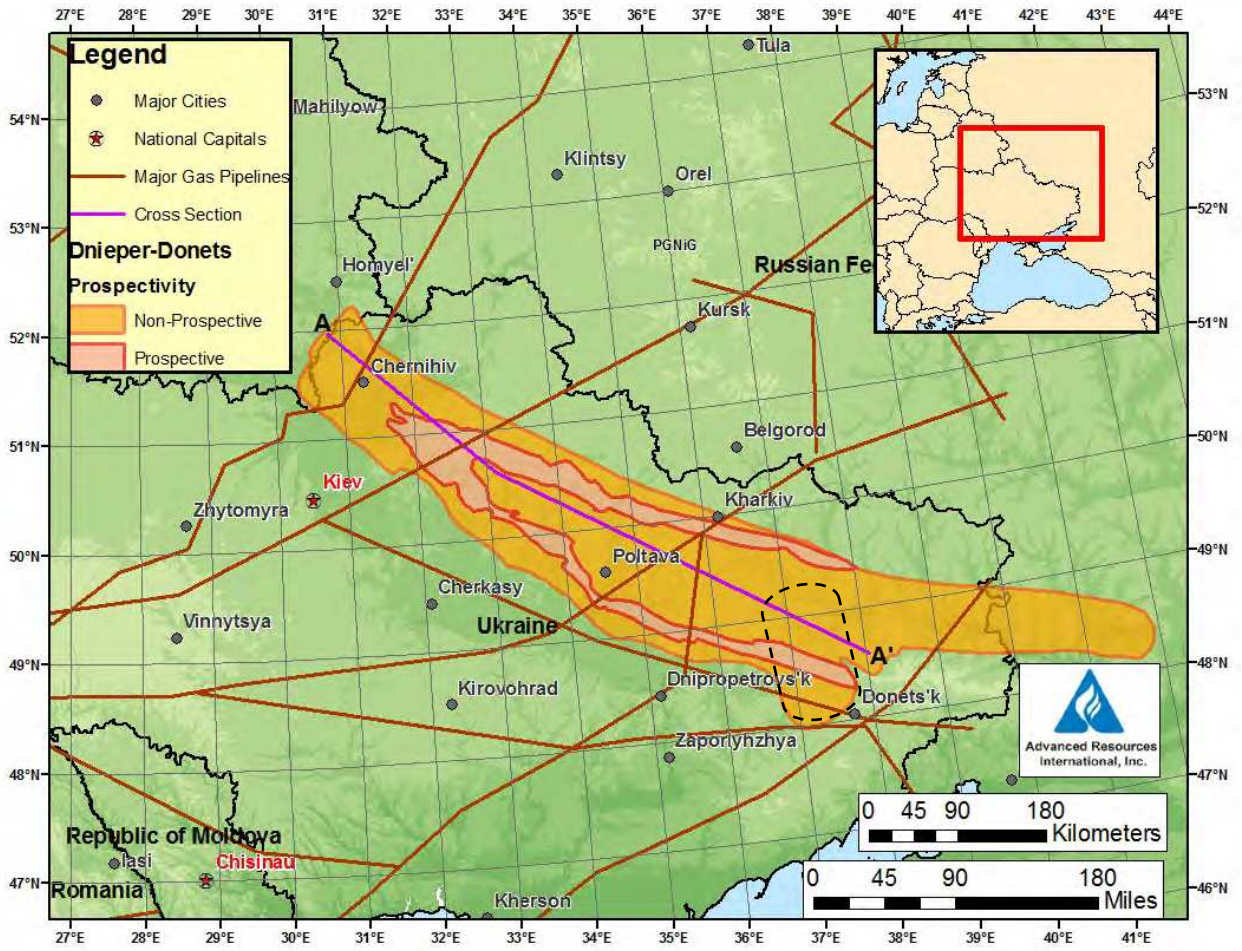


Рис.2. Схема розміщення Юзівської ділянки в межах Дніпровсько-Донецького басейну

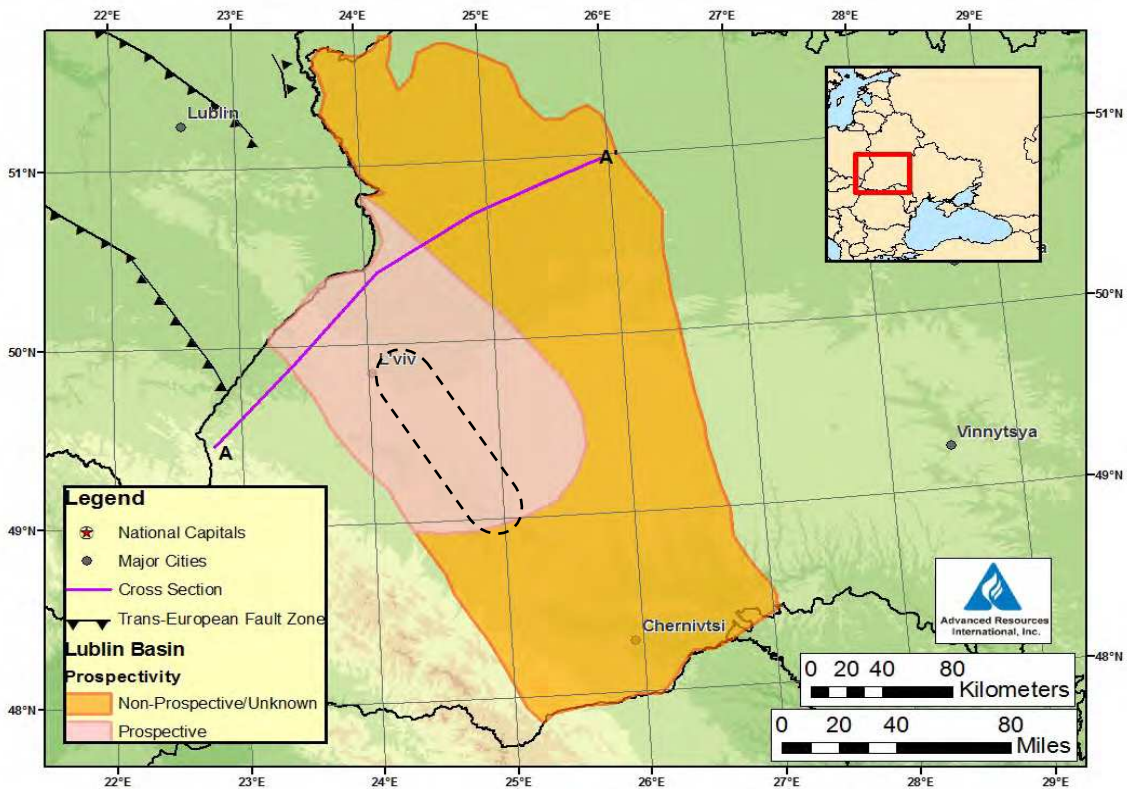


Рис.3.

Схема розміщення Олеської ділянки в межах Люблинського басейну

Оголошення переможців тендеру викликало нову хвилю дискусій на різних рівнях щодо доцільності та безпечності розробки родовищ сланцевого газу в Україні. Основними аргументами противників є саме екологічні обмеження розробки таких родовищ в умовах досить щільно заселеної території та небезпеки порушення навколишнього природного середовища (провали, затоплення територій, забруднення прісних підземних та наземних вод, зростання сейсмічності).

*Довідково: Технологія видобутку сланцевого газу методом «гідророзриву» передбачає створення системи вертикальних та горизонтальних свердловин, в які під тиском закачується суміш з води, піску та наповнювачів, що підвищують в'язкість розчину і викликає просторове утворення мікротріщин (hydro-fracing) та збільшення площі дронування. Після зниження тиску, вода вільно витікає з утворених тріщин, а пісок не дає їм закриватися для вільного витоку газу. Воду, що відкачали мають піддавати очищенню і використовувати повторно для проведення гідророзривів.*

Виходячи з особливостей технології, екологи виокремлюють такі питання щодо екологічної безпеки розробки родовищ сланцевого газу в Україні:

- 1) забезпеченість площ видобутку водними ресурсами та висока вірогідність забруднення водних ресурсів;
- 2) можливість незворотної втрати великих площ земельних ресурсів;
- 3) виникнення деформацій поверхні, підвищення сейсмострушуваності;
- 4) невизначеність реакції навколишнього середовища на сумісну дію техногенних впливів, зумовлених розвідкою та видобутком газу та інших виробництв (хімічні та видобувні підприємства), а також наслідків глобальних змін клімату (збільшення кількості та масштабності опадів, частоти і висоти повеней);
- 5) можливість потрапляння газу в атмосферу (від 4 до 8% газовіддачі) на етапі будівництва та експлуатації свердловини (метан в декілька десятків разів ефективніше ніж вуглекислий газ створює відомий «парниковий ефект»).

*Довідково: За оцінками провідних експертів розвинутих країн ЄС (Англія, Франція та ін.), СНД, США провідними факторами екологічної небезпеки видобутку*

сланцевого газу є надходження у геологічне середовище (підземну гідросферу) великої кількості токсичних речовин та їх активний рух у породному масиві при гідророзривах.

При середніх показниках буріння до 10 свердловин/км<sup>2</sup> на площі Юзівській (~4 тис.км<sup>2</sup>) та Олеській (~6 тис.км<sup>2</sup>) буде пробурено до 100 тис. свердловин з можливістю закачки в них до 15 000 м<sup>3</sup>/1св x 100 000 св≈1,5 млрд м<sup>3</sup>, з яких 1,2 млрд м<sup>3</sup> у вигляді високотоксичних стоків повернуться на поверхню. Навіть після ефективної очистки вони повернуться у річки і поверхневі водойми, які є суцільно зарегульованими і значно забрудненими. Крім того, тиски гідророзривів сягають (за даними експертів) 500-1500 атмосфер, що є еквівалентом тиску породного шару товщиною 1700-5000 м. Останнє може свідчити про ризик гідрогеоміграції у горизонти прісних підземних вод, які залягають на менших відстанях від горизонтів зі сланцевим газом.

Недостатність даних геологічного вивчення ділянок надр та відсутність досвіду щодо впровадження такого типу технологій в Україні зумовило досить широкий діапазон думок щодо еколого-техногенної безпеки видобутку сланцевого газу в Україні.

Деякі провідні експерти вважають, що при дотриманні технології в умовах України видобуток сланцевого газу є досить безпечним. В.о. директора львівського відділення Державного геологорозвідувального інституту Ярослав Лазарук: "Поклади сланцевого газу залягають на глибині понад два з половиною кілометри, а водоносні горизонти розташовані на глибині до 500 метрів, тобто ці розробки не перетинатимуться". Він також вважає досить малоймовірним, що роботи з видобутку сланцевого газу призведуть до якихось великих ґрунтових провалів і тим більше сейсмічних струсів. В той же час експерт висловлює сумніви щодо вірогідності оцінок запасів на Олеській площі та наголошує на необхідності оцінки балансу між економічними вигодами та екологічними наслідками.

Доцент кафедри екологічної та інженерної геології, гідрогеології Львівського національного університету ім. І. Франка, кандидат геологічних наук Василь Дяків вважає перебільшеними загрози забруднення питних водозаборів (глибина у Львівській області 400м) внаслідок розробки родовищ сланцевого газу (глибина залягання 2000-3000 м). Проте, тут необхідно

відмітити, що при цьому не взята до уваги наявність регіональних розривних порушень і пов'язаної з ними тріщинуватості порід всієї складової товщі (екрануючих шарів), багаточисельність свердловин, низька можливість керувати гідророзривом та його переважним розвитком в горизонтальному напрямку, що є негативним фактором загрози якості питних, прісних і мінеральних підземних вод.

Реакція геологічного середовища на гідророзрив, як головний елемент технології видобутку сланцевого газу переважно пов'язана не з геологічною будовою, а з механічними властивостями порід (їх суцільністю, відсутністю тектонічних порушень). До них, в першу чергу, можна віднести анізотропію міцності газоносних шарів, коли міцність по нашаруванню значно менша ніж по товщі, що суттєво підвищує ефективність гідророзриву та газовіддачу свердловин. У той же час існує ризик втрати ізоляції вздовж стовбуру свердловини внаслідок розвантаження порід при бурінні та неякісній цементації затрубного простору, що може призвести до міграції забруднень в прісні водоносні горизонти

Без сумніву, просторове поширення ділянок видобутку сланцевого газу в межах України, більшість регіонів якої відрізняється значною щільністю населення і напруженою екологічною (в першу чергу – водно-екологічною) ситуацією, буде пов'язано з додатковими техногенними змінами геологічного середовища та ризиком зниження його екологозахисної здатності. Це особливо актуально для умов України, в межах якої спостерігається велика різноманітність геологічних структур, які мають значну мінливість складу порід, їх проникності, міцності, тектонічної порушеності. Крім того, більшість геологічних структур Донбасу, Волині, нафтогазоносних районів (Східного, Карпатського, Чорноморського) мають значну техногенну порушеність геологічного середовища вуглевидобувними шахтами (до 15 000 км<sup>2</sup>) та нафтогазовими свердловинами (до 12 тис.).

У той же час, дані дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) свідчать про значну щільність в межах геологічних структур України тектонічних

порушень різного рангу. Більша частина таких зон може бути потенційними шляхами міграції природних і техногенних вод газоносних горизонтів до шарів зони активного водообміну із запасами прісних підземних вод, які за умов суцільного забруднення поверхневих джерел є останнім захищеним резервом питного водопостачання.

Крім того, питання розвідки та видобутку нетрадиційного газу в Україні, на думку міжнародних експертів, несе загрозу підвищення соціальної напруженості та можливості маніпулювання громадською думкою. Йоханнес Тайссен (Johannes Teysen), голова найбільшої німецької енергокомпанії E.ON.: «Видобуток СГ в густонаселеній Європі може викликати протести населення, проте твердження, що технологія видобутку є настільки шкідливою, що від нього слід відмовитися не відповідає дійсності».

Основних причин несприйняття в Україні місцевим населенням видобутку нетрадиційного газу можна виокремити кілька:

- висока «заполітизованість» питань енергетичного забезпечення, що спонукає зацікавлені сторони створювати «необхідні громадські настрої»;
- недостатня прозорість у питаннях технологій розробки окремих компаній-претендентів, відсутність досвіду роботи в Україні;
- непоінформованість населення та неурядових організацій, яким легко насаджуються пропагандистські стереотипи;
- відсутність відповідної роз'яснювальної та науково-експериментальної роботи щодо проблематики нетрадиційного газу з боку центральних органів влади як у роботі з органами місцевого самоврядування та установ НАН та МОН України, так, власне, і з громадянами та неурядовими організаціями;
- відсутність належного масового інформування населення в місцях потенційних розробок з боку компаній-претендентів на надрокористування, а також з боку офіційних урядових структур.

## Висновки і пропозиції

Перспективи розвитку нетрадиційних джерел вуглеводнів у вирішальній мірі залежать від вирішення екологічних проблем, які супроводжують розвиток такого типу виробництв. Тому необхідно чітко уявляти комплекс екологічних та соціальних наслідків і економічних вигод для побудови максимально ефективної політики у цій сфері.

Значна різниця в оцінках запасів як загальних, так і технічно доступного сланцевого газу свідчить про недостатню вивченість цього питання та необхідність ретельного наукового супроводу процесу видобутку сланцевого газу з застосування найсучасніших технологій.

I. Враховуючи недостатню геологічну вивченість родовищ сланцевого газу на Україні необхідно провести ретельні дослідження з метою уточнення умов видобутку та прогнозування наслідків видобувної діяльності для чого доцільно ділянки першочергових видобувних робіт визнати як дослідно-промислові полігони, в межах яких слід виконати наступний попередній комплекс досліджень:

- 1) оцінка геофізичних параметрів газопродуктивної площі;
- 2) вивчення газогеохімічного поля, геохімічних показників ландшафтів в межах зони потенційного впливу полігону, варіацій сейсмогеофізичного тв. електромагнітних поля Землі;
- 3) аналіз матеріалів дистанційного зондування Землі і визначення наявності активності геологічних структур;
- 4) проведення високочастотних інженерно-геодезичних досліджень для оцінки можливих змін денної поверхні;
- 5) оцінка кількості дослідно-промислових свердловин, об'єму використання енергії при гідророзривах як джерела техногенних землетрусів;
- 6) визначення структури та складу систем екологічного моніторингу полігону і зони впливу видобутку сланцевого газу та її взаємодії з існуючою системою екомоніторингу.

II. Необхідно підготувати відповідну інфраструктуру: якщо розвиток галузі піде за оптимістичним сценарієм, виникне необхідність в щорічному бурінні великої кількості свердловин (кілька сотень і більше), територіальному зміщенні площ видобутку і інженерної інфраструктури (під'їдні шляхи, технологічні водопроводи та ін.), в модернізації наявних газопроводів та будівництві нових для забезпечення місцевих потреб; доступ до систем водопостачання, водовідведення та водопідготовки, а також будівництво та модернізації підприємств з очищення та зберігання відходів з достатньою потужністю.

III. Необхідно проводити активну випереджальну компанію інформування місцевих громад щодо переваг та ризиків процесу розвідки та видобутку сланцевого газу. Органи місцевого самоврядування повинні отримувати повну та достовірну інформацію щодо цього питання та, відповідно до Законів України «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про екологічну експертизу», «Про місцеве самоврядування» та Постанови КМУ «Про затвердження Порядку залучення громадськості до обговорення питань щодо прийняття рішень, які можуть впливати на стан довкілля» забезпечувати формування усвідомленої позиції місцевих громад.

Загалом, в умовах наближення до вичерпання не відновлювальних життєзабезпечуючих природних ресурсів в світі питання вирішення проблеми забезпечення енергетичними ресурсами шляхом використання складних ресурсоємних маловипробуваних технологій потребує серйозного всебічного аналізу та ретельного наукового супроводу на всіх етапах перебігу процесу.

Відділ екологічної та техногенної безпеки  
*Якушенко Л.М., Яковлев Є.О.*