

Екологічні ризики під час видобування сланцевого газу

© **В.З. Сабан**

канд. техн. наук
witalij_saban@ukr.net
ПАТ «Укрнафта»,
НГВУ «Долина нафтогаз»

УДК 504.062:338.45:553.981

Статтю присвячено вивченню екологічних ризиків техногенного забруднення навколишнього середовища внаслідок видобування сланцевого газу. Здійснено дослідження екологічної безпеки Олескої площі, яка є перспективною на ресурси нетрадиційного газу.

Ключові слова: сланцевий газ, екологічна безпека, перспективні ресурси, Олеска площа, Юзівська площа, гідророзрив пласта.

Статья посвящена изучению экологических рисков техногенного загрязнения окружающей среды вследствие добычи сланцевого газа. Проведено исследование экологической безопасности Олесской площади, перспективной на ресурсы нетрадиционного газа.

Ключевые слова: сланцевый газ, экологическая безопасность, Олесская площадь, Юзовская площадь, гидроразрыв пласта.

The article studies the environmental risks caused by man-made pollution due to a shale gas extraction. The research was done on ecological safety of Oleske field that is potentially bearing unconventional gas.

Key words: shale gas, environmental safety, prospective resources, Oleske field, Yuzivske field, hydraulic fracturing.

Перспективи нарощування запасів «блакитного палива» останнім часом пов'язують із розробкою нових родовищ вуглеводнів. Зокрема, усе більшою популярністю користується видобування нетрадиційних покладів (сланцевий газ, метан вугільних родовищ, газ щільних колекторів тощо).

Переважна частина нафтогазових родовищ, які сьогодні експлуатуються в нафтогазпромислових районах України, перебуває на завершальній стадії розробки та потребує значних капіталовкладень, що призводить до низької рентабельності їх подальшої розробки.

Останніми роками науковці та фахівці нафтогазової промисловості усе активніше обговорюють перспективи розробки нових родовищ вуглеводнів, зокрема з видобуванням нетрадиційних видів газу. Така тенденція має ряд економічно обґрунтованих аргументів, проте створює певні екологічні загрози, що свідчить про актуальність зазначеної проблеми.

Метою статті є дослідження екологічної безпеки та ризиків, що можуть мати місце під час видобування сланцевого газу в окремих регіонах України.

Дослідженню теоретичних та прикладних аспектів щодо вивчення екологічної безпеки довкілля та здоров'я людей у контексті видобування нетрадиційних видів вуглеводнів як у окремих регіонах, так і країні загалом присвячено праці Б. Данилишина, М. Долішнього, С. Дорогунцова, А. Прокіпа та ін. Л. Якушенко та Є. Яковлев [1] у своїй праці обґрунту-

вали перспективи та екологічні проблеми, пов'язані з видобуванням сланцевого газу. Однак у науковій літературі недостатньо уваги приділено екологічним аспектам видобування альтернативного виду палива в окремих газоперспективних районах країни.

Основними площами видобування сланцевого газу в Україні є Олеска ділянка, що розташована в межах Люблінського басейну (Західна Україна), та Юзівська – у межах Дніпровсько-Донецького басейну (Східна Україна).

У чотирьох областях Західного регіону виявлено поклади сланців, придатних для видобування: у Львівській області – п'ять, Івано-Франківській – шість, Закарпатській – два, Чернівецькій – одне родовище. Також відкрито родовища сланців на межі Кіровоградської та Черкаської областей та в інших регіонах, однак на сьогодні ще немає точних науково обґрунтованих розрахунків економічної доцільності видобування нетрадиційного газу.

Результати аналізу Американської інформаційної енергетичної агенції (U.S. EIA) під назвою «Світові ресурси сланцевого газу: аналіз 14 регіонів за межами США» доводять, що Україна, крім традиційного, має значний ресурс сланцевого газу – 119,0 трлн м³, який є перспективним для промислового освоєння (табл. 1).

Проте Державна служба геології та надр України оцінює прогнозні ресурси традиційного й нетрадиційного газу на Олескій та Юзівській газонасних площах у 7 трлн м³ [2, 3].

Таблиця 1

Розподіл ринку природного та сланцевого газу у країнах

Країна	2010 ринок природного газу, млрд м ³			Доведені запаси природного газу, трлн м ³	Сланцевий газ, прогнозовані ресурси, що піддаються вилученню, трлн м ³
	виробництво	споживання	імпорт (експорт), %		
Франція	0,8	49,0	98	56,6	5099,1
Німеччина	14,4	92,6	84	175,6	226,6
Нідерланди	79,0	48,7	62	1388,1	481,6
Норвегія	103,4	4,5	81	2039,7	2351,3
Великобританія	59,2	88,1	33	254,9	566,6
Данія	8,5	4,5	91	59,5	651,5
Швеція	–	1,1	100	–	1161,5
Польща	5,9	16,4	64	164,3	52974,5
Туреччина	0,8	35,1	98	5,7	424,9
Україна	20,4	44,2	54	1,2	119,0
Литва	–	2,8	100	–	113,3
Інші	13,6	0,7	50	76,8	538,2

Технологія видобування сланцевого газу передбачає потужний гідравлічний розрив пласта (ГРП), який потребує введення під надвисоким тиском великої кількості води – від 4 до 14 тис. м³ на одну свердловину-операцію (800–2000 автомобільних цистерн). ГРП викликає чи не найбільші побоювання у екологів. Встановлено, що хімічні реагенти, які додаються до води, містять токсичні, отруйні та мутагенні речовини [4]. Під час проведення робіт із ГРП необхідно максимально дотримуватися технології, щоб хімічні реагенти, які запомповують у пласт разом із водою, не потрапили у ґрунтові води та напірні прісні води артезіанських басейнів. В іншому випадку може бути завдано великої шкоди не лише здоров'ю людей, які проживають неподалік районів проведення геологорозвідувальних робіт, а й екосистемі загалом.

Аналіз екологічних ризиків від видобування сланцевого газу на основних перспективних площах України наведено у табл. 2.

Для прикладу розглянемо Олеський газонасний регіон, який охоплює територію Львівської, Івано-Франківської і Тернопільської областей загальною площею 6 213 км², у тому числі 2 923 км² у Львівській обл., на території Жовківського, Перемишлянського, Кам'яно-Бузького, Пустомитівського, Жидачівського, Золочівського, Буського, Сокальського і Миколаївського районів.

Характерною особливістю Олеської площі в геологічному відношенні є наявність регіональних розривних порушень північно-західного (карпатського) і північно-східного (антикарпатського) простягання, а також пов'язаної з ними тріщинуватості порід усієї осадової товщі, що є природним негативним чинником реальної загрози якості питних прісних і мінеральних підземних вод. Під час ГРП водотривка в природному стані товща потужністю в 1 км між силуром і крейдою перестає бути такою через наявність зон трі-

Таблиця 2

Аналіз екологічних ризиків від видобування сланцевого газу

Ризики	Олеська площа	Юзівська площа
Використання і охорона водних ресурсів	- необхідні великі обсяги води, запаси яких у районі видобування є недостатніми; відсутність місць для скидання відпрацьованих рідин; українське законодавство забороняє буріння нафтогазових свердловин і скидання стоків у зонах санітарної охорони водозаборів (проблема забезпечення водопостачанням м. Львова та можливе забруднення родовища мінеральних вод «Олеська»)	- необхідні великі обсяги води, запаси яких у районі видобування є недостатніми (р. Сіверський Донець забезпечує питною водою більшу частину населення Харківської, Донецької і Луганської областей); маловодний регіон Харківщини та Донеччини може позбутися стратегічного запасу ґрунтових вод
Загроза природно-заповідному фонду Карпат	Втратять свою привабливість туристично-оздоровчі комплекси Західної України	–
Сейсмічність, геологічна стійкість	площі характеризуються підвищеною сейсмічністю та значною тектонічною порушеністю; застосування ГРП може мати непередбачувані наслідки; застосування ГРП у зазначених умовах тектонічної порушеності може призвести до втрати екрануючих властивостей водотривких товщ та неконтрольованого поширення робочого агента (рідин та газів) у геологічному середовищі	зсувонебезпечна територія; площі не розраховані на сейсмічну активність, використані технології будівництва та матеріали можуть не витримати поштовхів, які утворюються в землі під час гідророзриву пластів
Утилізація відходів буріння	відсутні полігони для захоронення десятків тисяч кубометрів вибуреної породи і шламу	
Відсутність українських екологічних нормативів для більшості хімічних реагентів	Горизонтальне буріння й експлуатація свердловин для сланцевого газу потребують використання токсичних хімічних реагентів. У нормативних актах більшості розвинутих країн, в яких ще не заборонено використання потужного гідророзриву, від нафтогазовидобувних компаній вимагають повністю оприлюднювати компонентний склад рідин, які використовують у ході ГРП. В Україні такої вимоги у законодавстві немає, а отже, у разі аварії або навмисного забруднення довкілля довести провину саме компаній, що застосовують метод ГРП, буде майже неможливо	
Техногенні	Газова свердловина є об'єктом підвищеної вибухо- та пожежо-небезпеки, а ГРП як метод експлуатації родовищ сланцевого газу є ще й об'єктом підвищеної хімічної небезпеки. У разі, якщо у ході ГРП станеться аварія, в атмосферне повітря буде викинуто декілька тонн хімічних речовин	
Транспортування	Окремі компоненти й уже приготовлені хімічні рідини мають транспортуватися на великі відстані (у деяких країнах для цього у минулому використовували тимчасові трубопроводи). В Україні немає жодних законодавчих обмежень щодо транспортування рідин для ГРП або її компонентів	
Радіоактивність	Пластові води є радіоактивними. Ступінь їх забруднення радіонуклідами залежить від багатьох факторів. З метою економії води одну й ту ж саму хімічну рідину використовують 5–6 разів, крім того, між ГРП її зберігають на поверхні землі, а це створює додаткову небезпеку радіаційного забруднення території та зараження ґрунтових вод	

щинуватості. У таких умовах необхідно обережно підходити до вибору місць закладання розвідувальних свердловин та подальшого проведення гідророзриву.

Питна вода у ході проведення робіт із ГРП буде забруднюватися хімічними реагентами, які, запомповуючись разом із нею у пласт, потраплятимуть у водонос-

ний горизонт, у відкладі верхньої крейди, – головний водоносний горизонт господарсько-питного водопостачання на Олеській ділянці і на території, що прилягає до неї, та в інші водоносні горизонти. Питні води, розташовані в Передкарпатському артезіанському басейні західніше Олеської ділянки (переважно водоносний комплекс у четвертинних відкладах), захищені вертикально потужною товщею водотривких глинистих порід (сарматські глини), в яких практично відсутні зони тріщинуватості. Найбільша загроза існує для вод, розташованих у Волино-Подільському артезіанському басейні [5]. Тут можуть бути забруднені не лише води наявних водозаборів питних підземних вод та мінералізовані води, які розливають на заводах, а й води колодязів населених пунктів, оскільки тут зони тріщинуватості проникають через усю товщу осадових порід – від силуру до четвертинних відкладів. Тому дослідження та вивчення усіх аспектів техногенної небезпеки для довкілля видобування сланцевого газу у межах Олеської ділянки є надзвичайно важливим за-

вданням, оскільки на сьогодні практично всі поверхневі води цього регіону є забрудненими, особливо в Івано-Франківській частині, де розташоване Калуське виробниче об'єднання «Хлорвініл».

Висновок

Україна має значний потенціал для нарощування видобутку газу через експлуатацію сланцевих покладів. Перспектива розробки нетрадиційних джерел вуглеводнів значною мірою залежить від вирішення екологічних проблем, які супроводжують розвиток такого виду виробництва. Перш ніж почати експлуатацію сланцевих покладів, необхідно провести державну експертизу розробки та впровадити нормативні стандарти екологічної безпеки, а також здійснити експериментальні дослідження з метою оцінки рівня екологічної безпеки під час геологічного вивчення та промислової розробки родовищ сланцевих газів за сучасними технологіями.

Список використаних джерел

1. **Перспективи** видобутку сланцевого газу в Україні: екологічні аспекти. – НІС. Відділ екологічної та техногенної безпеки. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.niss.gov.ua/content/articles/files/slanets-19b15.pdf>.
2. **Калінінченко А.В.** Екологічні ризики видобутку сланцевого газу на газоносних площах України / А.В. Калінінченко, О.П. Копішинська, А.В. Копішинський // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2013. – № 2. – С. 127–131.
3. **Нетрадиційні** джерела вуглеводнів України: у 8 т. / [С.Г. Вакарчук, Т.Є. Довжок, К.К. Філюшкін та ін.]. – К.: ТОВ “ВТС ПРИНТ”, 2013–2014. – Т. 5, 6, 7: Перспективи освоєння ресурсів сланцевого газу та сланцевої нафти Східного нафтогазоносного регіону України. – 2013. – 240 с.
4. **Impacts** of shale gas and shale oil extraction on the environment and on human health. European Parliament's Committee on Environment, Public Health and Food Safety. Manuscript completed in June 2011. Brussels, © European Parliament, 2011 p. 86.
5. **Римар М.В.** Екологічна безпека видобування сланцевого газу в Україні / М.В. Римар, А.С. Краєвська, І.С. Дулин // Регіональна економіка. – 2012. – №4. – С. 109–114.

Приріст запасів нафти і газу в світі

За оцінкою IHS, обсяги приросту традиційних запасів нафти і газу в світі (за межами Північної Америки) протягом багатьох років знижувалися і у 2015 р. становили рекордно малу величину – усього 1,64 млрд т (12 млрд барелів) нафтового еквіваленту. Це найнижча цифра за останні 64 роки. Якщо взяти окремо приріст запасів нафти, то він у 2015 р. становив тільки 382 млрд т (2,8 млрд барелів), газу – трохи більше від 1,23 млрд т (9 млрд барелів) н.е. Не кращі перспективи щодо приросту запасів і у 2016 р.

Через різке падіння цін на нафту (зі 100 дол. США за барель у 2014 р.) багато компаній у 2015 р. почали скорочувати витрати на розвідування нових родовищ традиційного типу, ця ж тенденція продовжується і у 2016 р. У результаті зменшення фінансування в 2015 р. обсяги розвідувального й оціночного буріння впали, що призвело до зниження приросту традиційних запасів вуглеводнів. У 2015 р. за межами Північної Америки було пробурено менше ніж 4300 розвідувальних і оціночних свердловин, у той час як у 2014 р. їх нараховувалося 5200, а в рекордному (за період 2005–2015 рр.) 2012 р. – майже 5300. У глибоких водах (від 1000 до 5000 футів, тобто від 305 до 1524 м) кількість геологорозвідувальних свердловин зменшилася більше ніж на 20 %, у той час як ультраглибоке буріння (на глибинах моря понад 5000 футів) скоротилося на понад 40 % порівняно з 2014 р. У дослідженні зазначається, що ці цифри стосуються пошуків традиційних вуглеводнів (за винятком сланців Північної Америки).

Компанія IHS зазначає, що нафта з щільних порід Північної Америки не вирішить проблеми скорочення приросту нових запасів у світі. За прогнозами, обсяги видобутку нафти з щільних порід у 2040 р. становитимуть всього 10–15 % від сумарного показника, а тому світовий ринок все ще потребує приросту запасів і видобутку вуглеводнів із традиційних джерел.

За матеріалами 2015 market lowest year for discovered oil and gas. Pipeline oil & gas magazine. May, 2016. Digital Edition