

педия: Издательский Дом «ИНФРА-М», 2003. – 688 С.

10. Александров И.О., Бурук А.Ф., Логачева О.М. Институциональные основы моделирования объема производства с использованием экологической конкурентоспособности продукции // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія: економічна. Випуск 40-3. – Донецьк: ДонНТУ, 2011. – С. 203-211

11. Александров И.А. Метод оценки конкурентоспособности промышленной продукции с учетом экологического фактора / И.А. Александров, А.Ф. Бурук // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія: Економічна. – Донецьк: ДонНТУ, 2008. – Вип. 33-1(128). – С. 90–98.

Статья поступила в редакцию 10.12.2012

УДК 622.276

О.С. РУБЕЛЬ, к.е.н., с.н.с.,

Институт проблем рынка та економіко-екологічних досліджень НАН України

ЕКОНОМІКО-ЕКОЛОГІЧНА БАЗА ТА ІНСТИТУЦІЙНІ ПЕРЕДУМОВИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ЩОДО ПЕРСПЕКТИВ ВИДОБУТКУ СЛАНЦЕВОГО ГАЗУ

Наведено економіко-екологічну базу та інституційні передумови прийняття рішень щодо перспектив видобутку сланцевого газу. Надано економічні оцінки витрат на потенціальний видобуток.

Ключові слова: сланцевий газ, економіко-екологічна ефективність, інституціональні передумови, процес прийняття рішень.

Сланцевий газ та перспективи його використання стали однією з найбільш обговорюваних тем у світі. За різними оцінками, його видобування в перспективі зможе кардинально змінити міжнародний ринок газу, прибравши потужну сьогодні політичну складову та зробивши нинішні країни імпортери більш самодостатніми у своїй енергетичній політиці.

Активний розвиток видобутку сланцевого газу в США, з одного боку, дає можливість аналізувати цю нову енергетичну технологію як інструмент енергетичної політики, а з іншого боку, є предметом економіко-екологічного аналізу потенційних вигід та ризиків в імplementації цієї технологічної схеми в інших світових регіонах: в Європі, Росії, Китаї.

Обмеження використання технології видобутку сланцевого газу в Сполучених Штатах Америки, Франції, Німеччини, викликає закономірну необхідність ретельного багатостороннього об'єктивного дослідження питання безпеки видобутку сланцевого газу та можливості досягнення певного рівня економіко-екологічної ефективності.

5 червня 2012 р., Європейська Комісія видала ряд поправок до Директиви (2011/2308

(INI) "Вплив на навколишнє середовище видобутку газу і горючих сланців". В директиві йдеться про сланцевий газ як явище, яке має серйозні ризики для навколишнього середовища і здоров'я громадян.

У Директиві Комісія нагадує державам ЄС наступне:

ЄК визнає, що розвідка і видобуток сланцевого газу означає будь-яку розвідку і видобуток нетрадиційних вуглеводнів через горизонтальне буріння і технології гідророзриву, які використовуються в промисловості вичопного палива у всьому світі;

визнає, що нетрадиційний пошук і видобуток газу передбачає пошук і видобуток вуглеводнів, у тому числі сланцевого газу, який вимагає горизонтального буріння та гідророзриву пласту (ГРП).

відзначає, що на основі наявних наукових даних, Європа має багаті поклади сланцевого газу, зокрема в Австрії, Данії, Нідерландів, Польщі, Франції, Німеччини, Швеції і Великобританії, чиї ресурси можуть бути отримані при менших витратах і сприяти розвитку економіки держав-членів, за умови дотримання природоохоронного законодавства;

відзначає, що видобуток сланцевого газу в США привів до більшої енергетичної незалежності і значного падіння цін на енергоносії, що сприяє економічному зростанню і створенню тисяч нових робочих місць і переконана, що держави-члени буде користуватися

© О.С. Рубель, 2012

аналогічними перевагами, якщо будуть видобувати сланцевий газ у великих масштабах ;

визнає, що пошук і видобуток сланцевого газу може взаємодіяти з навколишнім середовищем, особливо з урахуванням технології ГРП використовується, складу рідини ГРП, і будівництво свердловин в поверхневій частині ґрунту [1].

Відповідно проведеному Дослідженню, розробленому для Європейського Парламенту Департаментом економічної і наукової політики в 2011 році [5]: Завданням гірничого права ЄС є створення загальної регуляторної бази для видобувної діяльності. Метою є сприяння процвітанню виробничому секторі, забезпечення енергопостачання та забезпечення достатнього захисту здоров'я, безпеки та навколишнього середовища. На рівні ЄС немає всеохоплюючої регуляторної бази в сфері видобування.

Втім існує 4 спеціально розроблені директиви, які регулюють видобувну галузь. Крім того, є безліч правил та директив, що не спеціалізуються на врегулюванні видобувних відносин, проте зачіпають видобувну галузь промисловості. Зосереджуючись на нормативних актах, що стосуються навколишнього середовища та здоров'я людини, було визначено 36 найбільш доречних директив із таких галузей права: водне законодавство, захист навколишнього середовища, безпечні умови праці, захист від радіаційного випромінювання, законодавство про відходи, хімічне законодавство і законодавство про нещасні випадки.

Ресурси нетрадиційного газу в Європі є надто незначними, аби мати серйозний вплив на тенденції енергетичного розвитку. Більше того, типові технології видобутку зможуть забезпечити розробку лише деякої частини цих ресурсів. Крім того, викиди парникових газів від постачання нетрадиційних газів є набагато більшими, ніж від поставки традиційних. Екологічні обов'язки також підвищать вартість проектів і значно сповільнять їхнє впровадження.

Метою статті є економіко-екологічний аналіз потенціалу економіко-екологічних та економіко-інституційних передумов видобутку сланцевого газу.

Теоретична база технології гідророзриву пласта була розроблена в 1953 році академіком С.А. Христиановичем спільно з Ю.П. Желтовим в Інституті нафти АН СРСР. Перші експериментальні розробки в області газовидобутку зі сланцю почали проводитися ком-

панією MitchellEnergy&Development на чолі з Джорджем Мітчеллом П. з 1980 року в США. Ця компанія в 2001 році була куплена DevonEnergy за 3,5 млрд. доларів. Полігоном для випробувань технології горизонтального буріння Джоржем Мітчелом стало родовище BarnettShale. В цьому напрямку з 1989 р. працював також Том Л. Уорд і його компанія ChesapeakeEnergy. Для розробки ефективної технології горизонтального буріння з гідророзривов пласта знадобилося близько 20 років експериментів. На даний момент ChesapeakeEnergy розробляє родовища в BarnettShale, FayettevilleShale, MarcellusShale, HaynesvilleShale.

Вартісні показники освоєння родовищ сланцевого газу коливаються від 2,5 до 8,5 млн. долл. США (табл.1).

Досвід видобутку в американських сланцевих басейнах показує, що кожне сланцеве родовище вимагає індивідуального наукового підходу і має зовсім унікальні геологічні особливості, характеристики експлуатації, а також істотні проблеми видобутку. Якісним показником газової ефективності сланцю є зміст керогена, тобто вуглецевмісної органіки. До найбільш термічно зрілих сланців відносять родовища «сухого газу» з керогеном, що належать до типу III, які є в HaynesvilleShale, менш термічно зрілі родовища, відносяться до типу II, що утворюють вологий конденсат, даватимуть газ з домішками конденсату, що характерно для EagleFordShale [1].

Найбільш вигідними вважаються «крихкі» сланці з великим вмістом діоксиду кремнію, ці родовища містять природні переломи та тріщини. Одна з причин, що родовище BarnettShale є продуктивним, пов'язана з високим вмістом кварцу в сланці – 29-38%, порода сланцю в BarnettShale дуже крихка, тому потрібна менша потужність гідророзриву [1].

На даний момент наноситься шкода екології регіону сланцевого басейну в Пенсільванії, ситуація носить характер екологічної катастрофи. Саме екологічна проблема поряд з використанням великої кількості води для здійснення гідророзриву є найбільш гострою для розвитку сланцевої видобутку в густонаселених районах. Незважаючи на те, що гідророзриви проводяться набагато нижче рівня ґрунтових вод, токсичними речовинами заражений ґрунтовий шар, ґрунтові води і повітря. Це відбувається за рахунок просочування хімічних речовин через тріщини, що утворилися в товщі осадових порід, в поверхневій шарі

грунту [6].

Таблиця 1

Оцінка кількості матеріалів, перевезень, та екологічних збитків, пов'язаних з видобутком сланцевого газу (умовне родовище, США) [10]

Діяльність	Матеріали/відходи	Кількість	Вартість (тис. долл. США)
Будівництво бурової площадки, оренда устаткування	земляні роботи	до 2,0 га	2500
Буріння	обладнання бурової установки		2000
Буріння	вода	400 м ³	200
Буріння	хімічні розчини		300
Створення кожуху	матеріали кожуху	до 130 т	400
Створення кожуху	цемент	до 28 м ³	50
Видалення шламу	гірничі породи	до 156 м ³	100
Перфорація	вибухові пристрої	малі заряди 25 г	700
Гідророзрив	вода	до 34 тис. м ³	600
Гідророзрив	хімічні сполуки	до 600 м ³	500
Гідророзрив	забруднені води	до 34 тис. м ³	400
Демонтаж бурової	устаткування		500
Автоперевезення		6000 рейсів	600
Інші витрати			2150
Всього			8,500

З урахуванням того, що для видобутку сланцевого газу потрібна кількість свердловин, у 100 разів більша порівняно з видобутком традиційного газу, американська громадськість стурбована можливими масштабами забруднення підземних вод. Заклопотаність із цього приводу висловили делегати XXI Світового енергетичного конгресу, що відбувся у вересні 2010 р. в Монреалі. Нью-Йорк може стати першим з штатів США, де буде введена заборона на застосування гідророзриву пласта. Асамблея штату проголосувала в співвідношенні 93:43 на користь введення тимчасового мораторію на гідророзрив [3].

Видобуток сланцевого газу потребує значної частини капітальних затрат на початковому етапі. Достатньо суттєвими, є операційні витрати на буріння нових свердловин з метою нарощування або підтримання газовидобутку на відповідному рівні. Відповідно, існує необхідність у швидкому поверненні вкладених коштів шляхом продажу видобутого газу, а також отриманні ліцензій на проведення бурових робіт (рис. 1).

Головною проблемою для видобутку сланцевого газу й у Європі після екологічної є великий економічний ризик, з яким він пов'язаний

(набагато вищий, аніж під час розроблення традиційних газових родовищ). У зв'язку з тим, що сланцеві поля займають великі площі, «нульовий цикл» є дуже тривалим і вирізняється значними затратами. У США від перших експериментів у цій області до початку промислового видобутку сланцевого газу минуло понад 20 років, причому вартість перших свердловин перевищувала \$7,5 млн. (на тепер вони коштують у середньому \$4,3 млн. кожна). У Польщі дослідження родовищ займаються з 2004 р., проте кількість розвідувальних свердловин тільки до кінця 2011 р. перевищить 20, а перший газ компанія-лідер PGNiG планує одержати не раніше 2014 р.

В Європі затрати на освоєння родовищ можуть перевищити американський рівень майже вчетверо.

Собівартість сланцевого газу, з урахуванням витрат на оренду земельних ділянок, буріння свердловин, створення відповідної інфраструктури, оцінюється в \$212...283 за 1000 куб. м. У перших повідомленнях із Польщі йшлося про собівартість до \$350 за 1000 куб. м. Тому майже всі виробники сланцевого газу стрімко накопичують борги за дуже туманних надій на прибуток. Водночас,

щоб домогтися прихильності інвесторів, вони нарощують вартість активів та обсяги виробництва, демонструючи позитивну динаміку, що сприятливо впливає на курс акцій [3].

Враховуючи економіку видобутку, довгострокове розроблення сланцевого газу буде рентабельним за його собівартості \$140...210 за 1000 куб. м і стабільно високих цін на традиційний газ, оскільки воно вимагає високого рівня капітальних вкладень протягом усього терміну проекту через необхідність постійно збільшувати кількість свердловин і проводити операції з гідророзриву пластів. На спадаючо-

му ринку прибутковість проектів прямує до від'ємних показників. Тому можна очікувати, що бум видобутку сланцевого газу може змінитися драматичним падінням. На сьогодні видобуток сланцевого газу в США є конкурентоспроможним за ціни традиційного природного газу вище, аніж \$144/тис. куб. м. Між тим, за найоптимістичнішими оцінками, точка беззбитковості його видобутку в Європі досягатиметься за ціни традиційного палива \$214 в Угорщині і \$360/тис. куб. м у Польщі.

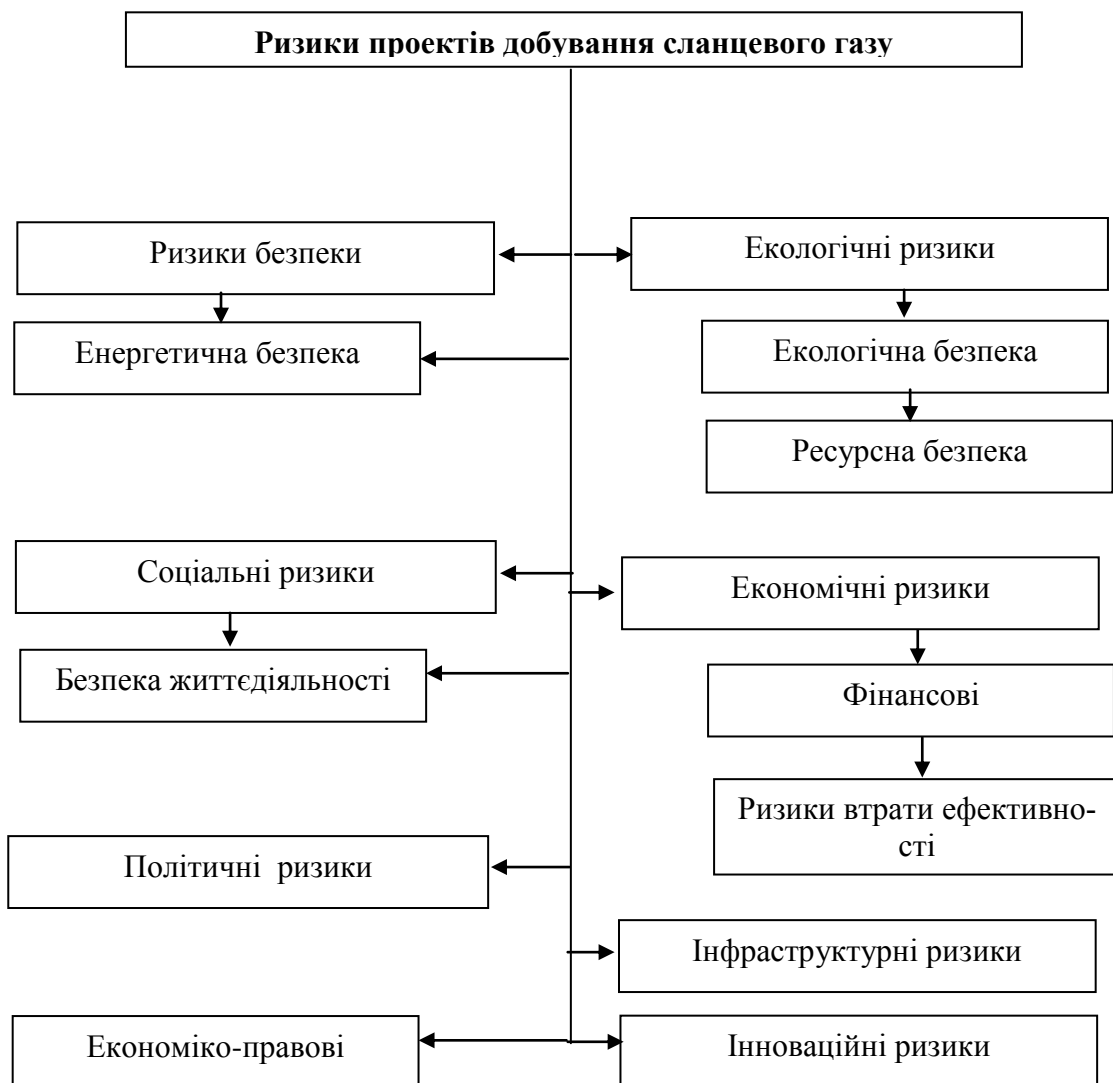


Рис.1 Типологія ризиків добування сланцевого газу.

Суттєвим обмеженням для виробництва сланцевого газу в Європі є також недостатня кількість бурових установок. Заданими BernsteinResearch, у країнах ЄС нараховується 74 бурових установки, тоді як у США – понад

1500 (за іншими оцінками – до 2000). Із 2002 р. компанія ChesapeakeEnergy вклала в освоєння родовища BarnettShale близько \$30...40 млрд, пробуривши понад 12 тис. свердловин (одна свердловина на кожні 0,64 кв. км). Кор-

порація Shell у 2010 р. пробурила на родовищі Pinedale у штаті Вайомінг близько 1700 свердловин, а для повного використання ресурсів родовища MarcellusShale потрібно понад 50 тис. свердловин на площі 400 кв. км. Лише щоб оцінити його запаси, планується пробурилити у 2011 р. 108 свердловин, у 2012 р. – довести їхню кількість до 178, у 2014 р. – до 300. Таким чином, розробка родовищ сланцевого газу в промислових масштабах вимагає значного обсягу геологорозвідувальних робіт і буріння десятків тисяч свердловин протягом 7...10 років, тоді як в Україні протягом останніх 60 років їх було пробурено менше 10 тисяч [3].

Життєвий цикл сланцевої свердловини

на найбільшому в США родовищі BarnettShale не перевищує 12 років, хоча її вартість становить \$2,6...4,0 млн. Тому, щоб забезпечити стабільне видобування сланцевого газу, слід час від часу бурити нові свердловини на нових ділянках землі і здійснювати на кожній із діючих від 3 до 10 гідророзривів протягом року. При цьому лише для однієї операції гідророзриву потрібно близько 4000 т води і 200 т піску.

Таким чином, видобувати сланцевий газ можна лише в тих районах, де є в достатній кількості відповідні ресурси [1].

Прогнозна собівартість видобутку сланцевого газу в Україні складе від 2100 до 2800 гривень за тис.м³.

Таблиця 2

Оцінка економіко-екологічних збитків від повного циклу функціонування газодобувного кластеру сланцевий газ (прогноз)

Тип збитків	Оцінка обсягу	Грошова оцінка (тис. долл. США)
Вилучення земельних ресурсів	1200 000 м ³	1200
Забруднення повітря		300
Дія парникових газів	викид CH ₄ 6,8 млн. м ³	6400
Витрати води	15 тис. м ³	600
Викиди забруднених вод	15 тис. м ³	4000
Забруднення водних горизонтів	до 20 км ²	5000
Наслідки землетрусів		1000
Всього		18500

Прогнозна оцінка економіко-екологічних збитків від повного циклу добування сланцевого газу на одному родовищі показана нами на табл.2.

17 березня 2011 Верховна Рада України прийняла Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності». Цей закон в ст. 31 передбачає, що проектна документація на будівництво, в тому числі об'єктів, передбачених у переліку 554 Постанови КМУ, якщо такі об'єкти будівництва відносяться до 4-5 ступеню складності, підлягає експертизі. Ця експертиза вже не називається державною, так як закон встановлює, що вона може проводитися експертними організаціями незалежно від форм власності, якщо вони відповідають критеріям, визначеним центральним органом виконавчої влади з питань будівництва, містобудування та архітектури.

Крім цього, Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності» своїми перехідними положеннями вносить зміни в ряд

інших законів, а саме Закон України «Про охорону навколишнього середовища», Закон України «Про екологічну експертизу», Закон України «Про санітарно-епідеміологічне благополуччя», «Про пожежну безпеку» та включає з цих законів положення, що передбачає відповідно екологічну, санітарно-гігієнічну і пожежну експертизи проектів будівництва.

Згідно з новим порядком, встановленим Законом України «Про регулювання містобудівної діяльності», для проектною документації на будівництва об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку, і далі необхідно розробити ОВНС, але розглядати і приймати рішення з цього ОВНС буде вже не спеціальний уповноважений орган державної влади в області охорони навколишнього середовища, а експертна організація, затверджена Мінрегіонбудом. До проведення такої експертизи будуть залучатися сертифіковані фахівці в сфері екології (а також санітарно-епіде-

міологічної та пожежної безпеки), але не спеціальний держорган [7].

Таким чином, екологічна експертиза втрачає професійну та правову базу, в тому числі, економіко-екологічну. Сформована ситуація тягне за собою серйозні проблеми міжнародно-правового характеру. Зокрема стає на підставі неможливості комплексної економіко-екологічної експертизи проектів видобутку сланцевого газу.

Правова колізія полягає в тому, що на сьогоднішній день відносно проектної документації на будівництво еколого-небезпечних об'єктів в законодавстві паралельно існують дві процедури - ДЕЕ, і експертиза проектної документації, яка чітко вимагається Законом України «Про регулювання містобудівної діяльності».

Сформована ситуація тягне за собою серйозні проблеми міжнародно-правового характеру. Зокрема стає на підставі неможливості комплексної економіко-екологічної експертизи проектів видобутку сланцевого газу.

Висновки

1. Українські інституційно-правові умови не сприяють раціональному використанню надр, зокрема в контексті видобутку сланцевого газу. Високий інтерес місцевих стейкхолдерів в США був пов'язаний з високою рентною платою, що надавали газові компанії власникам приватних земель. З іншого боку, американське законодавство дозволяє місцевій громаді значно впливати на підприємства забруднювачі шляхом застосування колективних багатомільярдних позовів. Таким чином, видобуток сланцевого газу, пов'язаний з погрозою з боку несумлінних компаній, скориставшись правовою та інституційною невизначеністю здійснити видобуток в короткі строки, отримати певні доходи та залишити українські території з загостреними екологічними проблемами.

2. До економічних ризиків розробки сланцевих покладів слід віднести перехід від економічно-правової форми «розподілу продукції» до спільних операційних угод, що дасть можливість виробнику газу продавати українському споживачеві газ за високими «світовими» цінами.

3. На сьогодні екологічна експертиза втрачає професійну та правову базу, в тому

числі, економіко-екологічну. Сформована ситуація тягне за собою серйозні проблеми міжнародно-правового характеру. Зокрема стає на підставі неможливості комплексної економіко-екологічної експертизи проектів видобутку сланцевого газу.

4. Подальші дослідження та остаточне вирішення питання щодо розвитку проектів сланцевої енергетики в Україні має бути на основі докладних прогнозів та порівняння різних сценаріїв їх розвитку, «позитивних», «задовільних», «негативних» а також «нульових» стосовно як розміру та потужності покладу так і економічних та екологічних умов, факторів та результатів.

Література

1. Тарнавский В. За газ заплатят реформами. - Энергобизнес, № 20 (706); 15 мая 2011 г.
2. Рябцев Г.Л. Основные проблемы развития рынка сланцевого газа в Украине / Г.Л.Рябцев // Буріння. – №1,2 (7) – 2011 . – 62-66 с.
3. World Shale Gas Resources: An Initial Assessment of 14 Regions Outside the United States. [електронний ресурс]: www.eia.gov/analysis/studies/worldshalegas/
4. Можливості видобутку сланцевого газу в Україні [UKRAїнська ENERGetика]. – Київ, 2010 – 8с.
5. Вплив діяльності по видобутку газу і нафти із сланців на довкілля і здоров'я людей [електронний ресурс]. Режим доступу: <http://epl.org.ua/ekologija/slancevii-gaz/korisni-materiali/vpliv-dijalnosti-po-vidobutku-gazu-i-nafti-iz-slanciv-na-dovkillja-i-zdorovja-ljudei/>
6. Рябцев Г.Л. Основные проблемы развития рынка сланцевого газа в Украине / Г.Л.Рябцев // Буріння. – №1,2 (7) – 2011 . – 62-66 с.
7. Алексеева Е. Упразднение государственной экологической экспертизы проектов строительства и перспективы реализации права на участие общественности в процессе принятия решений в новых делах // Єлизавета Алексєєва. – [електронний ресурс]. Режим доступу: <http://epl.org.ua/ljudina/naukovi-doslidzhennja/derzhavna-ekologichna-ekspertiza/>

Статья поступила в редакцию 20.10.2012