

Електронне наукове фахове видання "Ефективна економіка" включено до переліку наукових фахових видань України з питань економіки (Наказ Міністерства освіти і науки України від 29.12.2014 № 1528)

Ефективна
ЕКОНОМІКА

Дніпропетровський державний
аграрно-економічний університет



№ 5, 2016

[Назад](#)[Головна](#)

0 0 0 0 0 0 0 0

УДК 338.12.017:553.9

*Л. М. Борщ,
здобувач Науково-дослідного центру
індустріальних проблем розвитку НАН України, м. Харків*

ГЛОБАЛЬНІ ВИКЛИКИ РОЗВИТКУ ІНДУСТРІЇ НЕТРАДИЦІЙНОГО ГАЗОВИДОБУТКУ: АНАЛІТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

*L. M. Borsch,
External PhD student of Research Centre For Industrial Development Problems Of NAS*

GLOBAL CHALLENGES OF UNCONVENTIONAL GAS PRODUCTION INDUSTRY: ANALYTICAL SUPPORT

Узагальнено світові тенденції, що визначають перспективи освоєння покладів природного сланцевого газу, серед яких виділено: по-перше, місце природного газу у структурі світового енергетичного потенціалу за традиційними вуглеводнями; по-друге, запаси традиційного природного газу за країнами світу та їх динаміку; по-третє, динаміку цін на регіональних газових ринках. Проаналізовано структуру технічно видобувних ресурсів природного сланцевого газу в світі та визначено перспективи його освоєння, враховуючи такі чинники як енергетичну залежність від імпорту природного газу, питому вагу поставок зрідженого природного газу у загальному обсязі його імпорту, а також співвідношення між нетрадиційними та традиційними покладами природного газу в окремих країнах. Проведено кластерний аналіз, що дозволив визначити 5 кластерів з різним рівнем перспективності освоєння покладів природного сланцевого газу.

Were overviewed global trends that determine the prospects of shale gas revolution deployment, among them are: the place of natural gas in the structure of world energy potential of traditional hydrocarbons; the volume of conventional natural gas reserves by countries and their dynamics; the dynamics of gas prices on regional markets. Were analyzed the structure of technically recoverable resources of shale gas in the world and defined the prospects of its development, taking into account such factors as energy dependence on natural gas imports, the share of supply of liquefied natural gas in the total volume of its imports, and unconventional-to-conventional natural gas reserves ratio of some countries. A cluster analysis that allowed us to determine 5 clusters with different levels of development of promising deposits of natural shale gas.

Ключові слова: *паливно-енергетичні ресурси, природний сланцевий газ, сланцева революція, технічно видобувні ресурси, енергетична залежність від імпорту.*

Keywords: *Fuel and energy resources, natural shale gas, shale revolution, technically recoverable resources, energy import dependency.*

Постановка проблеми. Поширення використання природного газу в усіх сферах життєдіяльності та енергокористування людини, недостатність розвіданих запасів традиційного природного газу в більшості країн світу ініціювали підвищений інтерес світової спільноти до успіхів США в сфері сланцевого газовидобутку. Розробка природного сланцевого газу активно набирає обсяги в Канаді та Китаї; широко зацікавлені в його видобутку Австралія, Індія та Індонезія [1]. Проекти видобутку цього виду нетрадиційного природного газу активно обговорювалися, але не знайшли схвалення в країнах Євросоюзу. Єдиними, хто не зацікавлений в видобутку, є Росія і Близький Схід, – які мають достатні запаси традиційного природного газу з низькою вартістю видобутку на гирлі свердловини. Закономірно поставити питання: чи існують глобальні передумови для розвитку сланцевої індустрії в світі?

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Основою цього дослідження виступають праці Адміністрації енергетичної інформації США [1] в частині оцінки запасів та колекторських властивостей сланцевих басейнів, дослідження Deutsche Bank [2] щодо оцінки інвестиційної привабливості розробки сланцевих покладів, аналітичні звіти та форсайт-прогнози British Petroleum [3] щодо перспектив розгортання сланцевої революції в світі, а також праці вітчизняних дослідників, зокрема Кизима М. О., Лелюка О. В. [4] з огляду на питання визначення ключових тенденцій нетрадиційного газовидобутку та їх значення для національного господарства та Кауфмана Л. Л. [5] за напрямками систематизації американського досвіду у нетрадиційному газовидобутку, а також власні напрацювання автора [6] щодо визначення економічної доцільності видобутку нетрадиційного природного газу. Однак, й досі залишається відкритим питання щодо наявності глобальних передумов розгортання сланцевої революції в світі.

Формулювання цілей статті. Метою статті є розробка аналітичного забезпечення функціонування ринку природного газу в світі та надання практичних рекомендацій щодо перспектив видобутку природного сланцевого газу в окремих країнах світу.

Виклад основного матеріалу. Споживання природного газу в світі постійно зростає (на 40% за останні 15 років) внаслідок легкості його використання, нижчої ринкової ціни в енергетичному еквіваленті в порівнянні з нафтою (в 2014 р середня ціна імпортного природного газу в Німеччині склала 365 дол США / т н.е., тоді як середньорічна спотова ціна нафти сорту Brent на світових біржах становила 798 дол США / т.н.е.) і більш високої екологічної чистоти в порівнянні з вугіллям (при спалюванні вугілля утворюються величезні пилові викиди, що підлягають похованню шлаки і більш високі викиди шкідливих речовин в атмосферу). У той же час цей вид ресурсів є найбільш дефіцитним за запасами (рис. 1): в енергетичному еквіваленті доведені запаси природного газу в світі становлять 39 % від запасів вугілля і 70% від запасів нафти [3]. За існуючого обсягу їх видобутку цих запасів вистачить тільки на 54 роки. Відтак, виникає об'єктивна потреба у пошуку

нових видів газоподібних вуглеводнів, що здатні в майбутньому покрити зростаючі енергетичні потреби в газовому паливі.

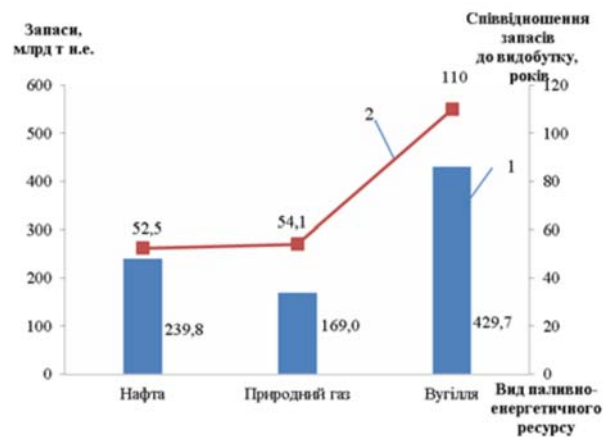


Рис. 1. Співвідношення запасів вуглецевих паливно-енергетичних ресурсів у світі на кінець 2014 року (побудовано за [3]) : 1 — запаси, 2 — природний газ; 3 — вугілля

Другою визначальною рисою розгортання сланцевої революції в світі є його запаси. Однак, наразі цей фактор здійснює гальмівний вплив на розгортання сланцевої революції. Природний сланцевий газ, відкритий в США, не вплинув на геоекономічну картину газового світу (рис. 3). Так звана американська сланцева революція не набула глобального масштабу: приріст запасів природного газу в Північній Америці склав 61% відносно їх рівня в 2001 р., тоді як їх частка в загальносвітових обсягах зростає лише на 1%. У той же час приріст запасів цього виду вуглеводнів в Європі і Євразії склав 39%, на Близькому Сході – 35%, а в Азіатсько-Тихоокеанському регіоні – 28%.

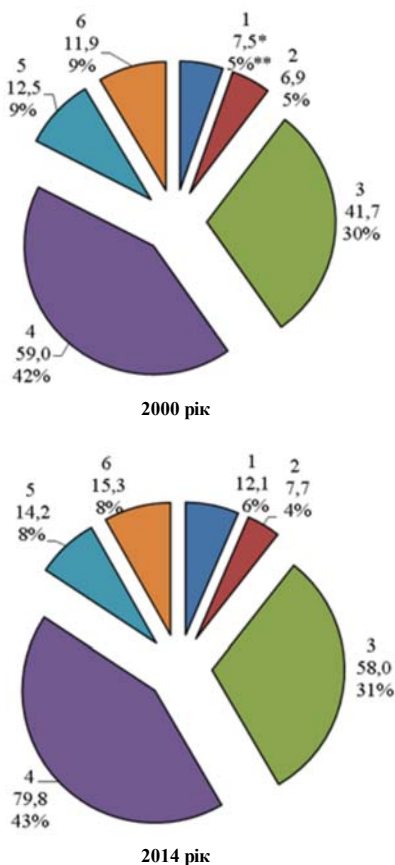


Рис. 2. Порівняння структури доведених запасів природного газу за регіонами світу в 2000 р. та 2014 р.:

1 — Північна Америка; 2 — Південна та Центральна Америка; 3 — Європа та Євразія;
4 — Близький Схід; 5 — Африка; 6 — Азіатсько-Тихоокеанський регіон

* – доведені запаси в трлн куб.м.; ** – питома вага регіону в загальносвітових доведених запасах

При цьому в деяких країнах були відкриті гігантські та супергігантські родовища традиційного газу. Побудова рейтинг ТОП-10 країн за доведеними запасами природного газу дозволяє виявити, що на 10 країн світу припадає 79% природного газу (табл. 1).

Таблиця 1.
Рейтинг ТОП-10 країн за обсягом запасів природного газу [3]

Країна	2000 рік			2008 рік			2014 рік		
	трлн куб.м	%	Р	трлн куб.м	%	Р	трлн куб.м	%	Р
Іран	26,0	18,7	2	29,6	17,4	2	34,0	18,2	1
Російська Федерація	30,6	22,0	1	31,4	18,5	1	32,6	17,4	2
Катар	14,4	10,4	3	25,4	14,9	3	24,5	13,1	3

Туркменістан	2,3	1,7	13	7,3	4,3	5	17,5	9,3	4
США	5,0	3,6	6	6,9	4,1	6	9,8	5,2	5
Саудівська Аравія	6,3	4,5	4	7,4	4,4	4	8,2	4,4	6
ОАЕ	6,0	4,3	5	6,1	3,6	7	6,1	3,3	7
Венесуела	4,2	3,0	8	5,0	2,9	9	5,6	3,0	8
Нігерія	4,1	2,9	9	5,3	3,1	8	5,1	2,7	9
Алжир	4,5	3,2	7	4,5	2,7	10	4,5	2,4	10
Сума ТОП-10 країн	103,5	74,2	—	128,9	75,9	—	147,9	79,0	—
Всього	139,4	100	—	169,8	100	—	187,1	100	—

P — рейтинг

Найбільші запаси природного газу зосереджені в Ірані (34,0 трлн куб.м, 18,2 %). Основні поклади природного газу знаходяться на шельфі Перської затоки і на північному сході країни, їх розробку здійснює Національна іранська нафтова компанія (NIOC — National Iranian Oil Company). Однак, зважаючи на складність будівництва газових об'єктів та газові санкції покладені на Іран, значна частина цих покладів залишається нерозробленими.

В Росії зосереджено 17,4 % світових доведених запасів природного газу, понад 90% яких знаходиться в Західному Сибірі, в т. ч. 87 % – в Ямало-Ненецькому і 4% – в Ханті-Мансійському автономних округах. Перспективними районами газовидобутку вважаються шельфові акваторії Арктики і Охотського моря. У Баренцовому і Карському морях відкриті газові супергіганти — Ленінградське, Русанівське, Штокманівське родовища. Газова промисловість Росії є найважливішою бюджетотворюючою галуззю економіки. Російський ВАТ «Газпром» є найбільшою газодобувною структурою в світі, що забезпечує 94% усього видобутку російського газу.

Катар, із часткою 13,1 %, займає третє місце за доведеними запасами природного газу в світі. Ця країна в силу свого географічного положення має вихід на всі три великі регіональні ринки газу: європейський, північноамериканський і азіатський. На експорт поставляється приблизно 70 % видобутого газу в Катарі.

Туркменістан, за оцінками British Petroleum, займає 4-е місце (9,3 %) в світі за розвіданими запасами газу. Протягом 2000 — 2014 рр. ця країна значно підвищила своє місце у рейтингу: з 13 місця в 2000 р. до 4 місця в 2014 р. внаслідок відкриття в 2006 р. на сході країни супергігантського газонафтового родовища Галкиниш. Як вважають місцеві геологи, потенційні запаси Галкинишу становлять понад 26 трлн куб. м.

За доведеними запасами природного газу США займає 5 місце із часткою 5,2 %. Близько 60% запасів газу в США зосереджені на території чотирьох штатів: Техас — 29,5%, Вайомінг — 12,9%, Колорадо — 8,5%, Оклахома — 8,4%. У 2000 — 2014 рр. запаси природного газу в США зросли на 4,8 трлн куб.м (на 96 % від рівня 2000 р.), більша частина яких пов'язана з активною розвідкою нетрадиційного природного газу з тугих колекторів.

Саудівська Аравія володіє 4,4 % доведених запасів природного газу в світі. Приблизно 2/3 всіх газових родовищ країни зосереджені в континентальній області Гавар і на шельфових полях Саффанія і Зулюф. Вони представляють змішані нафтогазові родовища розвідані в 90-і рр. минулого століття та розташовані на нафтових полях, на яких видобувається легка нафта. Чисто газові родовища становлять приблизно 1/5 частину національних запасів природного газу країни, вони в основному пов'язані з глибинними пластами, розташованими під нафтовим полем Гавар. Чисті родовища природного газу розвідані в «нейтральній зоні» (родовище Дорра) і на крайньому північному заході країни в районі Мідьян.

Доведені запаси природного газу ОАЕ складають 6,1 трлн куб.м, яка займає 4-е місце на Близькому Сході за розвіданими запасами природного газу після Ірану, Катару і Саудівської Аравії. Найбільші запаси — 5,6 трлн куб. м — знаходяться в провінції Абу-Дабі.

Розвідані запаси природного газу в Венесуелі складають 5,6 трлн куб. м. (2,9% світових запасів). Велика частина покладів природного газу представляють асоційований газ, що видобувається разом з нафтою. Основні родовища газу в цій країні зосереджені в районі Норте-де-Паріан (на північ від Тринідад і Тобаго) і в межах платформи Дельгана (на південний схід від Тринідад і Тобаго).

Нігерія із запасами природного газу в 5,1 трлн куб.м посідає 1-е місце за в Африці і 9-е місце в світі. Нафтогазовий сектор країни дає 95% валютних доходів і забезпечує 80% дохідної частини державного бюджету.

Алжир займає 2-е місце в Африці (після Нігерії) і 10-е місце в світі, концентруючи 2,4 % світових запасів. Понад 50% запасів природного газу в Алжирі — 2,3 трлн куб. м — зосереджено в межах родовища Hassi R'Mel. У число найбільших родовищ, сконцентрованих на півдні і південному сході країни, входять In Salah, In Amenas, Tin Fouye, Tabankort, Timimoun, Rhourde Nouss, Alrar.

Відтак, постійне відкриття нових родовищ традиційного природного газу, що не вимагає такої складної технології видобутку як сланцевий (горизонтальне буріння та гідророзрив), вважається стримуючим фактором в розгортанні сланцевої революції в світі.

Третьою вагомою передумовою розгортання сланцевої революції в світі вважаються цінові тренди на природний газ в світі. Слід зазначити, що наразі не існує глобального ринку природного газу, натомість діють окремі регіональні ринки (рис. 2): європейський, американський, азіатський – які мають власні цінові тенденції, що визначаються структурою поставок цього виду вуглеводнів (морськими шляхосполученнями чи газотрубопроводами).

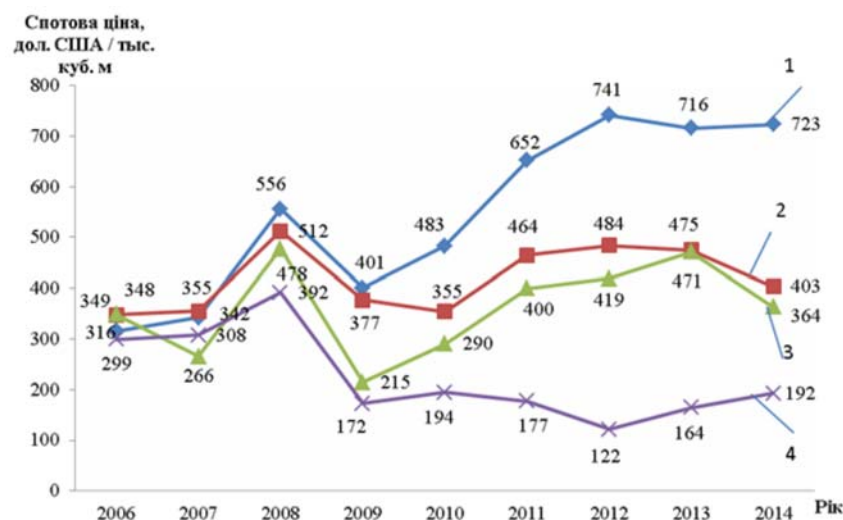


Рис. 3. Динаміка спотових цін на природний газ на ринках світу в 2000 – 2014 рр. [1]: 1 – СНГ Японія; 2 – Середня ціна імпорту в Німеччині; 3 – Великобританія (Heren NBP Index); 4 – США (Henry Hub)

На європейському ринку торгівля в основному відбувається трубопровідним природним газом, частка зрідженого природного газу є незначною. Зазначене обумовлює залежність від окремих країн його експортерів та законтраковану формулу розрахунку ціни у довгострокових договорах поставки трубопровідного газу.

На азіатському ринку переважає торгівля зрідженим природним газом, що передбачає більш диверсифіковану структуру поставок та конкурентне ціноутворення. Однак, ціна на природний газ є значно вищою від інших ринків, оскільки враховує додаткові витрати із зрідження-розрідження природного газу на LNG-терміналах та його транспортування за допомогою LNG-танкерів.

На американському ринку (Henry Hub) діють вільні, конкурентні ціни на внутрішньоконтинентальний природний газ, що постачається через розгалужену

систему газопроводів, так і спотові ціни на зріджений природний газ. Слід зауважити, що газова революція США сприяла насиченню її ринку американським газом та зниженню його ціни під дією законів попиту та пропозиції.

В цьому дослідженні висловлюється припущення про те, що природний сланцевий газ може розглядатися в якості альтернативи лише дорогому зрідженому природному газу, тоді як у порівнянні із трубопровідним газом він є неконкурентоспроможним. Відтак, сланцева революція можлива в тих країнах де має місце висока питома вага імпорту природного газу із домінуванням в структурі поставок його зрідженої форми.

Для обґрунтування перспектив розгортання сланцевої революції в окремих країнах світу перш за все необхідно визначитися з обсягами його запасів. За даними досліджень Адміністрації енергетичної інформації (АЕІ) США потенційні геологічні запаси цього виду вуглеводнів знайдені в 45 країнах світу і становлять понад 930 трлн куб.м, тоді як технічно видобуті запаси становлять всього 214,1 трлн куб.м (табл. 1).

Таблиця 1.
Рейтинг ТОП-10 країн світу за технічно видобувними запасами природного сланцевого газу

Країна	Технічно видобувні запаси природного сланцевого газу, трлн куб.м	Частка країни в загальному обсязі запасів природного сланцевого газу,%	Рейтинг
Китай	31,6	14,8	1
Аргентина	22,7	10,6	2
Алжир	20	9,3	3
США	17,6	8,2	4
Канада	16,2	7,6	5
Мексика	15,4	7,2	6
Австралія	12,1	5,7	7
Південна Африка	11	5,1	8
Росія	8,1	3,8	9
Бразилія	6,9	3,2	10
Сума ТОП-10 стран	161,6	75,5	—
Україна	3,64	1,7	15
ВСЬОГО	214,1	100	—

Складено за даними [1]

Отже, технічно видобувні запаси природного сланцевого газу перевищують доведені запаси традиційного на 14%. Однак, ці запаси є потенційними, обсяги геологічних запасів природного сланцевого газу підраховані на основі кабінетних досліджень виходячи з аналізу публічної і приватної інформації щодо глибини залягання, тиску, температури, пористості, термічної зрілості і чистої органічної товщини сланцевих колекторів. При цьому технічно видобувні запаси визначено експертним шляхом на основі суб'єктивного присвоєння коефіцієнтів ефективності вилучення газу (методологія оцінки запасів АЕІ США [1]). Для більш точної їх оцінки необхідно проводити розширені геолого-розвідувальні роботи з використанням широкого переліку методів: від сейсмозв'язки до глибокого буріння пошукових свердловин.

Однак, наразі більш повні оцінки відсутні, відтак визначити перспективи розгортання сланцевої революції в інших країнах світу, окрім США, визначатимуться виходячи з цих даних.

Для визначення економічної доцільності видобутку природного сланцевого газу в інших країнах світу було проведено кластерний аналіз агломеративними та ітеративними методами. В якості критерії кластеризації було обрано такі параметри, як:

- 1) співвідношення нетрадиційних до традиційних запасів природного газу (Н/Тр);
- 2) енергетична залежність країни від імпорту природного газу (ЕнЗ);
- 3) питома вага зрідженого природного газу в загальному обсязі його імпорту (ЗІП/Імп).

Результати агломеративної кластеризації можуть бути представлено у виді дендрограми (рис. 4).

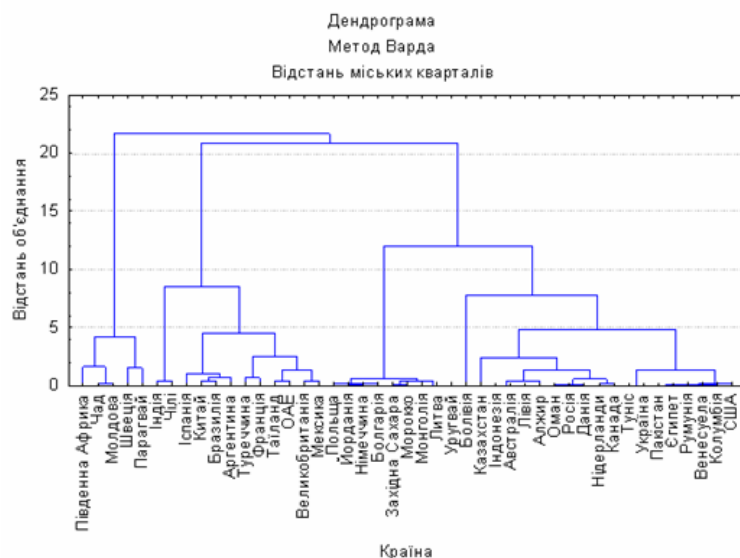


Рис. 4. Дендрограма групування країн світу за перспективами розгортання проектів видобутку природного сланцевого газу

Проведено дослідження дозволило виділити 5 кластерів, за якими визначено перспективи освоєння природного сланцевого газу (табл. 2).

За результатами дослідження визначено, що найбільші перспективи щодо розбудови проектів з видобутку природного сланцевого газу матимуть об'єкти 1-го кластера, до якого входять такі країни як: Індія, Чилі, Іспанія, Китай, Бразилія, Аргентина, Туреччина, Великобританія, Мексика, Франція – оскільки вони мають великі технічно видобувні поклади природного сланцевого газу при незначному обсязі доведених запасів традиційного, а рівень енергетичної залежності від його імпорту є помірно високим, тоді як в структурі його зовнішніх поставках переважає дорогий зріджений природний газ. Сумарний обсяг технічно видобувних запасів природного сланцевого газу країн цього кластера складає 82,3 трлн куб.м

До 2-го кластеру віднесено 11 країн, серед яких є і Україна, які мають високу потребу в національному господарстві в природному газі, які наразі задовольняються переважно за рахунок імпорту. Великі технічно видобувні запаси природного сланцевого газу обумовлюють перспективи його освоєння, однак

економічна доцільність залежатиме від цін на трубопровідний природний газ на відповідних регіональних ринках. Обсяг технічно видобувних запасів краї цього кластеру складає 41,2 трлн куб.м.

Таблиця 2.
Перспективи видобутку природного сланцевого газу (ПСГ) за країнами світу

Клас-тера	Склад об'єктів кластера	Якісна характеристика кластера	Середні характеристики кластера		
			ЕнЗ, %	Н/Тр, разів	ЗПГ/ Імп, %
1	Індія, Чілі, Іспанія, Китай, Бразилія, Аргентина, Туреччина, Великобританія, Мексика, Франція	Країни, що мають незначні доведені традиційного та значні запаси нетрадиційного ПГ, середній рівень енергетичної залежності від імпорту, в поставках якого домінує ЗПГ	55	40	52
2	Колумбія, Венесуела, Румунія, Єгипет, Пакистан, Україна, Туніс, ОАЕ, Таїланд, Австралія, Польща	Країни, що мають скудні запаси традиційного та значні запаси ПСГ, характеризуються помірним рівнем енергетичної залежності від його імпорту, поставки якого здійснюються переважно трубопроводами	34	5	2,6
3	Південна Африка, Чад, Молдова, Швеція, Парагвай	Країни, що майже не мають доведених традиційних запасів ПГ, характеризуються високим рівнем енергетичної залежності, поставки його здійснюються виключно трубопроводами	94	1700	0
4	Уругвай, Литва, Монголія, Болгарія, Німеччина, Йорданія, Марокко, Західна Сахара	Країни, що мають незначні запаси як традиційного, так і ПСГ, високий рівень енергетичної залежності від його імпорту, поставки якого здійснюються виключно трубопроводами	94	128	0
5	Болівія, Казахстан, Індонезія, Австралія, Лівія, Алжир, Оман, Росія, Данія, Нідерланди, Канада	Країни, що мають як значні запаси традиційного так і ПСГ, виступають в якості його експортерів, в структурі імпорту яких ЗПГ займає незначну частку	-130	5	0,4

До 3-го кластера віднесено 5 країн, які мають незначні запаси природного сланцевого газу, однак за відсутності доведених запасів традиційного та вкрай високої енергетичної залежності від його імпорту, перспективність нетрадиційного газовидобутку визначатиметься динамікою цін на трубопровідний природний газ. Обсяг технічно видобувних запасів краї цього кластеру складає 16,1 трлн куб.м

До 4-го кластера входять 9 країн, які також характеризуються високою енергетичною залежністю, однак потенційні технічно видобувні запаси природного сланцевого газу значно малі для актуалізації перспектив його освоєння в цих країнах. Обсяг технічно видобувних запасів краї цього кластеру складає 8,6 трлн куб.м

До 5-го кластеру віднесено 11 країн, які є експортерами традиційного природного газу в світі, тому значні запаси нетрадиційного є нерентабельними для розробки у порівнянні із традиційним. Обсяг технічно видобувних запасів краї цього кластеру складає 65,9 трлн куб.м

Відтак, можливо попередньо визначити можливість розгортання проектів в сфері сланцевого газовидобутку в 26 країнах світу (кластерах 1 – 3), при цьому потенційні економічно видобувні запаси становлять 139,6 трлн куб.м, тобто 65 % від технічно видобувних та 15 % від геологічних.

Висновки. За результатами проведеного дослідження можна дійти таких ключових висновків:

1) наразі глобальні передумови розгортання сланцевої революції відсутні: основними перешкодами вважаються низька ціна на природний газ як товар на регіональних ринках, великі нерозвідані ресурси традиційного природного газу та лібералізація торгівлі природним газом в світі;

2) єдино можливим варіантом розгортання проектів в сфері сланцевого газовидобутку є прагнення окремих країн світу замінити дорогий імпортований зріджений природний газ на природний сланцевий газ власного видобутку;

3) перспективи розгортання сланцевої революції в світі залежатимуть від ринкової кон'юнктури на регіональних газових ринку та особливостей їх циклу енергокористування.

Література.

1. Technically Recoverable Shale Oil and Shale Gas Resources [Електронний ресурс] / US Energy Information Administration. — Режим доступу : https://www.eia.gov/analysis/studies/worldshalegas/archive/2013/pdf/fullreport_2013.pdf
2. From Shale To Shining Shale. A primer on North American natural gas shale plays [Електронний ресурс] / Deutsche Bank. — Режим доступу : <http://www.renewwisconsin.org/pdf/shaletoshiningshale.pdf>
3. BP Statistical Review of World Energy 2015 [Електронний ресурс] / British Petroleum. — Режим доступу : <https://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/energy-economics/statistical-review-2015/bp-statistical-review-of-world-energy-2015-full-report.pdf>
4. Кизим М. О. Нетрадиційний природний газ у світі та Україні: запаси та перспективи видобутку : монографія / М. О. Кизим, О. В. Лелюк. — Х. : ВД «ІНЖЕК», 2012. — 156 с.
5. Кауфман Л. Л. Добыча сланцевого газа (обзор зарубежного опыта) : монография / Л. Л. Кауфман, Н. И. Кульдыркаев, Б. А. Лысыков ; под общ. ред. Л. Л. Кауфман. — Донецк : Государственное издательство Донбасса, 2011. — 263 с.
6. Борщ Л. М. Оцінка економічної доцільності видобутку природного сланцевого газу в Україні / Л. М. Борщ // Бізнес Інформ. — № 3. — 2016. — Режим доступу : <http://www.business-inform.net/annotated-catalogue/?year=2016>.

References.

1. US Energy Information Administration (2013), "Technically Recoverable Shale Oil and Shale Gas Resources", available at : https://www.eia.gov/analysis/studies/worldshalegas/archive/2013/pdf/fullreport_2013.pdf (Accessed 10 May 2016).
2. Deutsche Bank (2008), "From Shale To Shining Shale. A primer on North American natural gas shale plays", available at : <http://www.renewwisconsin.org/pdf/shaletoshiningshale.pdf> (Accessed 10 May 2016).
3. British Petroleum (2015), "BP Statistical Review of World Energy 2015", available at : <https://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/energy-economics/statistical-review-2015/bp-statistical-review-of-world-energy-2015-full-report.pdf> (Accessed 10 May 2016).
4. Kyzym, M. O. and Leliuk, O. V. (2012), Netradytsiyniy pryrodnyi haz u sviti ta Ukraini: zapasy ta perspektyvy vydobutku : monohrafiia [Unconventional natural gas in the world and Ukraine, reserves and production prospects], VD «ІNЖЕК», Kharkiv, Ukraine.
5. Kaufman, L. L. Kul'dyrkaev, N. Y. and Lysykov, B. A. (2011), Dobycha slantsevoho haza (obzor zarubezhnogo opita) [Shale gas production (for a review of foreign experience)], Hosudarstvennoe yzdatelstvo Donbassa, Donetsk, Ukraine.
6. Borshch, L. M. (2016), "Assessment of economic feasibility of natural shale gas production in Ukraine", Biznes Inform, vol. 4, available at : <http://www.business-inform.net/annotated-catalogue/?year=2016> (Accessed 10 May 2016).

Стаття надійшла до редакції 20.05.2016 р.



ТОВ "ДКС Центр"