
ЕКОНОМІЧНИЙ АНАЛІЗ НА МАКРО- ТА МЕЗОРІВНЯХ

УДК 330.332.2:622.323

Ярослав Степанович ВИТВИЦЬКИЙ

доктор економічних наук,
професор,
кафедра економіки підприємства,
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
E-mail: econpid1796@gmail.com

Ольга Валеріївна ЛЕБЕГА

аспірантка,
кафедра економіки підприємства,
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
E-mail: o.lebega@ecointel.com.ua

КАПІТАЛІЗАЦІЯ РЕСУРСІВ ПРИРОДНОГО ГАЗУ СЛАНЦЕВИХ ФОРМАЦІЙ

Витвицький, Я. С. Капіталізація ресурсів природного газу сланцевих формацій [Текст] / Ярослав Степанович Витвицький, Ольга Валеріївна Лебега // Економічний аналіз: зб. наук. праць / Тернопільський національний економічний університет; редкол.: О. В. Ярошук (голов. ред.) та ін. – Тернопіль: Видавничо-поліграфічний центр Тернопільського національного економічного університету «Економічна думка», 2018. – Том 28. – № 1. – С. 11-17. – ISSN 1993-0259.

Анотація

Вступ. Стаття присвячена проблемам капіталізації ресурсів природного газу сланцевих формацій.

Мета. Метою статті є розробка методичних підходів до оцінювання вартості ресурсів природного газу сланцевих порід для їх перетворення шляхом капіталізації в активи, здатні приносити доходи та створювати додану вартість.

Результати. Розроблено модель для капіталізації ресурсів сланцевого газу у надрах, яка дає змогу враховувати початкові дебіти сланцевих свердловин, темпи падіння дебітів, кількість циклів розробки у процесі видобування сланцевого газу, накопичений видобуток сланцевого газу за різні періоди розробки, величину інвестиційних і експлуатаційних витрат, фактор часу з урахуванням природно-геологічних особливостей і ризиків, що існують при розробці конкретного сланцевого родовища. Описано методичні підходи визначення основних параметрів, що входять у запропоновану модель.

Ключові слова: природний газ сланцевих формацій; продуктивність сланцевих свердловин; обсяги видобутку сланцевого газу; фактор часу; дисконтування; капіталізація.

Yaroslav Stepanovych VYTVYTSKYI

Doctor of Sciences (Economics),
Professor,
Department of Enterprise Economics,
Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas
E-mail: econpid1796@gmail.com

Olha Valeriivna LEBEGA

PhD Student,
Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas
E-mail: o.lebega@eointel.com.ua

CAPITALIZATION OF RESOURCES OF NATURAL GAS OF SHALE FORMATIONS

Abstract

Introduction. The article is devoted to problems of capitalization of natural gas resources of shale formations.

Purpose. The article aims to develop methodological approaches to estimate the cost of natural gas resources of shale rock for their conversion through capitalization into assets, which can generate revenues and create added value.

Results. The model for capitalization of shale gas resources in the subsoil has been developed. It allows to take into account the initial debits of shale wells, the rate of decline of deposits, the number of development cycles in the process of shale gas extraction, the accumulated shale gas extraction at different stages of development, the amount of investment and operating costs, time factor taking into account the natural and geological features and risks existing in the development of a specific shale deposit. The methodical approaches for determining the main parameters, which the proposed model includes, have been described.

Keywords: natural gas of shale formations; productivity of shale wells; volumes of shale gas extraction; time factor; discounting; capitalization.

JEL classification: Q4

Вступ

Сьогодні щораз більшу частку у світовому енергобалансі займає сланцевий газ. У середньостроковій перспективі розробка покладів сланцевого газу в Україні є також одним із важливих напрямів збільшення власного видобутку природного газу [1]. Тому проблема оцінювання перспектив видобування сланцевого газу знаходиться у центрі уваги багатьох зарубіжних та вітчизняних аналітиків, вчених, фахівців у сфері геології, геофізики, енергетики, економіки і екології [2], [3], [4], [5], [6], [7]. Однак освоєння природного газу сланцевих формацій потребує значних фінансових ресурсів. Адже при всіх видах залучення інвесторів через концесії, державно-приватне партнерство, укладення угод про розподіл продукції, оренду, а також при кредитуванні, проектному фінансуванні, випуску цінних паперів, формуванні пулів активів, інвестиційних фондів тощо надзвичайно важливе значення має капіталізація природних ресурсів. При цьому, капіталізацію в економічних системах необхідно розглядати як складний процес перетворення факторів виробництва у капітал на засадах гармонізації інтересів суб'єктів господарювання [8]; [9]; [10]. Адже в умовах ефективного ринку збільшення капіталізації активів вважається однією з головних стратегічних цілей будь-якої економічної діяльності.

Мета статті

Метою статті є розробка методичного підходу до капіталізації ресурсів природного газу сланцевих формацій.

Виклад основного матеріалу дослідження

Розробці методичних підходів до капіталізації природних ресурсів нині надається значна увага. Цій проблемі присвячені монографії колективу науковців Інституту економіки природокористування та сталого розвитку [8], [9], роботи І. К. Бистрякова [11], [12], В. С. Міщенко [13]. Що стосується капіталізації вуглеводневих ресурсів, то необхідно звернути увагу на методичні підходи, описані у монографії Я. С. Витвицького [14].

Однак у жодній із цих робіт не було спроб розробки методичних підходів до капіталізації ресурсів природного газу сланцевих формацій.

Тому ми пропонуємо таку модель для визначення вартості (капіталізації) ресурсів сланцевого газу у надрах

$$V_{RSG} = \left[\sum_{i=1}^n \sum_{t=t_{Pe}}^{T_e} \frac{(NI_{t_{ei}} - C_{t_{ei}} - III_{t_{ei}}) - k(V_{O3_{t_{ei}}} + V_{HA_{t_{ei}}})}{(1+r)^{t_{ei}}} \right] k_n k_h - \left[\sum_{t_B=0}^{T_B} I_{t_B} (1+r_0)^{T_B-t_B} + \sum_{t=t_{Pe}}^{T_e} \frac{I_{t_{ei}}}{(1+r_0)^{t_{ei}}} \right] \quad (1)$$

де V_{RSH} – вартість ресурсів сланцевого газу за період експлуатації сланцевого плею;

$NI_{t_{ei}}$ – чистий дохід від видобування ресурсів сланцевого газу в i -му циклі розробки сланцевого плею за період експлуатації t_{ei} ;

$C_{t_{ei}}$ – експлуатаційні витрати (без амортизації) в i -му циклі розробки сланцевого плею за період t_{ei} ;

$III_{t_{ei}}$ – податок на прибуток в i -му циклі розробки сланцевого плею;

$V_{O3_{t_{ei}}}$ – справедлива вартість основних засобів (облаштування свердловин, машин, приладів, інструментів, обладнання), що використовуються при розробці у t -му періоді;

$V_{HA_{t_{ei}}}$ – справедлива вартість нематеріальних активів (прав користування земельними ділянками, прав на здійснення розробки сланцевих плів, програмного забезпечення, патентів на винаходи, геологічної інформації, ноу-хау тощо) в t -ому періоді;

k – коефіцієнт капіталізації основних засобів і нематеріальних активів. Величину коефіцієнта капіталізації можна прийняти за даними ФДМ України у розмірі 0,09 як показник фондівдачі у галузях видобування енергетичних ресурсів [15, с. 51]. При цьому необхідно використовувати місячну ставку капіталізації, яка розраховується шляхом ділення коефіцієнта капіталізації на 12;

I_{t_0} – інвестиційні витрати у період проведення геолого-геофізичних, бурових, підготовчих робіт по облаштуванню необхідної інфраструктури для розробки сланцевого плею у t -му місяці;

I_{t_e} – інвестиційні витрати у період експлуатації сланцевого плею (поточний і капітальний ремонт обладнання, проведення робіт з очищення зон кольматації, проведення повторних гідророзривів тощо) в t_e -му місяці;

k_n, k_h – відповідно підвищувальний або понижувальний коригувальні коефіцієнти екстернальних результатів, що можуть виникати у третіх осіб, які не є безпосередніми учасниками сланцевих проектів унаслідок зменшення або збільшення деструктивних впливів на довкілля, поліпшення чи погіршення соціальних умов і т. п. Ці коефіцієнти можуть бути визначені за даними, наведеними у роботі [16, с. 95-97];

r_0 – базова норма доходу, яка визначається як середня норма доходу по валютних депозитних вкладах у системних банках України на момент оцінювання. При цьому використовується місячна норма доходу, що розраховується шляхом ділення ставки дисконту на 12;

r – ставка дисконту, яка враховує ризики при розробці конкретного сланцевого плею і визначається за розробленою нами методикою, описаною у роботі [17, с. 63-74]. При цьому використовується місячна ставка дисконту, що розраховується шляхом ділення ставки дисконту на 12;

n – кількість циклів у процесі видобування сланцевого газу на даному сланцевому плеї;

t_{Pe} – місяць початку видобування сланцевого газу;

t_{ei} – поточний період (місяць) одержання грошових потоків та здійснення експлуатаційних витрат i -го циклу розробки сланцевого плею, який змінюється в межах $t_{Pe}=1, 2, 3, \dots, T_e$;

t_0 – поточний місяць здійснення інвестиційних витрат на отримання прав користування земельними ділянками, надрами, проведення геологорозвідувальних робіт, буріння свердловин, здійснення гідророзривів, підготовку необхідної інфраструктури тощо;

t_e – місяць початку одержання грошових потоків та економічних вигод i -му циклі видобування сланцевого газу;

T_0 – кількість періодів (місяців), протягом яких буде здійснюватися вкладення інвестицій до початку введення сланцевого плею в експлуатацію;

T_{ei} – місяць закінчення отримання корисних результатів в i -му циклі видобування сланцевого газу;

T_e – місяць закінчення видобування сланцевого газу.

Чистий дохід при видобуванні сланцевого газу в i -му циклі розробки сланцевого плею слід визначати за формулою

$$NI_{t_i} = \sum_{m=1}^M \sum_{t=1}^{T_e} Q_{t_i} C_{t_i} n_{k_i}, \quad (2)$$

де Q_{t_i} – дебіт природного газу із m -ої свердловини сланцевого плею у t -ому місяці i -го циклу експлуатації, тис. м³/доб.; C_{t_i} – ціна природного газу без непрямих податків у t -ому періоді i -ого циклу експлуатації, грн тис. м³; m – кількість свердловин на сланцевому плеї, що змінюється в межах $m = 1, 2, 3, \dots, M$; n_{k_i} – кількість діб у t -му періоді i -ого циклу експлуатації; t_i – поточний місяць видобування сланцевого газу; T_e – місяць закінчення видобування сланцевого газу у i -ому циклі експлуатації;

Ключові умови, які забезпечують рентабельність видобування сланцевого газу, – це високий рівень початкового дебіту свердловин (*initial production, IP*), низька швидкість зниження продуктивності (*decline rate, DR*) і високий рівень нагромадженого видобутку газу (*EUR*) за весь період роботи свердловини.

Особливістю розробки сланцевих родовищ є швидкий темп падіння продуктивності сланцевих свердловин, на відміну від родовищ традиційного природного газу. Так, наприклад, для сланцевих свердловин плею Хейнсвілл типовим є такий темп падіння дебіту: у перший рік видобування газу падіння дебіту складає 70 %, на другий – 30 %, на третій і четвертий – 15 %, після чого уповільнюється і становить по 10 % у рік, але і через 300 місяців (25 років) видобування газу продовжується [18, с. 182]. Аналогічна картина динаміки видобування сланцевого газу спостерігається і по інших сланцевих родовищах США (рис. 1).

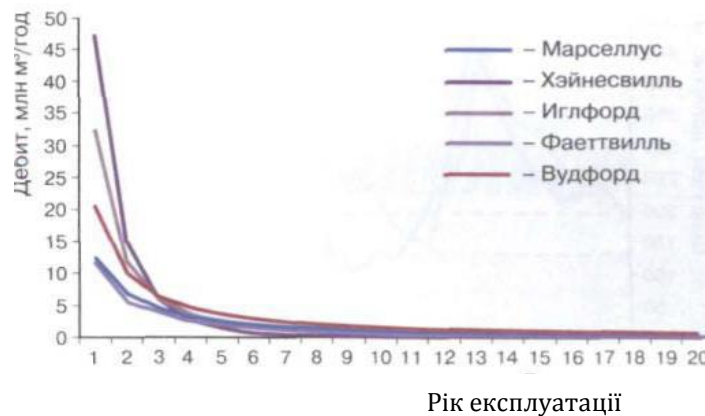


Рис. 1. Динаміка падіння дебітів свердловин по основних сланцевих плеях США

*ИНЭИ РАН за даними EIA, AE02012 [19].

У табл. 1 наведено дані, за якими нами побудована залежність, що описує темп падіння дебіту типової свердловини для покладів сланцевого газу плею Хейнсвілл, а на рис. 2 подано її графічне зображення.

Таблиця 1. Динаміка падіння дебітів типової свердловини для плею Хейнсвілл

Час від початку видобутку	Місяць 1	Місяць 12	Місяць 24	Місяць 36	Місяць 48	Місяць 60
Річне падіння дебіту, %		70	30	15	15	10
Дебіт свердловини, млн футів ³ /доб., тис. м ³ /доб.	10,00 280	3,00 84	2,10 58,8	1,79 50,1	1,52 42,6	1,37 38,4

*[18, с. 183].

Отримана залежність має степеневий характер і описується рівнянням

$$Q_t = Q_{\Pi} \times t^{-0,4851} \quad (3)$$

де: Q_{Π} – початковий дебіт газу сланцевої свердловини, тис. м³/доб.; Q_t – дебіт газу сланцевої свердловини t -ому періоді i -ого циклу експлуатації, тис. м³/доб.; t – час від початку експлуатації свердловини, в місяцях.

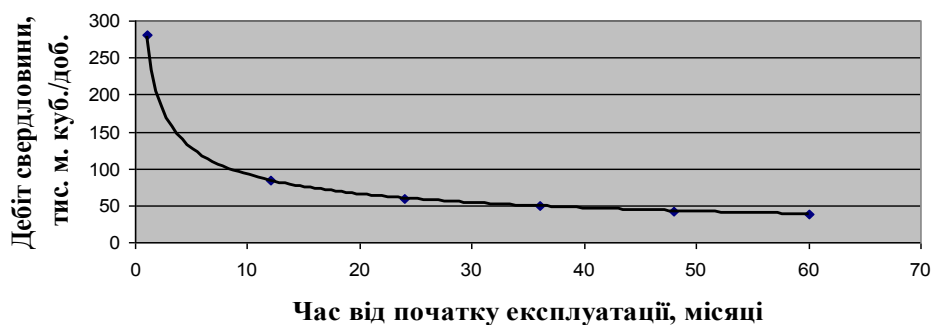


Рис. 2. Темпи падіння дебітів свердловин для покладів сланцевого газу плею Хейнсвілл США

*Побудовано авторами за даними, наведеними у роботі [18, с. 183].

Початковий дебіт газу свердловин $Q_{п}$ у сланцевих породах можна визначити із використанням встановленої нами регресійної моделі [20, с. 6]:

$$Q_{п} = -17,74 + 1,68 \text{ Сорг} + 4,72 \text{ Ro} + 0,05 \text{ Kn} + 0,11 \text{ hef} + 0,006 \text{ H} \quad (4)$$

$R_m = 0,92$; Обсяг вибірки – 31 спостереження; $F_p = 26,39 > F_{кр} = 2,69$,

де Сорг – вміст органічної речовини (керогену), %; Ro – термальна зрілість сланцевих порід (ступінь катагенезу), яка визначається за показниками відбиття вітриніту – R^o , %; Kn – пористість, %; hef – ефективна потужність продуктивного горизонту, м; H – глибина залягання, м; R_m – коефіцієнт множинної кореляції; F_p і $F_{кр}$ – розраховані і критичні значення критерію Фішера.

Залежність (3) можна використовувати для прогнозування дебітів свердловин при визначенні вартості ресурсів сланцевого газу у надрах за формулою (1). Також необхідно зазначити, що залежність (3) можна застосовувати для будь-якого i -го циклу видобування сланцевого газу, але при цьому необхідно використовувати відновлені початкові дебіти газу у кожному новому циклі видобування.

Для визначення початкових дебітів необхідно проводити спеціальні газодинамічні дослідження свердловин перед початком кожного нового циклу експлуатації чи після здійснення повторних гідророзривів для стимуляції газовидобування.

При цьому слід звернути увагу на результати новітніх досліджень щодо джерел походження і утворення покладів природного газу, що засвідчують факт постійної генерації газу у надрах землі [21], [22]. Газ надходить по глибинних розломах із надр, знову адсорбується органічною речовиною сланцевих формацій, а отже, відбувається постійна регенерація покладів сланцевого газу. Тобто сланцевий газ є відновлюваним і практично не вичерпним джерелом енергії.

Також необхідно максимально враховувати особливості інвестиційного процесу при освоєнні ресурсів сланцевого газу як на підготовчих етапах здійснення геологорозвідувальних робіт, буріння свердловин, проведення гідророзривів, облаштування необхідної інфраструктури, так і в процесі експлуатації при проведенні повторних гідророзривів, підтриманні обладнання у належному стані, проведенні необхідних геофізичних і газодинамічних досліджень.

Висновки та перспективи подальших розвідок

Кожне родовище природного газу, приурочене до сланцевих порід, є неповторним витвором природи, характеризується низкою геологічних, економічних, екологічних показників та факторів, що визначають його вартість та відображають їх основні природно-геологічні характеристики і ефективність розробки. Запропонована модель капіталізації ресурсів сланцевого газу матиме визначальне значення при застосуванні концепції проектного управління щодо освоєння ресурсів сланцевих формацій. Подальші дослідження необхідно спрямувати на вдосконалення методичних підходів із визначення складових параметрів, що входять у модель.

Список літератури

1. Енергетична стратегія України на період до 2030 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу: // <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/n0002120-13>.
2. Бойер, Ч. Сланцевый газ – глобальный ресурс / Ч. Бойер, Б. Кларк, Р. Льюис, К. К. Миллер // Нефтегазовое обозрение. – 2011, том 23, №3 – С. 36-51.
3. Лукин, А. Е. Черносланцевые формации эвскинского типа – мегаловушки природного газа / А. Е. Лукин // Геология и полезные ископаемые Мирового океана. – 2013. – № 4. – С. 5-28.

4. Иванов, Н. А. Сланцевая Америка: энергетическая политика США и освоение нетрадиционных нефтегазовых ресурсов / Н. А. Иванов. – М.: Магистр, 2014. – 304 с.
5. Нетрадиційні джерела вуглеводнів України: монографія у 8 кн. Кн. 1. Нетрадиційні джерела вуглеводнів: огляд проблеми / І. М. Куровець та ін.; Нац. акціонерна компанія «Нафтогаз України» та ін. – К.: Ніка-Центр, 2014. – 208 с.
6. Кришталь, А. М. Світовий досвід вивчення та використання нетрадиційних вуглеводневих ресурсів / А. М. Кришталь // Мінеральні ресурси України. – 2015, №1. – С. 27-37.
7. Борщ, Л. М. Оцінка економічної доцільності видобутку природного сланцевого газу в Україні / Л. М. Борщ // Бізнес-Інформ. – № 5. – 2016. – С. 113 –121.
8. Капіталізація природних ресурсів / [за заг. ред. д.е.н., проф., академіка НААН України М. А. Хвесика]. – К.: ДУ ІЕПСР НАН України, 2014. – 268 с.
9. Економічна оцінка природного багатства України: [монографія] / за заг. ред. акад. НАН України, д.е.н., проф. С. І. Пирожкова, акад. НААН України, д.е.н., проф., М. А. Хвесика. – К.: ДУ ІЕПСР НАНУ, 2015. – 396 с.
10. Фінансово-економічний механізм управління територіальними природно-господарськими комплексами /за заг. ред. акад. НААН України, д.е.н., проф. М. А. Хвесика. – К.: ДУ ІЕПСР НАН України, 2016. – 528 с.
11. Бистряков, І. К. Алгоритм трансформації системи управління місцевими природними ресурсами / І. К. Бистряков, Д. В. Клиновий, Л. В. Боднар // Журнал Київського університету ринкових відносин. Економіка. Бізнес-адміністрування. Право. – 2017. – № 2(2). – С. 66-81.
12. Бистряков, І. К. Територіальний природно-ресурсний капітал у забезпеченні конкурентоспроможності економіки України / І. К. Бистряков // Соціально-економічні проблеми сучасного періоду України. – 2014, Вип. 3(107). – С. 200-209.
13. Міщенко, В. С. Економічні пріоритети розвитку і освоєння мінерально-сировинної бази України / В. С. Міщенко. – К.: Науково-виробниче підприємство „Видавництво Наукова думка” НАН України, 2007. – 360 с.
14. Витвицький Я. С. Економічна оцінка гірничого капіталу нафтогазових компаній: наукова монографія / Я. С. Витвицький. – Івано-Франківськ: ІНТУНГ, 2007. – 431 с.
15. Наказ ФДМУ від 5 лютого 2004 р. № 236. / Державний інформаційний бюлетень про приватизацію. – К.: ФДМУ. – № 4, 2004. – С. 51.
16. Мельник, Л. Г. Врахування екстернальних ефектів в управлінні розвитком продуктивних сил України. / Л. Г. Мельник, І. Б. Дегтярова // Розвиток продуктивних сил України: від В. І. Вернадського до сьогодні: матеріали міжнар. наук. конф. (Київ, 20 березня 2009 р.). – У трьох частинах / РВПС України. – К.: РВПС України НАН України, 2009. – Ч. 1. – С. 95 – 97.
17. Витвицький, Я. С. Врахування фактора часу при освоєнні родовищ природного газу у сланцевих породах / Я. С. Витвицький, О. В. Лебега // «Вісник ВІЕМ». – Луцьк, № 18, 2017. – С. 63-74.
18. Степанов А. Д. Роль сланцевого газу в формуванні сбалансованного газового ринку США / А. Д. Степанов, А. М. Белогорьев //Газовая промышленность. – 2013. – №6. – С. 10-12.
19. Витвицький Я. С. Оцінювання перспектив видобування природного газу із сланцевих порід / Я. С. Витвицький, Петровський О. П., О. В. Лебега, Н. П. Кухар // Нафтогазова галузь України. – 2017. – № 4 – С. 3-7.
20. Созанський В. І. Відновлення світових запасів нафти і газу як стратегічна проблема сучасності / В. І. Созанський // Геологічний журнал. – 2013. – № 2. – С. 68-74.
21. Вдовиченко В. І. До питання про невичерпність світових запасів нафти і газу / В. І. Вдовиченко. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.facebook.com/Spilka.burivkyiv/posts/1066323750057658>.

References

1. *Enerhetychna stratehiya Ukrayiny na period do 2030 roku.* (n.d.). Retrieved from: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/n0002120-13>.
2. Boyer, Ch. B., Klark, R., L'ys, K., Myller, K. (2011). Slantsevyy haz – hlobal'nyy resurs. *Neftefazovoe obozrenye*, 23(3), 36-51.
3. Lukyn, A. E. (2013). Chernoslantsevyye formatsii evskinskoho tipa – mehalovushky pryrodnoho haza. *Heolohiya u poleznye iskopaemye Mirovoho okeana*, 4, 5-28.
4. Yvanov, N. A. (2014). *Slantsevaya Amerika: enerheticheskaya politika SShA i osvoenie netradytsionnykh neftefazovykh resursov.* Moscow: Mahistr.
5. Kurovets', I. M. (2014). *Netradytsiyni dzherela vuhlevodniv Ukrayiny.* Kyiv: Nika-Tsentr.
6. Kryshstal', A. M. (2015). *Svitovyy dosvid vyvchennya ta vykorystannya netradytsiynnykh vuhlevodnevnykh resursiv. Mineral'ni resursy Ukrayiny*, 1, 27-37.

-
7. Borshch, L. M. (2016). Otsinka ekonomichnoyi dotsil'nosti vydobutku pryrodnoho slantsevoho hazu v Ukraini. *Biznes-Inform*, 5, 113–121.
 8. Khvesyk, M. A. (2014). *Kapitalizatsiya pryrodnykh resursiv*. Kyiv: DU IEPSR NAN Ukrainy.
 9. Pyrozhkov, S. I. (2015). *Ekonomichna otsinka pryrodnoho bahatstva Ukrainy*. Kyiv: DU IEPSR NANU.
 10. Khvesyk, M. A. (2016). Finansovo-ekonomichnyy mekhanizm upravlinnya terytorial'nymy pryrodno-hospodars'kymy kompleksamy.
 11. Bystryakov, I. K., Klynovy, D. V., Bodnar, L. V. (2017). Alhorytm transformatsiyi systemy upravlinnya mistsevymy pryrodnymy resursamy. *Zhurnal Kyivskoho universytetu rynkovykh vidnosyn. Ekonomika. Biznes-administruvannya. Pravo*, 2(2), 66-81.
 12. Bystryakov, I. K. (2014). Terytorial'nyy pryrodno-resursnyy kapital u zabezpechenni konkurentospromozhnosti ekonomiky Ukrainy. *Sotsial'no-ekonomichni problemy suchasnoho periodu Ukrainy*, 3(107), 200-209.
 13. Mishchenko, V. S. (2007). *Ekonomichni priorytety rozvytku i osvoyennya mineral'no-syrovynnoi bazy Ukrainy*. Kyiv: Vydavnytstvo Naukova dumka.
 14. Vytvyts'kyy, Ya. S. (2007). *Ekonomichna otsinka hirnychoho kapitalu naftohazovykh kompaniy*. Ivano-Frankivs'k: INTUNH.
 15. Nakaz FDMU vid 5 lyutoho 2004 r. # 236. (2004). *Derzhavnyy informatsiynnyy byuletyn' pro pryvatyzatsiyu*. Kyiv: FDMU.
 16. Mel'nyk, L. H. & Dehtyarova, I. B. (2009). Vrakhuvannya eksternal'nykh efektyv v upravlinni rozvytkom produktyvnykh syl Ukrainy. *Rozvytok produktyvnykh syl Ukrainy: vid V. I. Vernads'koho do s'ohodennya*. Kyiv: RVPS Ukrainy NAN Ukrainy.
 17. Vytvyts'kyy, Ya. S. & Lebeha, O. V. (2017). Vrakhuvannya faktora chasu pry osvoyenni rodovyshch pryrodnoho hazu u slantsevykh porodakh. *Visnyk VIEM*, 18, 63-74.
 18. Stepanov, A. D. & Belohor'ev, A. M. (2013). Rol' slantsevoho hazu v formirovanii sbalansirovannoho hazovoho rynku SShA. *Hazovaya promyshlennost'*, 6, 10-12.
 19. Vytvyts'kyy, Ya. S., Petrovs'kyy, O. P., Lebeha, O. V., Kukhar, N. P. (2017). Otsinyuvannya perspektyv vydobuvannya pryrodnoho hazu iz slantsevykh porod. *Naftohazova haluz' Ukrainy*, 4, 3-7.
 20. Sozans'kyy V. I. (2013). Vidnovlennya svitovykh zasiv nafty i hazu yak stratehichna problema suchasnosti. *Heolohichnyy zhurnal*, 2, 68-74.
 21. Vdovychenko V. I. (n.d.). *Do pytannya pro nevycherpnist' svitovykh zasiv nafty i hazu*. Retrieved from: <https://www.facebook.com/Spilka.burivkyiv/posts/1066323750057658>.

Стаття надійшла до редакції 17.03.2018 р.