

УДК 005.521:622.691.4(477)

**ПРОГНОЗУВАННЯ ЗНАЧЕННЯ ОБСЯГУ ПРИРОДНОГО ГАЗУ У ПСГ УКРАЇНИ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ОБСЯГІВ ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНОГО ГАЗУ ТА ІМПОРТУ**

**Перевозова Ірина Володимирівна**, <https://orcid.org/0000-0002-3878-802X> д. е. н., професор, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, м. Івано-Франківськ, [perevozova@ukr.net](mailto:perevozova@ukr.net), +380673423720

**Nadiia Daliak Даляк Надія Анатоліївна**, <https://orcid.org/0000-0002-1599-842X> асистент, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, м. Івано-Франківськ, [nadiya\\_d82@ukr.net](mailto:nadiya_d82@ukr.net), +380954004016

**Морозова Олена Сергіївна**, <https://orcid.org/0000-0003-0334-0580>, здобувач, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, м. Івано-Франківськ, [elena\\_morozova@ukr.net](mailto:elena_morozova@ukr.net), +380674977738

**Irina Perevozova**, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Marketing and Controlling Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas

**Nadiia Daliak**, Assistant of the Department of Marketing and Controlling Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas

**Elena Morozova**, Aspirant of the Department of Marketing and Controlling Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas,

***I. Perevozova, N. Daliak, O. Morozova. Forecasting the value of natural gas in Ukraine's UGS depending on the volume of natural gas use and imports.***

*Based on the analysis of the dynamics of the gas market in Ukraine, the integration processes in a single European, as well as the dynamics of injection of natural gas into the Ukrainian UGS facilities, its use and import, the elasticity of the natural gas volume in the UGS in terms of its utilization and its import indicator were conducted. The special significance and practical value of such a study is actualized in the circumstances of the need to preserve the competitive advantages of the Ukrainian players in the gas market, expand their activities, etc. In addition, it is noted that these issues are updated in the context of the project to assess the UGS Ukraine's operation to determine the optimal functioning model underground storages started by Naftogaz of Ukraine and the EU. The authors found that with an increase in the volume of natural gas using by 1% (with other constant factors), the forecast increase in the volume of natural gas in the UGS is 1,028%. With an increase in gas imports by 1% (with other constant factors), the projected decrease in the volume of natural gas in the UGS is 0,112%. Accordingly, in the first and second cases, it is on the contrary. A simultaneous decrease of 1% of both factors caused a drop in the volume of natural gas in the UGS by 0,916%. The article considers the econometric model of the Cobb-Douglas production function that is adequate to the initial data, taking into account the forecast values of the influence of gas using and import in 2018 - 2019.*

***Перевозова І., Даляк Н., Морозова О. Прогнозування значення обсягу природного газу у ПСГ України в залежності від обсягів використання природного газу та імпорту.***

*На основі аналізу динаміки розвитку газового ринку України проведено дослідження інтеграційних процесів у єдиний європейський, а також динаміки закачування природного газу у ПСГ України, його використання та імпорту, еластичність обсягу природного газу у ПСГ за показником його використання та за показником його імпорту. Актуалізована особлива значущість та практична цінність такого дослідження в умовах потреби збереження конкурентних переваг українських гравців газового ринку, розширення їх діяльності тощо. Окрім того, відзначено, що ці питання актуалізується в контексті проведення проекту щодо оцінювання роботи ПСГ України для визначення оптимальної моделі функціонування підземних сховищ, розпочатого НАК «Нафтогаз України» та ЄС. Авторами встановлено, що при збільшенні обсягу використання природного газу на 1% (за інших незмінних факторів) прогнозне збільшення обсягу природного газу у ПСГ складає 1,028%. При збільшенні імпорту газу на 1% (за інших незмінних факторів) прогнозне зменшення обсягу природного газу у ПСГ складає 0,112%. Відповідно і в першому, і в другому випадку навпаки. Одночасне зниження на 1% обох факторів викликало падіння обсягу природного газу у ПСГ на 0,916%. В статті розглянута економетрична модель виробничої функції Кобба-Дугласа адекватна вихідним даним, в якій враховано прогнозні значення впливу використання та імпорту газу у 2018 - 2019 рр.*

***Перевозова И.В., Даляк Н.А., Морозова О.С. Прогнозирование значения объема природного газа в ПХГ Украины в зависимости от объемов использования природного газа и импорта.***

*На основе анализа динамики развития газового рынка Украины проведено исследование интеграционных процессов в единый европейский, а также динамики закачки природного газа в ПХГ Украины, его использования и импорта, эластичность объема природного газа в ПХГ по показателю его использования и по показателю его импорта. Актуализирована особая значимость и практическая ценность такого исследования в условиях необходимости сохранения конкурентных преимуществ украинских игроков газового рынка, расширение их деятельности и т. п. Кроме того, отмечено, что эти вопросы актуализируются в контексте проведения проекта по оценке работы ПХГ Украины для определения оптимальной модели функционирования подземных хранилищ, начатого НАК «Нафтогаз Украины» и ЕС. Авторами установлено, что при увеличении объема использования природного газа на 1% (при прочих неизменных факторов) прогнозируемое увеличение объема природного газа в ПХГ составляет 1,028%. При увеличении импорта газа на 1% (при прочих неизменных факторов) прогнозируемое уменьшения объема природного газа в ПХГ составляет 0,112%. Соответственно и в первом, и во втором случае наоборот. Одновременное снижение на 1% обоих факторов вызвало падение объема природного газа в ПХГ на 0,916%. В статье рассмотрена эконометрическая модель производственной функции Кобба-Дугласа адекватная исходным данным, в которой учтены прогнозные значения влияния использования и импорта газа в 2018-2019 гг.*

**Постановка проблеми.** Стабілізація та підвищення конкурентоздатності економіки України неможлива без поживлення торгових інтеграційних процесів. Досягнення стратегічної мети, а саме максимальної інтеграції з ЄС, реалізується проведенням виваженої державної політики гнучкої та своєчасної адаптації до вимог глобального економічного середовища [1]. Не є виключенням в цьому аспекті і підприємства газового комплексу країни. В контексті курсу країни на здобуття енергонезалежності [2] та, відповідно, енергобезпеки серед основних завдань, зокрема, вагоме місце займає лібералізація ринку газу: створення «конкурентного середовища на базі ліберальних цінностей, ринкового ціноутворення поряд з ефективним державним регулюванням» [3], що виступає основною умовою інтеграції газотранспортної системи України (ГТС) в єдину газотранспортну європейську систему.

Динаміка розвитку газового ринку України свідчить про його поступову інтеграцію у єдиний європейський. Такому поживленню сприяє імплементація нормативно-правових актів, що входять до складу Третього енергетичного пакету ЄС та передбачені Стратегією сталого розвитку «Україна – 2020», Угодою про асоціацію між Україною і ЄС, а також зобов'язаннями у рамках членства в Енергетичному Співтоваристві. Зокрема, з прийняттям Закону України «Про ринок природного газу» та низки інших нормативно-регуляторних актів, спрямованих на лібералізацію ринку природного газу в Україні, імпорт газу з європейського ринку невпинно зростає і не лише НАК «Нафтогаз Україна», але й приватними трейдерами та споживачами газу: обсяг імпорту зріс в порівнянні з 2016 роком в 1,8 рази: з 2,9 млрд. куб. м. в 2016 році до 5,4 млрд. куб. м в 2017 році [4].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дослідженню економічних питань функціонування ПСГ та оцінюванню обсягу природного газу у ПСГ в залежності від обсягів використання та загального обсягу імпорту газу в країну присвячений науковий доробок як професійних експертів в галузі газотранспортного сектору України, так і науковців, що займаються цими питаннями, зокрема Л. Гораль, М. Грещак, Б. Савків, С. Чимшит, М. Прилепова, Л. Радова, О. Ярошенко та ін.

**Виділення невіршених раніше частин загальної проблеми.** Особливої значущості та практичної цінності в умовах потреби збереження конкурентних переваг українських гравців газового ринку, розширення їх діяльності тощо, не лише аналіз обсягів імпорту газу, форм розрахунків за нього, але дослідження й шляхів, методів та формування товарних потоків таких суб'єктів, в т.ч. і в стратегічній перспективі (щодо перетворення підземних сховищ газу (ПСГ) у Західному регіоні країни на один із європейських газових хабів). Окрім того, ці питання актуалізуються в контексті проведення проекту щодо оцінювання роботи ПСГ України для визначення оптимальної моделі функціонування підземних сховищ, розпочатого НАК «Нафтогаз України» та ЄС [5].

**Мета статті** полягає у прогнозуванні обсягу природного газу у ПСГ в залежності від обсягів використання природного газу та імпорту.

**Результати дослідження.** 24.11.2016 р. укладено три договори на транспортування та зберігання природного газу в українських ПСГ (з Engie, DufEnergy Trading SA та TrailStone Energy LLC), підписання яких дає змогу компаніям самостійно постачати газ в Україну з можливістю подальших прямих продажів українським трейдерам і споживачам. Окрім того, після завершення опалювального сезону Україна збільшила запаси природного газу у своїх підземних сховищах на 1 млрд. 468,58 млн. куб. м, свідчать дані ПАТ «Укртрансгаз» [3]. Так, з 8 квітня до 19 травня запаси в сховищах газу зросли на 19,8% – з 7 млрд. 435,16 млн. куб. м до 8 млрд. 903,74 млн. куб. м. В період з 1 по 19 травня ПСГ поповнилися на 970,51 млн. куб. м (51,1 млн. куб. м/добу). За збереження наявних обсягів імпорту й поточного внутрішнього видобутку у червень країна увійде із запасами в сховищах близько 9,5 млрд. куб. м.



Рис.1 Обсяги імпорту з європейського газового ринку для України

Хоча динаміка скорочення газоємності ВВП країни є позитивною за рахунок зменшення загального споживання газу, сумарна кількість імпортованого газу з європейського газового ринку для України зросла у порівнянні з 2016 роком на 27% – з 11,1 млрд. куб. м до 14,1 млрд. куб. м. [6]. Зауважимо, що імпорт газу з Російської Федерації за контрактом НАК «Нафтогаз Україна» і ПАТ «Газпром» у був припинений 25 листопада 2015 року і здійснювався виключно із західного напрямку — зі Словаччини, Польщі, Угорщини (рис.1, 2).

Обсяги використання та імпорту природного газу, а також їх прогнозовані значення, наведені на рисунках 2-3. За перші 4 місяці 2018 року імпорт газу з ЄС скоротився більш, ніж в 2 рази і склав 2,2 млрд куб. м. [7]. Це сталося завдяки значному запасу газу в підземних сховищах. Вихід групи європейських газових трейдерів з прямими поставками газу на ринок України суттєво зменшив частку НАК «Нафтогаз Україна» в обсягах імпорту палива: так у 2016-му компанія імпортувала 74% усього обсягу газу, у 2015 році - 93% імпорту газу, а в 2014-му – 99% [8].

Динаміка обсягів природного газу у підземних сховищах України та їх прогнозовані значення, отримані за допомогою екстраполяції трендових моделей, наведені на рисунку 4.

Загальна тенденція зміни розглянутих показників за досліджуваний період характеризується поліномом другого степеня, який має такий математичний вираз:

$$y = 0,1765x^2 - 712,26x + 718531 \text{ для обсягів природного газу у ПСГ України,}$$

$$y = -0,2208x^2 + 885,14x - 886879 \text{ для використання природного газу та}$$

$$y = -0,0405x^2 + 159,28x - 156368 \text{ для імпорту природного газу.}$$

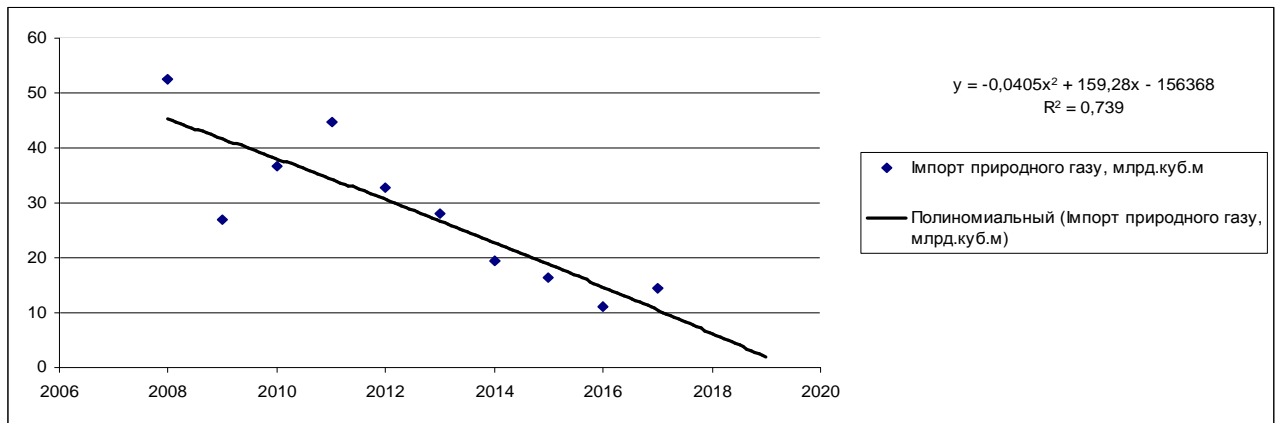


Рис.2 Фактичні та прогнозовані значення обсягу використання природного газу в Україні

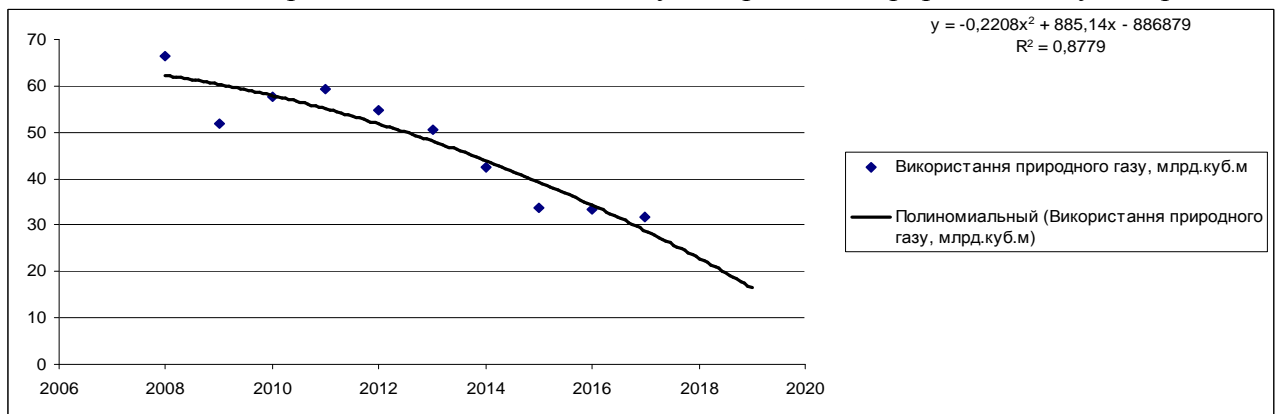


Рис.3 Імпорт природного газу (фактичний та прогнозований) в Україні

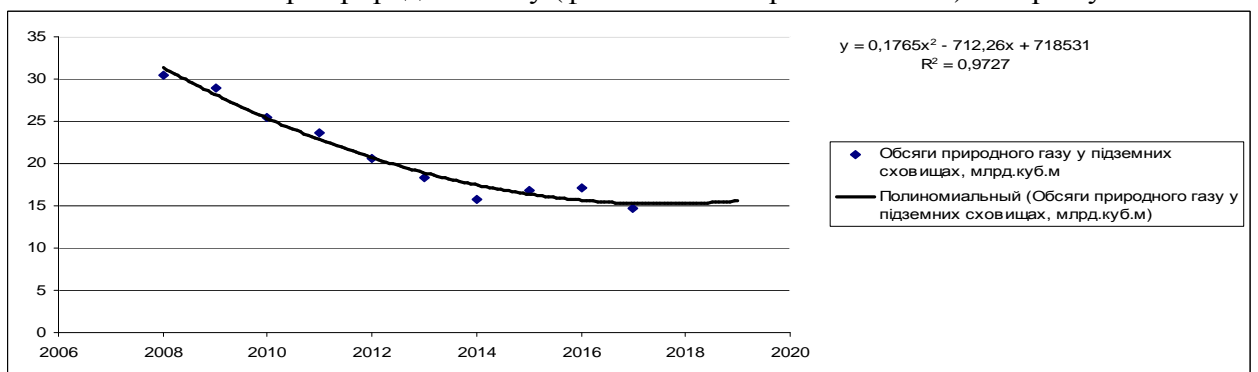


Рис.4 Фактичні та прогнозовані обсяги природного газу у підземних сховищах України

Коефіцієнти детермінації дорівнюють відповідно 0,97, 0,88 та 0,74 та свідчать про те, що отримані спостереження підтверджують модель і характеризують суттєву варіацію між ознаками.

Для математичного опису мультиплікативної залежності між обсягами природного газу у ПСГ України (Y) та використанням (X1) і імпортом (X2) газу доцільно застосувати виробничу функцію Кобба-Дугласа тому, що в ній найбільш об'єктивно відображається процес розвитку соціально-економічних систем, без безпосереднього впливу суб'єктивного фактору, тобто, досліджується природа самих процесів розвитку.

Необхідні розрахунки для оцінки параметрів функції Кобба-Дугласа та застосування гакету аналізу Excel наведені в таблиці 1.

Заключним етапом розробки прогнозу є верифікація, яка являється процедурою оцінки достовірності, точності чи обґрунтованості прогнозу.

В результаті проведеного аналізу динаміки природного газу у ПСГ України, використання та імпорту природного газу, були отримані такі результати:

1) еластичність обсягу природного газу у ПСГ за показником його використання протягом 2008-2017 рр. склала 1,028. Це означає, що при збільшенні обсягу використання природного газу на 1% (за інших незмінних факторів) обсяг природного газу у ПСГ міг збільшуватися на 1,028%. Відповідно, при зменшенні його використання на 1% (за інших незмінних факторів) відбувалось зменшення обсягу природного газу у ПСГ на 1,028%;

Таблиця 1 - Розрахунки для оцінки параметрів функції Кобба-Дугласа

Рік	Y	X1	X2	Y1=ln(Y)	Z1=ln(X1)	Z2=ln(X2)	Yr=exp(Y1r)	Ymin	Ymax
2008	30,5	66,3	52,6	3,42	4,19	3,96	27,2	18,7	39,5
2009	29	51,9	27	3,37	3,95	3,30	22,7	15,6	33,1
2010	25,5	57,6	36,6	3,24	4,05	3,60	24,5	16,8	35,6
2011	23,7	59,3	44,8	3,17	4,08	3,80	24,7	16,9	35,9
2012	20,6	54,8	32,9	3,03	4,00	3,49	23,5	16,2	34,2
2013	18,4	50,4	28	2,91	3,92	3,33	22,0	15,1	32,0
2014	15,8	42,6	19,5	2,76	3,75	2,97	19,3	13,2	28,0
2015	16,8	33,8	16,4	2,82	3,52	2,80	15,5	10,6	22,5
2016	17,1	33,3	11,1	2,84	3,51	2,41	15,9	10,9	23,2
2017	14,7	31,9	14,5	2,69	3,46	2,67	14,8	10,2	21,5
<b>Сума</b>	212,1	481,9	283,4	30,2351	38,4438	32,33528	209,980436		
Регресійна статистика									
Множинний R		0,84329							
R-квадрат		0,71114							
Нормований R-квадрат		0,62861							
Стандартна помилка		0,15858							
Спостереження		10							
Дисперсійний аналіз									
		<b>df</b>	<b>SS</b>	<b>MS</b>	<b>F</b>	<b>Значення F</b>			
Регресія		2	0,43336	0,216679	8,61678	0,0129534			
Залишок		7	0,17602	0,025146					
Загалом		9	0,60938						
	<b>Коефіцієнт</b>	<b>Стандартна помилка</b>	<b>t-статистика</b>	<b>P-значення</b>	<b>Нижні 95%</b>	<b>Верхні 95%</b>			
Y-перетин	-0,5685	1,81048	-0,31401	0,76267	-4,849623	3,712608			
Переміна X 1	1,02819	0,80773	1,272929	0,24369	-0,8818	2,938178			
Переміна X 2	-0,1116	0,42334	-0,26352	0,79974	-1,112592	0,889474			

Виробнича функція має вигляд:

$$Y=0,566 X_1^{1,028} X_2^{-0,112} \quad (1)$$

2) еластичність обсягу природного газу у ПСГ за його імпортом протягом 2008-2017 рр. дорівнює - 0,112.

Це означає, що при збільшенні імпорту газу на 1% (за інших незмінних факторів) обсягу природного газу у ПСГ міг зменшитися на 0,112%. Відповідно, при зменшенні імпорту природного газу на 1% (за інших незмінних факторів) відбувалось збільшення обсягу природного газу у ПСГ на 0,112%;

3) одночасне зниження на 1% обох факторів викликало падіння обсягу природного газу у ПСГ на 0,916 %;

4) розглянута економетрична модель виробничої функції Кобба-Дугласа адекватна вихідним даним, так як розрахункове значення критерію Фішера з імовірністю 0,95 перевищує табличне:  $F_{табл.}(0.05;2;7)=4,74$ ;  $F_{роз.} = 8,62$ ;

5) прогнозовані значення обсягу природного газу у ПСГ, отримані за допомогою трендових моделей у 2018 р. – 15,1 млрд. куб. м, у 2019 р. – 15,5 млрд. куб. м, а при застосуванні виробничої функції Кобба-Дугласа, в якій враховано вплив використання та імпорту газу у 2018 р. – 11,25 млрд. куб. м, у 2019 р. – 9,19 млрд. куб. м (при значеннях використання природного газу у 2018 р. – 22,3 млрд. куб. м, у 2019 р. – 17 млрд. куб. м та імпорту природного газу у 2018 р. – 6,2 млрд. куб. м, у 2019 р. – 3,1 млрд. куб. м, отриманих за допомогою поліноміальних рівнянь).

**Висновки.** Отже, проведене в межах даного дослідження прогнозування значення обсягу природного газу у ПСГ свідчить про його залежність від обсягу використання природного газу та обсягу імпорту. При збільшенні імпорту газу на 1% (за інших незмінних факторів) прогнозоване зменшення обсягу природного газу у ПСГ на 0,112%. Відповідно, при умовах лібералізації ринку природного газу та збільшенні сумарної кількості імпортованого газу з європейського газового ринку для України актуалізовані дослідження аналізу оптимальних обсягів заповнення ПЗГ для беззбитковості їх функціонування.

#### Список літератури

1. Система економічної безпеки держави / [Власюк О.С., Сухоруков А.І., Недін І.В. та ін.]; Національний інститут проблем міжнародної безпеки при РНБО України. – К. : ВД «Стилос», 2009. – 685 с.
2. Про схвалення Концепції розвитку газодобувної галузі України. Розпорядження Кабінету міністрів України від 28 грудня 2016 року №1079-р. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1079-2016-%D1%80>.
3. Енергетична сфера: куди прямуємо. Випуск. № 1. 50-57 03/2017. [Електронний ресурс] – Режим доступу: [http://razumkov.org.ua/uploads/article/visnyk\\_reyting\\_03\\_2017\\_ener.pdf](http://razumkov.org.ua/uploads/article/visnyk_reyting_03_2017_ener.pdf)
4. Офіційний сайт НАК «Нафтогаз України» [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.naftogaz.com/www/3/nakweb.nsf?Open>.
5. ЄС нав'язує Україні збиткову модель роботи підземних сховищ газу [Електронний ресурс] – Галінфо.18.05.2018. – Режим доступу: [https://galinfo.com.ua/news/yes\\_navyazuie\\_ukraini\\_zbytkovu\\_model\\_roboty\\_pidzemnyh\\_shovyshch\\_gazu\\_ekspert\\_264829.html](https://galinfo.com.ua/news/yes_navyazuie_ukraini_zbytkovu_model_roboty_pidzemnyh_shovyshch_gazu_ekspert_264829.html).
6. У 2017 році Україна закупила 14,1 млрд куб. м газу з європейського напрямку [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.naftogaz.com/www/3/nakweb.nsf/0/898ABF94AE07BADAC2258226005ABA88?OpenDocument&year=2018&month=01&nt=%D0%9D%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%B8&>.
7. Україна з початку року суттєво скоротила імпорт і транзит газу [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://biz.nv.ua/ukr/economics/ukrajina-z-pochatku-roku-skorotila-import-i-tranzit-gazu468085.html>.
8. Реакція витіснення: «Нафтогаз» поступається позиціями [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://forbes.net.ua/ua/nation/1427590-reakciya-vititsennya-naftogaz-postupaetsya-pozicijami>.

#### References

1. Systema ekonomichnoi bezpeky derzhavy / [Vlasiuk O.S., Sukhorukov A.I., Nedin I.V. ta in.]; Natsionalnyi instytut problem mizhnarodnoi bezpeky pry RNBO Ukrainy. – K. : VD «Stylos», 2009. – 685 s.
2. Pro skhvalennia Kontseptsii rozvytku hazovydobuvnoi haluzi Ukrainy. Rozporiadzhennia Kabinetu ministriv Ukrainy vid 28 hrudnia 2016 roku №1079-r. [Elektronnyi resurs] – Rezhym dostupu: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1079-2016-%D1%80>.
3. Enerhetychna sfera: kudy priamuiemo. Vypusk. № 1. 50-57 03/2017. [Elektronnyi resurs] – Rezhym dostupu: [http://razumkov.org.ua/uploads/article/visnyk\\_reyting\\_03\\_2017\\_ener.pdf](http://razumkov.org.ua/uploads/article/visnyk_reyting_03_2017_ener.pdf)
4. Ofitsiynyi sait NAK «Naftogaz Ukrainy» [Elektronnyi resurs] – Rezhym dostupu: <http://www.naftogaz.com/www/3/nakweb.nsf?Open>.
5. ES naviazuie Ukraini zbytkovu model roboty pidzemnykh skhovyshch hazu [Elektronnyi resurs] – Halinfo.18.05.2018. – Rezhym dostupu: [https://galinfo.com.ua/news/yes\\_navyazuie\\_ukraini\\_zbytkovu\\_model\\_roboty\\_pidzemnyh\\_shovyshch\\_gazu\\_ekspert\\_264829.html](https://galinfo.com.ua/news/yes_navyazuie_ukraini_zbytkovu_model_roboty_pidzemnyh_shovyshch_gazu_ekspert_264829.html).
6. U 2017 rotsi Ukraina zakupyla 14,1 mlrd kub. m hazu z yevropeiskoho napriamu [Elektronnyi resurs] – Rezhym dostupu: <http://www.naftogaz.com/www/3/nakweb.nsf/0/898ABF94AE07BADAC2258226005ABA88?OpenDocument&year=2018&month=01&nt=%D0%9D%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%B8&>.
7. Ukraina z pochatku roku suttievo skorotyła import i tranzit hazu [Elektronnyi resurs] – Rezhym dostupu: <https://biz.nv.ua/ukr/economics/ukrajina-z-pochatku-roku-skorotila-import-i-tranzit-hazu-2468085.html>.
8. Reaktsiia vytisnennia: «Naftogaz» postupaetsia pozytsiiamy [Elektronnyi resurs] – Rezhym dostupu: <http://forbes.net.ua/ua/nation/1427590-reakciya-vititsennya-naftogaz-postupaetsya-pozicijami>.

**Keywords:** gas import, liberalization, NJSC Naftogaz, underground storage of gas, forecasting, gas market.

**Ключові слова:** імпорт газу, лібералізація, НАК «Нафтогаз», підземні сховища газу, прогнозування, ринок газу.

**Ключевые слова:** импорт газа, либерализация, НАК «Нафтогаз», подземные хранилища газа, прогнозирование, рынок газа.

Рецензент: Гораль Л. Т., доктор економічних наук, професор, директор Інституту економіки та управління в нафтогазовому комплексі, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Перевірено на плагіат системою: <https://corp.unicheck.com/library/viewer/report/4855168>