

Л.О. ФІЛІПКОВСЬКА, М.І. КРИВЕНКО**СИСТЕМНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ГАЗОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ**

Газова промисловість відіграє важливу роль в економічному розвитку України, в досягненні національної безпеки, в паливно-енергетичному комплексі та в народному господарстві в цілому. Проаналізовано енергобаланс України та стан підприємств газової промисловості, виявлено критичні моменти, які заважають розвитку газової галузі. Сформульовано комплекс проблем щодо забезпечення розвитку газової промисловості України з точки зору системного підходу до їх вирішення. Таким чином, обґрунтовано заходи для підвищення енергоефективності економіки держави.

Ключові слова: газова промисловість, первинні енергоресурси, паливно-енергетичний комплекс, енергетичний потенціал, енергоефективність, системні проблеми розвитку газової галузі.

Газовая промышленность играет важную роль в экономическом развитии Украины, в достижении национальной безопасности, в топливно-энергетическом комплексе и в народном хозяйстве в целом. Проанализированы энергобаланс Украины и состояние предприятий газовой промышленности, выявлены критические моменты, которые тормозят развитие газовой отрасли. Сформулирован комплекс проблем по обеспечению развития газовой промышленности Украины с точки зрения системного подхода к их решению. Таким образом, обоснованы мероприятия по повышению энергоэффективности экономики государства.

Ключевые слова: газовая промышленность, первичные энергоресурсы, топливно-энергетический комплекс, энергетический потенциал, энергоэффективность, системные проблемы развития газовой отрасли.

The gas industry plays an important role in the economic development of Ukraine, in achieving national security, in the fuel and energy complex and in the national economy as a whole. Demand for natural gas is considered in the domestic, commercial and manufacturing sectors of the country's economy. Attention is drawn to state control in the gas industry. The energy balance of Ukraine and the state of the enterprises of the gas industry are analyzed. These enterprises are influenced by such factors as: technology, environmental impact, government policy, capital expenditure, investment and fuel prices. Critical moments that hamper the improvement of the gas industry have been identified. The complex of problems on ensuring of development of the gas industry of Ukraine from the point of view of the system approach to their decision is revealed and formulated. Thus, the measures to increase the energy efficiency of the state economy are justified.

Keywords: gas industry, primary energy resources, fuel and energy complex, energy potential, energy efficiency, systemic problems of gas industry development.

Постановка проблеми. Сучасний стан економіки України супроводжується гострою загальноекономічною кризою та тотальною економією електроенергії через припинення постачання імпортного газу. Тому важливим є вирішення проблеми збільшення видобутку власного природного газу задля забезпечення внутрішньої потреби.

Газова промисловість є однією з найважливіших складових економіки України. Постачання електроенергії, газу, пари та кондиційного повітря у 2016 р. забезпечило 54370 млн грн. виробництва валового внутрішнього продукту. За одинадцять місяців 2017 р. тільки Національна акціонерна компанія (НАК) «Нафтогаз» сплатила до державного бюджету 99,2 млрд грн [1].

Газова промисловість відіграє важливу роль в економічному розвитку України, в досягненні національної безпеки, паливно-енергетичному комплексі та в народному господарстві в цілому. Використання природного газу відбувається за різними категоріями споживачів, а саме: промисловими підприємствами, для виробництва тепла для промисловості, бюджетних установ та населення.

Незважаючи на вигідне географічне розташування України, вікову історію видобутку газу, державну законодавчу підтримку щодо ринку природного газу, побудовану протягом багатьох років одну з найбільших у Європі розгалужену транспортну інфраструктуру, газова промисловість має більше проблем, ніж перспектив.

Таким чином, дослідження процесів досягнення енергоефективної економіки України, формування

інноваційного потенціалу газової галузі, перетворення механізмів управління підприємствами газової промисловості відповідає вимогам розвитку економіки держави і вимагає відповідного наукового дослідження. Тому запропонована тема є актуальною.

Аналіз досліджень і публікацій. Процеси, що протікають в енергетичних системах, особливості ринку первинних енергоресурсів вивчалися багатьма науковцями, а саме: Баранніком В. О., Замлянним М. Г., Зеркаловим Д. В., Кузнєцовою К. О., Гайдучким П. І., Гітельманом Л. Д., Шевцовим А. І., Охріменком О. О., Суходолом О. М.

Розвитку різноманітних теоретико-практичних основ енергетичної безпеки присвятили свої праці Бігун У. В., Лойко В. В., Микитенко В. В., Струк Н. С., Сабладаш В. В. та інші.

Але в наведених дослідженнях не в повній мірі проведено системне аналізування енергетичного потенціалу країни в умовах постійної змінності економічного середовища.

Формулювання цілей статті. Метою дослідження є виявлення та формулювання комплексу проблем щодо забезпечення розвитку газової промисловості України з точки зору системного підходу до їх вирішення. Для досягнення зазначеної мети поставлені такі завдання: проаналізувати енергобаланс України та стан підприємств газової промисловості, виявити критичні моменти, які заважають розвитку газової галузі, обґрунтувати заходи для підвищення енергоефективності економіки держави.

Виклад основного матеріалу В сучасних умовах паливно-енергетичний комплекс (ПЕК) України у

визначальній мірі забезпечує функціонування всіх галузей економіки держави і ступінь добробуту населення. Від стану справ у ПЕК залежить розвиток промисловості, сільського господарства, сфери послуг, комунального господарства і, в цілому, рівень розвитку всього суспільства та якості життя.

Газова галузь – найважливіша складова вітчизняного ПЕК. В останні 15 років щорічний обсяг видобутку газу перебуває в діапазоні від 18 до 21 млрд. куб. м. Адже її частка у наповненні державного бюджету перевищує четверту частину, а природний газ становить 42 % всіх енергоносіїв, що споживаються в Україні [1] (рис. 1).

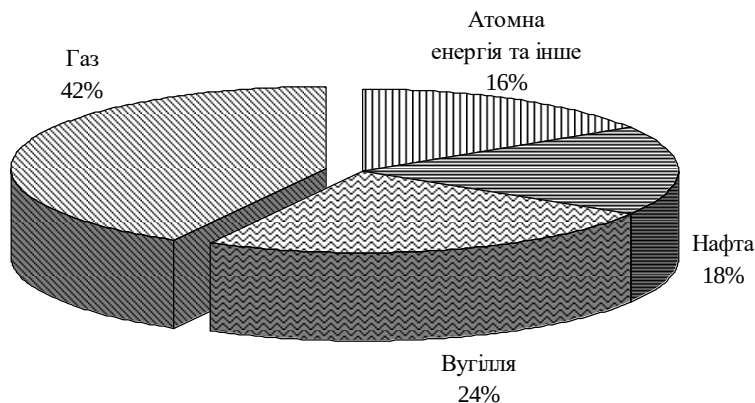


Рисунок 1 – Структура споживання первинної енергії в Україні

Обсяг ВВП визначає економічний стан і розвиток країни. Традиційно цей показник має пропорційну залежність з показником річного споживання первинних енергоресурсів. У 2016 р. Україна займала 65 місце в світі за ВВП (за даними МВФ), за світовим рейтингом країна була на 14 місці по споживанню енергії. Така невідповідність свідчить про високий рівень енергозалежності країни, що потребує розроблення заходів щодо підвищення енергоефективності виробництва.

У забезпеченні власних потреб у природному газі важливе місце посідає внутрішній видобуток. Згідно з фактичними даними Міністерства енергетики та вугільної промисловості [2] у 2016 р. обсяг видобутку природного газу в Україні склав 19,987 млрд куб. м, що на 0,5%, або на 91 млн куб. м більше, порівняно з 2015 р. Хоча сумарно підприємства НАК «Нафтогаз України» у 2016 р. знизили видобуток на 0,8 % (на 131,8 млн куб. м) – до 15,9 млрд куб. м. Проте ПАТ «Укргазвидобування» збільшило видобуток газу на 0,5 % (на 74,7 млн куб. м) – до 14,603 млрд куб. м. Також інші підприємства нафтогазовидобувної галузі, порівняно з 2015 р., збільшили видобуток газу на 5,8 % (на 222,9 млн куб. м) – до 4,087 млрд куб. м.

Найбільші видобутки природного газу забезпечили поряд з ПАТ «Укргазвидобування», ПрАТ «Нафтогазвидобування» та ПАТ «Укрнафта» у 2016 р., як і у 2015 р., такі компанії: ТОВ «Еско-Північ», ЗАТ «ДК «Укрнафтобуріння», ПрАТ «Природні ресурси», ТОВ «КУБ-Газ», СП «Полтавська ГНК», ПрАТ «Девон», ТОВ «Перша українська газонафтова компанія» та ПрАТ «Укргазвидобуток», на які разом припало 1,865 млрд куб. м видобутку природного газу.

Найбільшою компанією-видобувачем природного газу є ПАТ «Укргазвидобування». У 2017 р. на компанію припадає 73 % загального обсягу

видобутку природного газу в Україні. Ці обсяги включають видобуток ресурсу в рамках договорів про спільну діяльність та видобутий газ, використаний підприємством для власних виробничо-технологічних витрат.

Поряд з головною компанією-видобувачем природного газу, видобуток нарощують і приватні компанії. У приватному секторі лідерство протягом багатьох років утримує ПрАТ «Нафтогазвидобування», що належить компанії ДТЕК. У 2016 р. обсяг видобутку природного газу компанією склав 1,631 млрд куб. м, що на 25 % більше, порівняно з 2015 р. Головними факторами збільшення видобутку стало завершення буріння та введення в експлуатацію нових свердловин та виконання капітальних ремонтів на працюючих свердловинах.

Таким чином, ресурси природного газу у 2016 р. склали 122,115 млрд куб. м, видобуток – 19,987 млрд куб. м та надходження – 93,274 млрд куб. м.

Щоб досягти більшого рівня видобутку газу треба освоєння перспективних свердловин, підвищення інтенсифікацію видобутку, нарощення обсягів пошуково-розвідувального буріння та збільшення експлуатаційного буріння на родовищах, що розробляються. У 2017 р. Україна за показником доведених запасів посідає сьому сходинку серед країн регіону Європи та Євразії. Але темпи видобутку газу в Україні є значно нижчими [2, с. 12].

В останні роки споживання первинних енергоресурсів суттєво знизилось [2], що обумовлено політичними та економічними факторами, а не проведенням активної політики підвищення енергоефективності в країні (табл. 1).

Рисунок 2 ілюструє зміну обсягів споживання первинних енергоресурсів в період 2012–2016 рр.

Таблиця 1 – Споживання енергоресурсів в Україні

Енергоресурс	Одиниця виміру	2012 р.	2013 р.	2014 р.	2015 р.	2016 р.
Електроенергія	млрд кВт·год	187,70	182,60	167,50	148,30	147,10
Теплова енергія	млрд кВт·год	168,63	151,02	114,48	98,30	85,00
Вугілля	млн т	73,30	71,30	53,90	45,30	53,40
Газ природний	млрд куб. м	53,50	49,70	38,60	32,80	31,90
Моторні палива	млн т у. п.	15,393	14,950	12,449	10,536	9,799
Біомаса	млн т у. п.	2,17	2,68	2,76	3,00	3,30

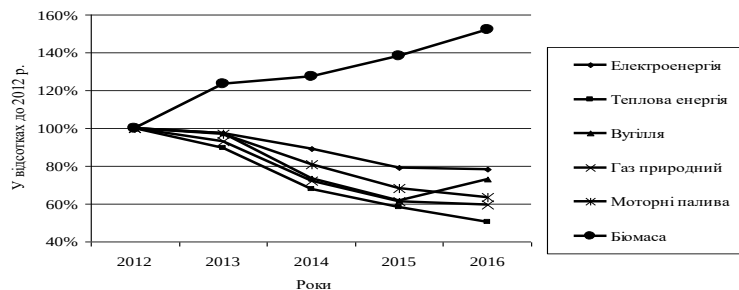


Рисунок 2 – Зміни обсягів споживання первинних енергоресурсів

Споживачі природного газу розподіляються за категоріями: населення, теплокомуненерго (ТКЕ) для населення, релігійні організації, регульований сегмент (бюджетні установи, ТКЕ для бюджетних установ та промисловості, промисловість та технологічні витрати), нерегульований сегмент (несанкціонований відбір в зоні АТО, неоформлені обсяги, розбаланс).

За регульованими сегментами ринку використання газу збільшилось на 0,4 млрд куб. м (+ 2 %). Протягом 2016 р. побутові споживачі використали 11,9 млрд куб. м газу, що на 0,6 млрд куб. м більше, ніж у 2015 р. Використання газу для виробництва теплової енергії для населення підприємствами ТКЕ за минулий рік скоротилося на 0,2 млрд куб. м (з 5,9 до 5,7 млрд куб. м, – 3 %).

Релігійні установи, які отримують газ для опалення некомерційних приміщень за спеціальною ціною, у 2016 р. використали 19 млн куб. м порівняно з 17 млн куб. м у 2015 р. Використання газу цією категорією споживачів у загальному обсязі використання газу складає 0,06 %.

За нерегульованими сегментами ринку зменшення використання газу склало 0,6 млрд куб. м (– 4 %).

Використання газу підприємствами ТКЕ для виробництва тепла для промисловості та бюджетних установ збільшилось на 0,4 млрд куб. м (з 1,2 до 1,6 млрд куб. м, + 33 %). Використання газу промисловими споживачами скоротилося на 1,3 млрд куб. м (з 11,2 до 9,9 млрд куб. м, – 12 %).

Виробничо-технологічні витрати газу на виробництво, транспортування та розподіл блакитного палива збільшились на 9 %, з 3,3 млрд куб. м до 3,6 млрд куб. м.

За 10 місяців 2017 р. Україна збільшила споживання природного газу до 24,2 млрд куб. м на 2,3 % (+ 0,548 млрд куб. м) у порівнянні з аналогічним періодом 2016 р. [1]. Так, промисловість спожила 8,3 млрд куб. м (+ 9,7 % до січня–жовтня 2016 р.), населення і бюджетні організації – 8,5 млрд куб. м (– 4,4 %), підприємства теплокомуненерго – 4,2 млрд

куб. м (– 9,4 %), виробничо-технологічні витрати (ПТР) становили 3,2 млрд куб. м (+ 24,9 %). Промисловість спожила 9,599 млрд куб. м (– 15,9 % до 2015 р.), населення і бюджетні організації – 12,457 млрд куб. м (+ 2,3 %), підприємства теплокомуненерго – 7,034 млрд куб. м (+ 1,4 %), виробничо-технологічні витрати склали 3,271 млрд куб. м (+ 2,4 %).

Окрім кількісного аналізу стану газової галузі наведемо ще такі особливості функціонування.

Досить важливу роль у питанні газовидобутку будь-якої країни відіграє податкове навантаження. Так, податкова політика, яка провадилася в Україні у 2014–2015 рр., була спрямована переважно на підвищення рентних ставок з метою наповнення дохідної частини державного бюджету. Потім поступали пропозиції щодо внесення змін до Податкового кодексу, пов'язаних з рентною платою на видобуток природного газу. Це питання залишається актуальним.

В країні приділяється увага удосконаленню державного контролю газової галузі, який полягає в такому:

- визначенні планового обсягу видобутку природного газу;
- визначенні ціни на газ;
- наданні спеціального дозволу (ліцензії) на користування нафтогазоносними надрами;
- встановленні рентної плати;
- встановленні плати за користування надрами;
- встановленні вимог до розробки родовищ газу й нафти;
- визначенні умов інвестування в галузь, тощо.

Упродовж останніх років, таким чином, основними факторами, що впливають на стан газової промисловості, є таке:

- зниження рівня економічної активності, а саме – падіння промислового виробництва;
- впровадження нових підходів до ціноутворення щодо природного газу на внутрішньому ринку;
- змінення норм споживання природного газу побутовими абонентами;

– вплив навколишнього середовища;
– капітальні витрати та інвестування в газовій галузі;
– впровадження енергозберігаючих технологій;
– розвиток і стимулювання відновлювальної енергетики;
– регулювання податкової політики щодо видобутку природного газу;

– реформування державного органу з регулювання енергозбереження та енергоефективності.

На основі вищесказаного автори виокремили ключові проблеми газової промисловості, які наведено у табл. 2. Щодо їх вирішення представлено заходи, які можуть бути реалізовані без зовнішнього для країни інвестування.

Таблиця 2 – Ключові проблеми, які потребують вирішення щодо розвитку газової промисловості

№ з/п	Проблема	Заходи щодо вирішення проблеми
1	Розвиток конкурентоздатності галузі	1. Моніторинг та діагностика стану підприємств галузі. 2. Адміністрування на підприємствах, орієнтоване на попередження та пом'якшення впливу довгострокових негативних наслідків кризи. 3. Підвищення рівня організаційного менеджменту, удосконалення методів управління економічною діяльністю підприємств. 4. Збільшення інвестицій в розвиток технологій з добування і споживання газу 5. Формування і виконання конкретних економічно доцільних проєктів щодо оптимізації роботи підприємств газової промисловості.
2	Екологічні проблеми	1. Посилення відповідальності за відчуження та забруднення земель в районах геолого-пошукових робіт. 2. Скорочення викидів метану при видобутку нафти та природного газу [3]. 2. Законодавчо-нормативне регулювання в країні.
3	Збільшенням обсягів пошукового буріння	1. Розширенням геолого-пошукових робіт. 2. Прискорення промислового освоєння відкритих родовищ. 3. Впровадження досягнень науково-технічного прогресу, зокрема новітніх технологій і техніки.
4	Зростання видобутку газу в країні	1. Регулювання газопроводів за рахунок підземних сховищ газу (ПСГ). 2. Заміна застарілих двигунів на нові з високим коефіцієнтом корисної дії (ККД) з метою значної економії паливного газу. 3. Модернізація системи осушки газу. 4. Регулювання податкове навантаження.
5	Регулювання прав власності на газотранспортну мережу [3]	1. Впровадження періодичних досліджень потреби ринку в газотранспортній інфраструктурі, результати яких враховуються при підготовці планів розвитку. 2. Забезпечення надійності надання транспортних послуг. 3. Диверсифікація джерел надходження газу. 4. Заходи щодо недопущення зменшення транзитних потоків газу через Україну.
6	Призупинення зростання заборгованості за газ та її послідовне зменшення	1. Створення фінансових та правових умов для споживачів газу. 2. Енергоаудит видобутку та споживання газу. 3. Прийняття відповідних нормативно-правових актів з реалізації політики енергозбереження в цілому.
7	Інтеграція вітчизняного господарства у світову енергетичну інфраструктуру	1. Регулювання законодавчої бази щодо газової галузі. 2. Участь у міжнародних проєктах. 3. Виведення газотранспортної системи України на рівень технічно надійних й високоекономічних систем.

Вирішення означених проблем буде сприяти реалізації енергетичного потенціалу країни. Офіційна статистика вже свідчить про поступове відновлення газової галузі у 2016–2017 рр., говорячи про рівень економічної активності, а саме розвиток промисловості в середньостроковій перспективі.

Загальні запаси природного газу в європейському регіоні склали 32,6 тис. тонн нафтового еквівалента, що становить 19% світових запасів газу. Україна займає четверте місце серед держав Європи, що мають найвищі відновлювані запаси газу. Україна знаходиться на п'ятому місці серед країн-виробників газу [4].

Перспективний розвиток газотранспортної системи України пов'язаний з інтеграцією її в загальноєвропейську та міжконтинентальну мережу газопроводів з метою забезпечення власних потреб

України і європейського співтовариства та виведення її на рівень технічно надійних, високоекономічних систем [5, 6].

Висновки. Враховуючи складний стан економіки України, високу енергоємність промислового комплексу країни, газова галузь набуває особливого стратегічного значення для розвитку держави. Тому виведення підприємств галузі зі стану стагнації є особливо актуальним на сьогоднішній день.

У перспективі в Україні мають створитися сприятливі умови для нарощування власного видобутку газу, безпечного функціонування газотранспортних систем, що врешті забезпечить функціонування економіки в режимі розширеного відтворення та покращання основних показників соціального розвитку нашої держави.

Газовий ринок України продовжує динамічно розвиватися за умов подальшої інтеграції у єдиний європейський газовий ринок.

На сьогодні існують усі можливості для інтеграції газосховищ України в європейську систему газопостачання та реальні підстави для створення Східноєвропейського газового хабу.

Все це сприятиме подальшій лібералізації внутрішнього ринку природного газу України, створенню більш сприятливого інвестиційного клімату, посиленню позицій країни на міжнародній арені, зміцненню іміджу країни як транзитної держави.

Список літератури

1. Офіційний веб-сайт Державної служби статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
2. Енергетична галузь України: підсумки 2016 року. [Електронний ресурс]. – 2017. – Режим доступу: razumkov.org.ua/uploads/article/2017_ENERGY-FINAL.pdf.
3. Про затвердження Кодексу газотранспортної системи. Постанова Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг від 30.09.2015 № 2493 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/z1378-15/>.
4. Офіційний веб-сайт World Energy Council. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://worldenergy.org/data/resources/>.
5. Гораль Л.Т. Аналіз макросередовища газотранспортних підприємств в контексті використання їх потенціалу / Л.Т. Гораль // Соціально-економічні проблеми сучасного періоду України: зб. наук. праць / НАН України. Ін-т регіональних досліджень. – 2015. – № 1 (111). – С. 122–126.
6. Шияков О. С. Економічні механізми стимулювання розвитку газового ринку України / О. С. Шияков, О. В. Стогній, М. В. Гудя, А. О. Васеньова // Нафтогазова галузь України. – 2015. – № 5. – С. 6–9.
7. Енергетична стратегія України до 2035 року: «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність». Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 18 серпня 2017 р. № 605–р [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/uk/doccatalog/list..>

References (transliterated)

1. Oficijnij veb-sajt Derzhavnoi sluzhbi statistiki Ukraïni [Elektronnij resurs]. – Rezhim dostupu: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
2. Energetichna galuz' Ukraïni: pidsumki 2016 roku. [Elektronnij resurs]. – 2017. – Rezhim dostupu: razumkov.org.ua/uploads/article/2017_ENERGY-FINAL.pdf.
3. Pro zatverdzhennja Kodeksu gazotransportnoi sistemi. Postanova Nacional'noi komisii, shho zdijsnjuje derzhavne reguljuvannja u sferah energetiki ta komunal'nih poslug vid 30.09.2015 № 2493 [Elektronnij resurs]. – Rezhim dostupu: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/z1378-15/>.
4. Oficijnij veb-sajt World Energy Council. [Elektronnij resurs]. – Rezhim dostupu: <http://worldenergy.org/data/resources/>.
5. Goral' L. T. Analiz makrosередovishha gazotransportnih pidpriemstv v konteksti vikoristannja ih potencijalu / L. T. Goral' // Social'no-ekonomichni problemi suchasnogo periodu Ukraïni: zb. nauk. prac' / NAN Ukraïni. In-t regional'nih doslidzen'. – 2015. – NO 1 (111). – P. 122–126.
6. Shijakov O. S. Ekonomichni mehanizmi stimuljuvannja rozvitku gazovogo rinku Ukraïni / O. S. Shijakov, O. V. Stognij, M. V. Gunda, A. O. Vassen'ova // Naftogazova galuz' Ukraïni. – 2015. – NO 5. – P. 6–9.
7. Energetichna strategija Ukraïni do 2035 roku: «Bezpeka, energoeftivnist', konkurentospromozhnist'». Rozporjadzhennjam Kabinetu Ministriv Ukraïni vid 18 serpnja 2017 r. NO 605–r [Elektronnij resurs]. – Rezhim dostupu: <http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/uk/doccatalog/list..>

Надійшло (received) 09.11.2017

Бібліографічні описи / Библиографические описания / Bibliographic descriptions

Системні проблеми розвитку газової промисловості України / Л.О. Філіпковська, М.І. Кривенко // Вісник НТУ «ХПІ». Актуальні проблеми управління та фінансово-господарської діяльності підприємства. – Х. : НТУ «ХПІ», 2017 – № 54 (1257). – С. 157-161. – Бібліогр.: 7 назв. – ISSN 2304 621X.

Системные проблемы развития газовой промышленности Украины / Л. А. Филипповская, М. И. Кривенко // Вестник НТУ «ХПИ». Серия: Актуальные проблемы управления и финансово-хозяйственной деятельности предприятия. – Х. : НТУ «ХПИ», 2017. – № 54 (1257). – С. 157-161. – Библиогр. 7 назв. – ISSN 2304-621X.

System problems of development of the gas industry of Ukraine / L.O. Filipkovska, M. I. Krivenko // Bulletin of NTU "KHPI". Series: Actual problems of management and financial-economic activity of the enterprise. – Kharkiv : NTU "KhPI", 2017. – NO 43 (1215). – P. 157-161. – Bibliogr.: 7 names. – ISSN 2304-621X.

Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

Філіпковська Лариса Олексіївна – кандидат технічних наук, доцент кафедри економіки та маркетингу, Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», м. Харків; тел. : (096)7641128; e-mail: l.filipkovska@gmail.com.

Филипповская Лариса Алексеевна – кандидат технических наук, доцент кафедры экономики и маркетинга, Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского «Харьковский авиационный институт», г. Харьков; тел. : (096)7641128; e-mail: l.filipkovska@gmail.com.

Filipkovska Larysa Oleksiivna – candidate of technical sciences, Associate Professor of Economy and Marketing Department of National Aerospace University named after M. Ye. Zhukovsky «Kharkiv Aviation Institute», Kharkiv; tel. : (096)7641128; e-mail: l.filipkovska@gmail.com.

Кривенко Максим Ігоревич – студент магістратури, Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», м. Харків; тел. : (099)0801895; e-mail: maxic696@gmail.com.

Кривенко Максим Ігоревич – студент магистратуры, Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского «Харьковский авиационный институт», г. Харьков; тел. : (099)0801895; e-mail: maxic696@gmail.com.

Krivenko Maxim Igorevich – Undergraduate of National Aerospace University named after M. Ye. Zhukovsky «Kharkiv Aviation Institute», Kharkiv; tel. : (099)0801895; e-mail: maxic696@gmail.com.