

Н.О. ШПАК, М.Б. НАЙЧУК-ХРУЩ, О.А. КУЛИК

АНАЛІЗ ТА ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ІННОВАЦІЙ В ЕНЕРГЕТИЧНІЙ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ

У статті розглянуто проблеми нестачі вичерпних джерел енергії (ВДЕ) у паливно-енергетичній галузі пропонується вирішувати шляхом впровадження інноваційних технологій, спрямованих на пошук альтернативних видів енергії та побудови проектів відновної енергетики. Слід зауважити, що вугільна та нафтогазова промисловості є одними з найважливіших складових елементів розвитку української економіки та бізнесу. На сьогоднішній день основою базової стратегії ведення бізнесу є інноваційний напрям розвитку, де синергія знань, технологій та людського капіталу створює конкурентні переваги окремих держав та їх регіонів більшою мірою, ніж їх вичерпні природні ресурси.

В дослідженні здійснено комплексний аналіз підтверджених запасів органічного палива в Україні та світі, проаналізовано та виявлено загальні тенденції ринку вуглеводів. Визначено основні причини зменшення ефективності та розвитку суб'єктів українського нафтогазовидобувного сектору (на прикладі дочірнього підприємства «Ньютек Юкрейн»). Запропоновано заходи та рекомендації щодо усунення негативних аспектів діяльності паливно-енергетичного комплексу (ПЕК) та підвищення його інвестиційної привабливості в контексті інноваційного розвитку вітчизняної економіки. Зроблено висновок про те, що альтернативні палива з підвищеним вмістом водню (природний газ, спиртові палива, а також композитні палива з використанням спиртових палив і водню як додаткові енергоносії) в даний час і на найближчий період залишатимуться ефективними заміниками нафтових палив, що забезпечують не тільки зниження споживання нафтових палив, але й одночасне підвищення екологічної безпеки енергоустановок.

Ключові слова: інноваційні процеси, відновна енергетика, альтернативне паливо, інноваційні технології, інновації, вичерпні джерела енергії, паливно-енергетичний комплекс.

Н.Е. ШПАК, М.Б. НАЙЧУК-ХРУЩ, Е.А. КУЛИК

АНАЛИЗ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ИННОВАЦИЙ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ УКРАИНЫ

В статье рассмотрены проблемы дефицита исчерпаемых источников энергии (ИИЭ) в топливно-энергетической отрасли предлагается решать путем внедрения инновационных технологий, направленных на поиск альтернативных видов энергии и создания проектов возобновляемой энергетики. Следует заметить, что угольная и нефтегазовая промышленности являются одними из важнейших составляющих элементов развития украинской экономики и бизнеса. На сегодняшний день основой базовой стратегии ведения бизнеса является инновационное направление развития, где синергия знаний, технологий и человеческого капитала создает конкурентные преимущества отдельных государств, а также их регионов в большей степени, чем их исчерпаемые природные ресурсы.

В исследовании осуществлено комплексный анализ подтвержденных запасов органического топлива в Украине и во всем мире, проанализированы и выявлены основные тенденции рынка углеводородов. Определены основные причины снижения эффективности и развития субъектов украинского нефтегазодобывающего сектора (на примере дочернего предприятия «Ньютек Юкрейн»). Предложены меры и рекомендации по устранению негативных аспектов деятельности топливно-энергетического комплекса (ТЭК) и улучшения его инвестиционного климата в контексте инновационного развития отечественной экономики. Сделан вывод о том, что альтернативные топлива с повышенным содержанием водорода (природный газ, спиртовые топлива, а также композитные топлива с использованием спиртовых топлив и водорода в качестве дополнительных энергоносителей) в настоящее время и на ближайший период будут оставаться эффективными заменителями нефтяных топлив, обеспечивающих не только снижение потребления нефтяных топлив, но и одновременное повышение экологической безопасности энергоустановок.

Ключевые слова: инновационные процессы, возобновляемая энергетика, альтернативное топливо, инновационные технологии, инновации, исчерпаемые источники энергии, топливно-энергетический комплекс.

N. SHPAK, M. NAICHUK-KHRUSHCH, O. KULYK

THE ANALYSIS AND TRENDS OF DEVELOPMENT OF TECHNOLOGICAL INNOVATIONS IN THE ENERGY INDUSTRY OF UKRAINIAN

The problems of lack of scarce energy sources (SES) in the fuel and energy sector are analyzed in the article. Based on deep research, there were given propositions about innovative technologies for alternative energy sources industrial usage and building renewable energy projects. It should be noted that the coal, oil and gas industries are one of the most important components of the development of the Ukrainian economy and business. Nowadays, the basis of global state business strategy highlights the importance of innovative development. Such approach means that the synergy of knowledge, technology and human capital creates competitive advantages of individual entities and state generally. Also, this approach is aimed to help players of energy market to extent their scarce natural resources.

The complex analysis of confirmed reserves of fossil fuels in Ukraine and the world was deeply investigated; general trends in the carbohydrate market are analyzed and identified. In addition, the main reasons for the decline in efficiency and development of the Ukrainian oil and gas sector (based on example of the Daughter Enterprise «NewTech Ukraine») were identified in this article. Practical recommendations for eliminating the negative aspects of the fuel and energy complex (FEC) and increasing its investment attractiveness in the context of innovative development of the domestic economy are proposed. It is concluded that alternative fuels with high hydrogen content (natural gas, alcohol fuels, as well as composite fuels using alcohol fuels and hydrogen as additional energy sources) will now and in the near future remain effective substitutes for petroleum fuels, providing not only reducing the consumption of petroleum fuels, but also increasing the environmental safety of power plants.

Keywords: innovative processes, renewable energy, alternative fuel, innovative technologies, innovations, exhaustive energy sources, fuel and energy complex

Вступ. На підставі аналізу статистичних даних запасів і видобутку вуглеводневої сировини в світі за останні 35 років було виявлено, що максимальні рівні показника «reserves to production ratio» вже пройдені, і зараз ми зіштовхуємося зі стійким падінням тенденцій розробки нафти і природного газу [1,2]. Аналіз цих же даних, проведений для України за період з 1999 по 2019 рр., також показує падіння значення цього показника, особливо для нафти.

Без відкриття нових великих родовищ вуглеводнів зростання даного показника абсолютно неможливе, тим більше, що споживання цих ресурсів постійно зростає. Тому вже зараз практично всі великі нафтогазовидобувні компанії світу займаються проектами відновлюваної енергетики з метою компенсації неминучих втрат видобутку вуглеводнів в середньостроковій і, особливо, в довгостроковій перспективі.

Тобто, щоб запобігти кризі, пов'язаній з нестачею вичерпних ресурсів, необхідно стимулювати впровадження інноваційних технологій в паливно-енергетичну галузь. Інноваційні процеси відіграють визначальну роль як в енергетичному секторі, так і в економіці держави загалом. На сьогоднішній день основою базової стратегії ведення бізнесу є інноваційний напрям розвитку, де синергія знань, технологій та людського капіталу створює конкурентні переваги окремих держав та їх регіонів в більшій мірі, ніж їх вичерпні природні ресурси.

Іншими словами, основним джерелом економічного піднесення повинні стати інноваційні процеси, особливо в контексті теорії сталого розвитку та обмеженості природних ресурсів, зокрема, енергетичних, що постає неминучою проблемою економічного розвитку країн та компаній комплексу. Таким чином, зміна енергетичної парадигми неминуча – це лише питання часу. А необхідність розробки практичних рекомендацій щодо удосконалення концепції інноваційного розвитку технологічного забезпечення видобутку ПЕР обумовлюють актуальність та своєчасність даного дослідження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, пов'язаних з проблемами нестачі ВДЕ [1-6, 7-13] дозволяє зробити висновок, що основний масив досліджень здебільшого націлений на комплексний аналіз перспектив функціонування та розвитку ПЕК, а також спрямований на дослідження розробок інноваційної політики та інноваційної стратегії, які є підґрунтям науково-технічних передумов для комплексного техніко-технологічного оновлення вугільного та нафтогазового виробництва. Наведені дослідження покладені в основу цієї роботи, однак пошук шляхів усунення кризи паливно-енергетичної галузі потребує додаткових досліджень.

Недосконала структура національної економіки та перевантаження України енергоємними виробництвами стали причиною дуже високого рівня енерговитрат в економіці та низької ефективності виробництва загалом. Але разом з цим, інноваційний розвиток набирає стрімких обертів та потребує постійного удосконалення державних методів та

важелів регулювання інноваційним процесом, більш того, на сучасному етапі зростає актуальність вирішення проблем у цьому напрямку та розробки стратегічних напрямів інноваційного розвитку відновної енергетики, що пов'язано з проголошенням Україною курсу на інноваційний розвиток [14-17].

На основі проведеного аналізу можна з впевненістю сказати, що паливно-енергетична галузь не стоїть на місці, активно впроваджуються нові технології видобутку енергії та інноваційні шляхи подолання ресурсної та енергетичної кризи. Особливо слід зробити акцент на дослідженні питань підвищення ефективності функціонування підприємств вугільного і нафтогазового секторів та створення передумов для стимулювання процесів модернізації та переозброєння морально зношених та фізично застарілих основних фондів через активізацію інвестицій у паливно-енергетичну галузь.

Цілі статті. Запропонувати методи та підходи до вирішення проблеми, пов'язаної з нестачею вичерпних ресурсів, проаналізувати впровадження інноваційних технологій в паливно-енергетичну галузь України та світу, а також, визначити особливості їх розвитку у майбутній перспективі.

Виклад основного матеріалу. На планеті Земля зосереджені величезні запаси органічного палива [1], що відображено в таблиці 1. Ще більші ресурси органічного палива залягають в земній корі в так званому нетрадиційному вигляді, але яких-небудь достовірних оцінок його кількості, однозначно прийнятого експертним співтовариством, на сьогоднішній день не існує [2].

Дані таблиці 1 вражають значимістю цифр, наведено також показник «reserves-to-production ratio» (RPR) органічного палива у розрізі країн (та груп країн) і загалом у світі. Тобто, було проаналізовано не лише абсолютні числові значення запасів, але й тренди приросту запасів і приросту видобутку органічного палива. Порівняльний аналіз показав випереджаюче зростання темпів видобутку вуглеводнів над приростом запасів, що є небезпечною тенденцією з точки зору довгострокової перспективи їх видобутку. Однак, все це вимагає додаткового аналізу.

Згідно з даними, опублікованими компанією «British Petroleum» в 2020 р., споживання енергії за видами (Дж.) в 2019 р. зведені в таблицю 2 [1].

Основою світової енергетики є виробництво органічного палива - понад 85,7% виробленої в світі енергії. Частка цієї енергії в світовому балансі енергоспоживання знижується, але дуже несуттєво [1].

У науковому та бізнес-світі постає питання щодо ще можливих термінів видобутку органічного палива загалом. Для цього можна звернутися до прийнятого в світовому експертному співтоваристві аналізу коефіцієнту «reserves-to-production ratio» (RPR), що розраховується як відношення кількості відомих на сьогоднішній день запасів до поточної кількості щорічно видобутої сировини. Цей коефіцієнт метафізичний по суті, але, тим не менш, дозволяє робити кількісну оцінку залишків в надрах будь-яких

невідновлюваних природних ресурсів і виражається в роках видобутку.

Таблиця 1 - Аналіз підтверджених запасів органічного палива у світі (категорія «proved reserves») у 2019 р. у розрізі географічних груп країн та окремих держав [1]

Регіон	Нафта			Природний газ			Вугілля: антрацит і лігніт		
	Млрд. т.	Частка, %	R/P Ratio	Трил. м ³	Частка, %	R/P ratio	Млрд. т.	Частка, %	R/P ratio
Пн. Америка	36,3	14,1	27,2	15,0	7,6	13,3	257,3	24,1	367
Ціпр. і Пд. Америка	50,9	18,7	143,8	8,0	4,0	46,0	13,7	1,3	152
Європа	1,9	0,8	11,6	3,4	1,7	14,2	135,1	12,6	244
Україна	0,2	0,1	15,0	1,1	0,5	55,7	34,4	3,2	1313
Країни СНД	19,8	8,4	27,3	64,2	32,3	75,8	190,7	17,8	338
Бл. і Сер. Схід	112,9	48,1	75,3	75,6	38,0	108,7	16,0	1,5%	57
Африка	16,6	7,2	41,0	14,9	7,5	62,7	-	-	-
Країни АТР	6,1	2,6	16,4	17,7	8,9	26,3	456,8	42,7	77
Світ	244,6	100	49,9	198,8	100	49,8	1069,6	100	132

Таблиця 2 - Споживання енергії за видами (Дж.) у 2019 році у розрізі географічних груп країн та окремих держав [1]

Регіон/континент	Нафта	Природний газ	Вугілля: антрацит і лігніт
Північна Америка	44,78	38,07	12,41
Центральна і Південна Америка	11,86	5,95	1,48
Європа	30,40	19,95	11,35
Україна	0,44	1,02	1,10
Країни СНД	8,37	20,65	5,53
Ближній і Середній Схід	17,80	20,10	0,40
Африка	8,28	5,40	4,47
Країни АТР	71,54	31,32	122,22
Світ	193,03	141,45	157,86

Найбільш оптимістично виглядає ситуація з вугіллям, куди включені як висококалорійне вугілля – антрацит, так і низькокалорійне вугілля – лігніти (буре вугілля). Але припускати застосування лігнітів в світовому масштабі практично неможливо - це надто енергетично неефективне і екологічно нечисте паливо. А це майже 16% від світових запасів вугілля (в перерахунку на нафтовий еквівалент). Проте, з точки зору історії людства ці терміни - практично мить. Згідно з прогнозами до 2035 р. світове енергоспоживання виросте до 17-18 млрд т.н.е., з них 13-14 млрд. т.н.е. будуть вироблятися з органічного палива [2].

Зростання енергетичних ринків уповільнилося у 2019 р. відповідно до слабкого економічного росту та часткового розвитку деяких одноразових факторів, що підсилювали потужність попиту у 2018 р. Це сповільнення було особливо важливим для таких країн, як: США, Росії та Індії, які демонстрували надзвичайно сильний ріст у 2018 р. Китай став винятком і його енергоспоживання прискорилося у 2019 р. Як результат, Китай домінував у експансії на світових енергетичних ринках, сприяючи найбільшому приросту попиту для кожного окремого джерела енергії, крім природного газу, де він лише ледь перевершив США [3,4].

Незважаючи на підтримку Китаю, усі види палива (крім ядерної енергетики) зростали повільніше, ніж їхні 10-річні середні показники. Тим не менше, відновлювані джерела все ще збільшилися на рекордний приріст і забезпечили найбільший внесок (41%) у ріст первинної енергетики. Так, рівень

виробництва відновлюваної енергії вперше перевищив ядерну енергетику.

Уповільнення зростання попиту на енергію, разом узяті зі зміщенням паливної суміші від вугілля в бік природного газу та відновлюваних джерел, призвели до значного уповільнення у зростанні викидів вуглецю, порівняно з 2018 р. Ціни на енергію впали в цілому, особливо на вугілля та газ, де зростання виробництва випереджає споживання, що призводить до накопичення запасів. Тоді, як ціни на нафту знизились незначно [3].

Щодо паливно-енергетичної галузі України, то станом на 01.01.2019р. запаси вугілля експлуатує 11 державних вугледобувних підприємств, до складу яких входить 33 шахти загальною виробничою потужністю 11,7 млн. т. Приватний вугледобувний сектор представлений 16 шахтами, переважна більшість яких перебуває в концесії у ТОВ «ДТЕК». На даний час у підпорядкуванні Міненерговугілля, тільки 1 шахта (3%) працює менше 30 років з початку вуглевидобутку. Термін експлуатації 6 шахт (18,2%) становить від 30 до 50 років, 15 шахт (45,5%) - 50-70 років, а 11 шахт (33,4%) - понад 70 років. 13 збиткових вугледобувних підприємств знаходяться на стадії ліквідації. 5 шахт знаходяться на стадії підготовки до ліквідації.

Загальні запаси природного газу станом на 1 січня 2019 р. складають 882,6 млрд м³, що забезпечить Україну на 42 роки за умови нинішніх темпів використання природного газу. Україна видобуває щороку лише 2,4% природного газу від загального запасу, у той час як більш розвинені країни

видобувають близько 6%. Головні тенденції впродовж 2016-2019 рр. характеризуються низькими темпами зростання обсягів видобутку природного газу в Україні, як державними, так і приватними компаніями. За роки незалежності України видобуток природного газу зменшився на 14%. У 2018 р. імпортна частка природного газу у газовому балансі країни становила близько 32% від загальних потреб. Вирішення проблеми енергобезпеки України є складовою частиною забезпечення її політичної незалежності [5].

Для досягнення кардинального відновлення фізично зношених і морально застарілих основних фондів, технічного переозброєння вугільної та нафтогазової промисловостей, реструктуризації шахтного фонду, необхідно розробити стратегічні напрямки інноваційної діяльності як на кожному підприємстві паливно-енергетичної галузі, так і на рівні держави, а саме розробити інноваційну політику та інноваційну стратегію й створити науково-технічні передумови для комплексного техніко-технологічного оновлення вугільного та нафтогазового виробництва [6].

Здійснивши детальний аналіз діяльності та стану вугільної та нафтогазової промисловостей в Україні, доцільно виділити основні проблеми та розробити шляхи їх вирішення на прикладі конкретного підприємства, а саме ДП «Ньютек Юкрейн», яке є невід'ємною складовою даної галузі.

Дочірнє підприємство «Ньютек Юкрейн» позиціонує себе, як сучасна сервісна компанія, націлена на топові позиції на ринку високотехнологічних інженерних і управлінських послуг для компаній нафтогазової промисловості.

Мета створення підприємства визначена у його місії – впровадження передових технічних рішень, що дають змогу замовнику при оптимальних витратах будувати свердловини різної складності, максимальної продуктивності, інформативності та надійності при експлуатації [12].

ДП «Ньютек Юкрейн» у процесі своєї діяльності виробляє досить великий обсяг послуг та товарів. У структурі реалізованих товарів та послуг найбільшу частку займають послуги з посередницької діяльності по закупівлі бурового обладнання та їх складових - 24 млн. грн. та послуги пов'язані з видобуванням нафти - 57 млн. грн. за 2018-2019 рр.

Та, на основі дослідження діяльності даного підприємства та практики функціонування інших підприємств галузі, аналізу літературних джерел та результатів останніх досліджень у даній сфері, серед основних причин зменшення ефективності та розвитку суб'єктів українського нафтогазовидобувного сектору виділимо такі:

- брак фінансових інвестицій в інноваційні розробки та нові технології видобування вуглеводнів;
- наявність фізично зношених і морально застарілих основних фондів, що призводить до високої собівартості добування покладів;
- пошук нових родовищ вуглеводнів, пов'язаний з виснаженням запасів даних природних джерел енергії у вже наявних родовищах;

- брак фахівців;
- безсистемне та повільне реформування нафтогазового сектору;
- наявність адміністративних бар'єрів та тиску з боку держави.

Недосконала структура національної економіки, застарілий морально і фізично виробничий потенціал та перевантаження України енергоємними виробництвами стали причиною дуже високого рівня енерговитрат в економіці та низької ефективності виробництва. З переходом на світові ціни, Україна сплачує значні суми за імпорт газу, що спричиняє навантаження на економіку України. Тому, в цих умовах треба більше використовувати і розвивати власну сировинну базу – вугілля, атомну енергетику, збільшувати добування власних нафти і газу, тоді і гроші залишатимуться в Україні [13, с.13].

Як передбачає "Нова енергетична стратегія України: безпека, енергоефективність, конкуренція" (далі - НЕС), до кінця 2020 р. буде, в основному, завершено реформування енергетичного комплексу України з переходом його на сучасні ринкові моделі функціонування та досягнуто першочергових цільових показників з безпеки та енергоефективності. Після 2020 р. українська енергетика перейде до нового етапу свого розвитку - повної інтеграції з енергетичним сектором ЄС та інноваційного оновлення. Виконання завдань НЕС в період після 2020 р. вимагатиме дещо інших підходів до регулювання енергетики заснованих на базових принципах прийнятих в країнах ЄС, а також до розроблення документів стратегічного планування та практичної діяльності з реалізації державної політики в енергетичній сфері [7].

Головна мета розвитку енергетики на період до 2020 р. - забезпечення енергетичної безпеки і перехід до енергоефективного та енергоощадливого використання і споживання енергоресурсів із впровадженням інноваційних технологій.

Стратегічне бачення галузі згідно аналізованого положення: енергетична галузь України - економічна запорука державного суверенітету, елемент належного врядування, надійний базис сталого розвитку конкурентної економіки та невід'ємна частина європейського енергетичного простору. Під час розробки НЕС враховувалася довгострокова стратегічна мета - виведення країни на рівень енергетичної самодостатності в перспективі до 2035 р.

Зниження енергоємності економіки, а також диверсифікація джерел і шляхів постачання енергоресурсів сприятиме підвищенню економічної, енергетичної та екологічної безпеки, що призведе до оптимізації енергетичного балансу та закладе міцний фундамент для сталого енергетичного майбутнього країни. Використання вітчизняних науково-технічних і технологічних досягнень також сприятиме інноваційному розвитку економіки, підвищенню рівня економічної та енергетичної безпеки, розвитку науково-освітнього потенціалу, зайнятості населення, зниженню залежності від імпорту тощо.

У результаті реалізації завдань НЕС планується досягнути зниження енергоємності ВВП на 20 %, що дозволить до 2020 р. скоротити загальне первинне постачання енергії (ЗППЕ) мінімум на 10 % порівняно з 2012 р. Вирішення цього завдання вимагатиме як значних капіталовкладень, так і структурних змін в економіці.

Прогнозується, що частка газу у структурі ЗППЕ у 2020 р. значно зменшиться - з 34,8 % до 30,1 %, частка вугілля зменшиться на понад 5 % - до 29,2 %. Натомість, на кілька відсотків прогнозовано зростуть частки нафти та нафтопродуктів, а також атомної енергії. Найбільшими темпами збільшуватиметься використання відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) за рахунок розвитку альтернативної енергетики в Україні - їх частка у структурі ЗППЕ підвищиться у 2,6 рази - з 2 % до 5,2 %, а у період до 2035 р. може досягти позначки 20 %, замістивши викопні види палива - насамперед, вугілля [7].

Розвиток нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) є важливим фактором підвищення рівня енергетичної безпеки, зниження використання викопних паливних ресурсів (у тому числі імпортованих), розвитку промисловості і сільського господарства, збільшення зайнятості населення в секторах економіки, пов'язаних із використанням ВДЕ, а також зниження негативного впливу енергетики на навколишнє середовище й підвищення якості життя громадян.

Незважаючи на те, що на сьогодні ВДЕ є найчастіше економічно більш витратними, ніж традиційні джерела енергії й види палива, передбачається, що разом із майбутнім розвитком технологій собівартість енергії на базі ВДЕ буде знижуватися, і їх виробництво ставатиме дедалі більш рентабельним.

Таким чином, і надалі залишається необхідним розвиток таких напрямків державної політики на шляху забезпечення та підвищення ефективності енергетичної галузі України [8]:

- підвищувати привабливість освоєння та розвитку тих ВДЕ, які мають високу ймовірність економічної окупності в майбутньому і є найбільш перспективними з погляду виробництва на території України;
- підтримувати розроблення і впровадження конкурентоспроможних технологій;
- стимулювати локалізацію виробництва необхідного устаткування. У майбутньому, у міру розвитку технологій і зниження собівартості виробництва електроенергії на базі ВДЕ, необхідно скорочувати державну підтримку даного виду генерації та вирівнювати умови конкуренції між традиційними і нетрадиційними видами енергії.

Загальний потенціал використання альтернативних джерел енергії в Україні до 2030 р. оцінюється приблизно в 25 ТВт·год електроенергії на базі ВДЕ і близько 2 млн. т біопалив [8].

Досліджуючи тематику використання альтернативних джерел енергії, виявлено можливості застосування альтернативних видів палива та визначення технологічних напрямків зниження

споживання палив нафтового походження в автомобільній галузі. Адже, автотранспорт займає провідне місце, з точки зору логістики, в перевезенні товарів та вантажів. Як наслідок, в Україні спостерігається тенденція до стійкого зростання чисельності автомобілів та споживання палива. Тому, у найближчій перспективі український автомобільний транспорт, переважно, буде забезпечуватися імпортованою нафтовою сировиною.

Отже, у галузі виробництва і споживання сумішевого автомобільного палива проблема ресурсозбереження та пошуку альтернативних джерел сировини буде визначальною, звичайно, разом з вирішенням проблем впливу на навколишнє середовище. В той же час потреби автотранспорту складають в рік до 12 млн. т бензину і до 15 млн. т дизельного пального [9].

В свою чергу закордонні автомобільні корпорації Toyota Motor Corporation та Audi Group вже винайшли свої види альтернативного палива. У 2014 році відбувся перший у світі реліз автомобіля з паливними елементами (FCV), «MIRAI» Toyota Motor Corporation. MIRAI використовує цілий ряд технологій, розроблених Toyota Industries, включаючи повітряні компресори та циркуляційні насоси водню.

Транспортні засоби на паливних елементах (FCV) використовують водень як джерело палива - це найвища чистота енергії. Водень знаходиться в центрі уваги як «кінцеве джерело енергії», враховуючи, що він не виділяє CO₂, має невичерпний запас на землі і може зберігатися в резервуарі. Паливні елементи використовують хімічну реакцію між воднем та киснем для отримання електроенергії. Toyota Industries також робить внесок у втілення водневого суспільства в реальність, надаючи технології, що підтримують MIRAI FCV корпорації Toyota Motor Corporation, яка управляється двигунами, використовуючи електроенергію, що виробляється на паливному елементі.

Щодо до комерційних транспортних засобів, Toyota планує представити 10 вантажних автомобілів великої вантажопідйомності Toyota Project Portal для досягнення нульових викидів при перевезенні вантажів із застосуванням технології FC.

Toyota планує побудувати Tri-Gen - першу в світі потужну багатопрофільну станцію, яка буде виробляти воду, водень і електрику. Після введення в експлуатацію в 2020 році об'єкт під назвою Tri-Gen зможе виробляти 2,35 мегават електроенергії, якої достатньо для живлення 2 350 будинків і майже 1 500 автомобілів. Для електрогенерації, а також отримання водню і води будуть використовуватися сільськогосподарські відходи.

Водень планується використовувати, в тому числі, для заправки електромобілів на паливних елементах (FCV). Тут же свої енергетичні запаси зможе поповнити важка "воднева" вантажівка Toyota Project Portal [10].

У 2018 р. Audi представила Audi e-tron, перший повністю електричний позашляховик та випустила його у вільний продаж вже в першому кварталі 2019 р.. Саме Audi e-tron поклав початок і іншим

електрокарам цього бренду таким, як: Audi Sportback, Audi e-tron Sportback, Q2 L e-tron, моделі S, RS та R8.

Audi хотіла запропонувати найкращий електричний портфель серед конкурентів у класі преміум, заснований на характеристиках автомобіля, дизайні, досвіді клієнтів та інноваціях. З цією метою до 2025 р. компанія планує збільшити виробництво плагінних гібридів і повністю електричних моделей

приблизно до 40 %, виходячи з поточних прогнозів ринку, і пропонуватимуть близько 30 електромоделей, з яких близько 20 будуть повністю електричними [11].

Проте, за два останні десятиліття виробництво енергії на основі відновлюваних джерел енергії (традиційна гідроенергетика, сонячна енергія та енергія вітру) зросло більше, ніж в 2 рази [1], як це зображено на рис. 1.

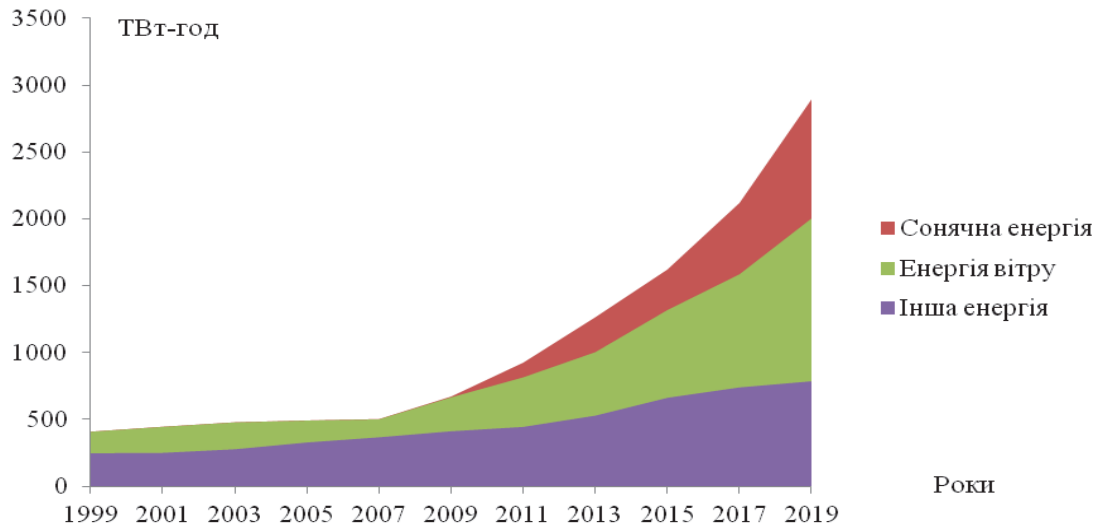


Рис.1. Використання відновлюваних джерел енергії у світі за видами протягом 1999-2019рр. в ТВт-год [1]

Незважаючи на досить істотне зростання, частка відновлюваних джерел енергії (гідроенергетика, енергії сонця та вітру, геотермальна енергетика) у світовому енергетичному балансі на даний момент складає трохи більше 9%. За прогнозом до 2035 р. частка відновлювальних джерел, включаючи гідроенергетику, у структурі світового енергоспоживання не перевищить 18%.

Можна виділити три найбільш важливі причини, що заважають масштабному розвитку ВДЕ:

- собівартість генерації енергії з органічного палива в багатьох випадках є істотно нижчою, ніж вартість генерації за допомогою ВДЕ;
- недостатній рівень інвестицій в розвиток ВДЕ;
- штучне протистояння технологій генерації енергії з органічного палива та ВДЕ.

Чи можуть технології генерації енергії з органічного палива, особливо при використанні природного газу, і ВДЕ технології працювати разом? Аналіз тенденцій на енергетичному ринку дає позитивну відповідь на це запитання. Гібридизація - спільна генерація енергії з використанням органічного палива і відновних джерел енергії - є одним найбільш багатообіцяючих напрямків розвитку енергетики, здатним суттєво зменшити шкідливі викиди в атмосферу. Саме гібридизація є «мостом у майбутнє» для світової енергетики.

Загалом, детальний аналіз практики та теорії функціонування галузі дозволив запропонувати для вирішення наведених вище проблем наступні заходи і рекомендації:

- активізація інвестиційних потоків в дослідницькі роботи, пов'язані із розробками нових

технологій буріння. Оскільки інвестиції в наукові дослідження та розробки є рушійною силою для розвитку даного підприємства та високої конкурентоспроможності на ринку нафтогазовидобування, то ключовим є не лише створення сприятливого інвестиційний клімату для активного залучення іноземних інвесторів та партнерів компанії, а й посилення інноваційної складової саме технологічних процесів буріння. Хоча експлуатаційні витрати на тестування інноваційних бурових доліт та бурових установок для розробки свердловин є вагомою частиною капітальних витрат для ДП «Ньютек Юкрейн», з іншого боку, віддача від інвестицій в НДДКР є суттєвою, проте, як правило, помітна в довгостроковій перспективі. Та, за умов вичерпності паливно-енергетичних ресурсів, удосконалення технологічної складової процесу виробництва - єдино дієвий спосіб підвищення ефективності діяльності у галузі;

- для повного заміщення основних фондів з високим ступенем морального та фізичного зношень, технічного переоснащення вугільної та нафтогазової промисловостей, необхідно створити детальний план стратегії інноваційної діяльності як на аналізованому підприємстві, так і на рівні держави. Тобто, розробити науково-технічну базу для комплексного технологічного та технічного оновлення вугільного та нафтогазового виробництва, що сприятиме зниженню собівартості добування вичерпних джерел енергії. Доцільним є введення даних положень не лише в нормативно-правове поле, але й фактично у облікову політику підприємств галузі;

- щоб запобігти кризі, пов'язаній з нестачею вичерпних ресурсів, доцільно розробити на підприємстві проекти відновлюваної енергетики з метою компенсації неминучих втрат видобутку вуглеводнів в середньостроковій і, особливо, в довгостроковій перспективі. Розвиток нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) є важливим фактором підвищення рівня енергетичної безпеки, зниження використання викопних паливних ресурсів (у тому числі імпортованих), а також зниження негативного впливу енергетики на навколишнє середовище й підвищення якості життя громадян. Така діяльність є, так званим «ходом напередження», що в подальшому дозволить провести часткове переорієнтування та у випадку скорочення державних преференцій підприємствам ПЕК (що у довготривалій перспективі з огляду на світові тенденції є прогнозованим явищем) дасть можливість підприємству втриматись у поточній економічній ситуації;

- постійне підвищення кваліфікації фахівців компанії, набуття іноземного досвіду у розробках. У цьому плані досліджуване підприємство ДП «Ньютек Юкрейн» здійснює дуже суттєві кроки: направляє за кордон своїх працівників у відрядження та приймає в Україні фахівців та представників іноземних юридичних осіб для вирішення питань діяльності підприємства чи на роботу. Персонал компанії має сертифікати про підготовку до роботи на обладнанні компанії AMC Engineering LTD (Великобританія). ДП «Ньютек Юкрейн» має досвід відпрацювань доліт виробництва фірми Varel International (США, Франція), як шарошкових так і PDC, в Україні.

- забезпечення рівності суб'єктів ринку у доступі та здійсненні діяльності до розвідки й видобування нафти, газового конденсату й природного газу; запровадження єдиних правил, які забезпечуватимуть рівні умови для отримання дозволів на пошук, розвідування та видобуток вуглеводнів усім суб'єктам господарювання, що мають у своєму розпорядженні необхідні ресурси; надання зазначених дозволів на підставі об'єктивних, опублікованих критеріїв; завчасного доведення до відома всіх організацій, які беруть участь у встановлених процедурах, усієї необхідної інформації;

- спрощення процедур відведення земельних ділянок під будівництво об'єктів нафтогазового комплексу, у тому числі в частині погодження місць розташування свердловин і виробничих споруд, а також вилучення земельних ділянок державної й комунальної власності, що перебувають у користуванні.

- важливим кроком повинно стати введення дозволу на консолідацію податків на основі досвіду країн із розвинутою економікою. Такий крок дасть можливість зменшити витрати компаній на консолідованій основі та зробити ціноутворення більш прозорим і орієнтованим на ринок.

Впровадження даного комплексу удосконалень і рекомендацій може бути універсальною моделлю

вирішення основних проблем не тільки на рівні підприємства, а й для усієї паливно-енергетичної галузі.

Висновки. На основі проведеного аналізу можна з впевненістю сказати, що паливно-енергетична галузь не стоїть на місці, активно впроваджуються нові технології видобутку енергії та інноваційні шляхи подолання ресурсної та енергетичної кризи.

Відповідь на питання про те, які джерела енергії будуть домінувати в структурі світового енергоспоживання 2060-2080 рр., можна сформулювати наступним чином – в середньостроковій перспективі продовжиться збільшення частки природного газу в світовому енергетичному балансі з істотним внеском відновлювальних джерел енергії, які будуть розвиватися у вигляді гібридних технологій. У зв'язку з цим стратегію енергетичного розвитку на довгостроковий період можна визначити, як подальший розвиток нафтогазової промисловості і значні інвестиції в розвиток гібридних технологій.

У той же час основний автомобільний транспорт, стає ще більш автоматизованим, екологічно чистим, тихим, безпечним та пропонує абсолютно новий досвід водіння. Він також стає частиною рішення, коли йдеться про клімат та захист навколишнього середовища. Таким чином, автомобіль може і надалі залишатися наріжним каменем сучасної, індивідуальної та доступної мобільності в майбутньому. У найближчій перспективі український автомобільний транспорт, переважно, буде забезпечуватися імпортованою нафтовою сировиною.

Отже, у галузі виробництва і споживання сумішевого автомобільного палива проблема ресурсозбереження та пошуку альтернативних джерел сировини буде визначальною

Таким чином, альтернативні палива з підвищеним вмістом водню (природний газ, спиртові палива, а також композитні палива з використанням спиртових палив і водню як додаткові енергоносії) в даний час і на найближчий період залишатимуться ефективними заміниками нафтових палив, що забезпечують не тільки зниження споживання нафтових палив, але й одночасне підвищення екологічної безпеки енергоустановок.

Список літератури

1. BP Statistical Review of World Energy 2020. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html>
2. Бессель В.В. Зміна енергетичної парадигми неминуча - це лише питання часу. Перспективи і тенденції ПЕК. 2016. № 6. 14 -16 с.
3. Aminu Hassan. Review of The Global Oil And Gas Industry: A Concise Journey From Ancient Time to Modern World. Petroleum Technology Development Journal: An International Journal. July 2013. Volume 3. №.2. 123 - 141с.
4. US Energy Information Administration (EIA), "US Weekly Product Supplied," May 28, 2020. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.eia.gov/dnav/pet/pet_cons_wpsup_k_w.htm
5. Міністерство енергетики та вугільної промисловості України. Основні показники розвитку паливно-енергетичного комплексу. Серпень 2019. - 50 с.
6. Пшенична В. П. Стратегічні напрямки інноваційного розвитку вугільної промисловості України. Електронне наукове фахове

видання "Ефективна економіка". 2013. №11.1-4с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=2490>

7. Кабінет Міністрів України. Нова енергетична стратегія України: безпека, енергоефективність, конкуренція. 2015. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ips.ligazakon.net/document/NT1680>

8. Кабінет Міністрів України. Енергетична стратегія України на період до 2030 р. від 24.07.2013. № 1071. – 166с.

9. Внукова Н.В., Барун М. В. Альтернативне паливо як основа ресурсозбереження і безпеки автотранспорту. Альтернативні джерела енергії. 2011. №9. 45-55 с.

10. Toyota Motor Corporation Official Global Website. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://global.toyota/en/>

11. Audi.com – the international Audi website. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.audi.com/en.html>

12. ProZorro: Дочірнє Підприємство «Ньютек Юкрейн». [Електронний ресурс] - режим доступу: <https://clarity-project.info/tenderer/36903044>

13. Адаменко С.В. Нафтопровід «Одеса-Броди» як чинник енергетичної безпеки України. Держава та регіони. 2009. №3. – с.13-18.

14. Корінний С. О. , Коблюк К. М. Проблеми та перспективи України в нафтогазовому секторі. Міжнародні економічні відносини та світове господарство. 2018. №20. 37-41с.

15. Бурлака Г.Г. Стратегія нафтопродуктозабезпечення як складова енергобезпеки України. Актуальні проблеми економіки. 2009. №9. – с.43-49.

16. Коваленко О.В. Інноваційні процеси- ключовий фактор розвитку енергетики. Електронне наукове фахове видання "Ефективна економіка". 2013. №12. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=2596>

17. BP Energy Outlook 2035. February 2015. Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/energyoutlook-2035.html>

References (transliterated)

1. BP Statistical Review of World Energy 2020. [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html>

2. Bessel V.V. Zmina enerhytychnoi paradymy nemyinucha – lyishe pytannia tchasu. Perspektyvy i tendentsii PEK. [A change in the energy paradigm is inevitable - it is only a matter of time. Prospects and trends in fuel and energy] 2016. № 6. 14 -16 p.

3. Aminu Hassan. Review of The Global Oil And Gas Industry: A Concise Journey From Ancient Time to Modern World. Petroleum Technology Development Journal: An International Journal. July 2013. Volume 3. №2. P.123 - 141.

4. US Energy Information Administration (EIA), "US Weekly Product Supplied," May 28, 2020. [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: https://www.eia.gov/dnav/pet/pet_cons_wpsup_k_w.htm

5. Ministerstvo enerhytyky i vugilnoi promyslovosti Ukrainy. Osnovny pokaznyky rozvytku palyvno-enerhytychnogo kompleksu.

[Ministry of Energy and Coal Industry of Ukraine. The main indicators of the development of the fuel and energy complex.] August 2019. - 50 p.

6. Pshenychna V. P. Stratehichni napryamky innovatsiynoho rozvytku vuhil'noyi promyslovosti Ukrainy. [Strategic directions of innovative development of the coal industry of Ukraine.] Elektronne vydannia «Efektyvna ekonomika» [Electronic publication "Effective economy"]. 2013. №11.1-4p. [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=2490>

7. Kabinet Ministriv Ukrainy. Nova enerhytychna stratehiya Ukrainy: bezpeka, enerhoefektyvnist', konkurentsya. [Cabinet of Ministers of Ukraine. Ukraine's new energy strategy: security, energy efficiency, competition] 2015. [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <https://ips.ligazakon.net/document/NT1680>

8. Kabinet Ministriv Ukrainy. Enerhytychna stratehiya Ukrainy na period do 2030 r. [Cabinet of Ministers of Ukraine. Energy strategy of Ukraine for the period up to 2030] 24.07.2013. № 1071. – 166p.

9. Vnuкова N.V., Barun M. V. Al'ternatyvne palyvo yak osnova resursozbezrehennya i bezpeky avtotransportu. Al'ternatyvni dzhерела enerhyi. [Alternative fuel as a basis of resource saving and safety of motor transport. Alternative Energy Sources.]. 2011. №9. 45-55 p.

10. Toyota Motor Corporation Official Global Website. [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <https://global.toyota/en/>

11. Audi.com – the international Audi website. [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <https://www.audi.com/en.html>

12. ProZorro: Dochirnye Pidpryyemstvo "N'yutek Yukreyn". [ProZorro: "Newtech Ukraine" Subsidiary]. [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <https://clarity-project.info/tenderer/36903044>

13. Adamenko S.V. Naftoprovid «Odesa-Brody» yak chynnyk enerhytychnoi bezpeky Ukrainy. Derzhava ta rehiony. [The Odessa-Brody oil pipeline as a factor in Ukraine's energy security. State and regions.] 2009. №3. – 13-18 p.

14. Korinnyy S. O. , Koblyuk K. M. Problemy ta perspektyvy Ukrainy v naftohazovomu sektori. Mizhnarodni ekonomichni vidnosyny ta svitove hospodarstvo. [Problems and prospects of Ukraine in the oil and gas sector. International economic relations and the world economy.] 2018. №20. 37-41p.

15. Burlaka H.H. Stratehiya naftoproductozabezpechennya yak skladova enerhobezpeky Ukrainy. Aktual'ni problemy ekonomiky. [Petroleum supply strategy as a component of Ukraine's energy security. Current economic problems]. 2009. №9. – 43-49 p.

16. Kovalenko O.V. Innovatsiyni protsesy- klyuchovyy faktor rozvytku enerhytyky. [Innovative processes are a key factor in energy development.] Elektronne vydannia «Efektyvna ekonomika» [Electronic publication "Effective economy"]. 2013. №12. [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=2596>

17. BP Energy Outlook 2035. February 2015 [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <http://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/energyoutlook-2035.html>

Надійшла (received) 07.09.2020

Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

Шпак Нестор Омелянович (Шпак Нестор Емельянович, Shpak Nestor) – д.е.н., професор, професор кафедри менеджменту і міжнародного підприємництва Національного університету «Львівська політехніка»; м. Львів, Україна; e-mail: Nestor.O.Shpak@lpnu.ua

Найчук-Хрущ Марта Богданівна (Найчук-Хрущ Марта Богдановна, Nauchuk-Khrushch Marta) – к.е.н., доцент, доцент кафедри менеджменту і міжнародного підприємництва Національного університету «Львівська політехніка»; м. Львів, Україна; e-mail: Marta.B.Nauchuk-khrushch@lpnu.ua

Кулик Олена Андріївна (Кулык Елена Андреевна, Kulyk Olena) – студентка 2-го курсу магістратури Національного університету «Львівська політехніка»; м. Львів, Україна; e-mail: Olena.Kulyk.mme.2019@lpnu.ua