

УДК 658.26

СФЕРА ЕНЕРГОКОРИСТУВАННЯ ТА ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ЦИКЛ УКРАЇНИ: АНАЛІТИЧНИЙ АСПЕКТ

ШПІЛЕВСЬКИЙ Володимир Вікторович*кандидат економічних наук, доцент***ЛЕЛЮК Олексій Володимирович***аспірант*

Стан і тенденції змін в світових секторах виробництва та розподілення первинних паливно-енергетичних ресурсів (ППЕР) сьогодні є визначальними у формуванні енергетичної та економічної політик більшості держав та міжнародних союзів, а енергетична ефективність розглядається як фактор конкурентоспроможності та роз-

витку національних економік. При цьому, зростання енергоефективності ототожнюється з додатковими джерелами енергозабезпечення і, як правило, визначається в енергодефіцитних країнах за стратегічний пріоритет.

Сучасні тенденції зміни кон'юнктури світового енергетичного ринку не на користь енергодефіцитних країн саме обумовлюють необхідність здержування росту енергоспоживання як за рахунок зростання ефективності використання енергоресурсів в економіці, так і в сфері життєзабезпечення населення. Уряди розвинутих країн, більшість з яких є енергодефіцитними, сьогодні роблять спроби об'єднання і координації своїх зусиль в сфері енергоефективності. Енергетичну проблематику розвинених країн та бачення шляхів її подолання достатньо повно характеризують основні положення документів міжнародних організацій в сфері енергоефективності.

Міжнародне енергетичне агентство (МЕА) у своїх «Рекомендаціях з питань політики енергоефективності» (2009 рік), звернених до урядів країн «Великої вісімки», визначає такі напрями міжгалузевих політичних заходів з підвищення енергоефективності:

- збільшення інвестицій в енергоефективність;
- державні стратегії та цілі в сфері енергоефективності;
- контроль щодо дотримання вимог, забезпечення їх дотримання та оцінка результатів;
- показники енергоефективності;
- контроль та звітність за виконанням рекомендацій МЕА у сфері енергоефективності [175].

Рекомендації МЕА подано в загальному вигляді, а тому обумовлюють широку варіативність використання методів оцінки і регулювання у сфері енергоефективності різних країн, при обмеженні напрямів підвищення енергоефективності баченням МЕА. Однак МЕА не деталізує свої рекомендації до визначення конкретних шляхів підвищення енергоефективності та залишає за країнами право самостійно вирішувати цю проблему. Загальна форма рекомендацій МЕА дозволяє стверджувати, що вони не виключають можливості структурних змін в енергетичних сферах країн, оскільки не обмежують заходи з активізації інвестування тільки технологічною сферою.

Більш конкретно пріоритети розвитку енергетичної сфери країн Євросоюзу сформульовано у їх спільній енергетичній стратегії (Стратегія – 2020), яку схвалено на саміті ЄС 7 лютого 2011 року:

- енергозбереження;
- інтеграція інфраструктури європейського енергетичного ринку;
- визначення єдиної зовнішньої енергетичної політики;
- розвиток технологій;
- захист прав споживачів [113].

Вищенаведене свідчить що енергетична стратегія ЄС поряд з традиційним шляхом підвищення енергоефективності економіки – енергозбереженням, передбачає суттєві структурні зміни енергетичної сфери та консолідацію інтересів країн в єдиній зовнішній енергетичній політиці. Окремо слід зважити на пріоритет захисту прав споживачів (а не виробників) енергоресурсів, що в умовах зовнішньої енергетичної залежності країн можна розглядати як захист інтересів країни в цілому. Є очевидним, що п'ять пріоритетів «Стратегії – 2020» спрямовані на укріплення енергетичної безпеки країн Євросоюзу.

Вихідною позицією розробки заходів з підвищення енергоефективності економіки є оцінка її стану і тенденцій його змін. Основним, часто рекомендованим до застосування індикатором стану енергоефективності економіки країни є показник що характеризує співвідношення загальних витрат ППЕР та ВВП (тобто енергоємність або енергоефективність). Як правило, у більшості сучасних спеціальних публікацій і навіть офіційних державних документів саме на основі рейтингу країн за зазначеним показником визначається стан енергоефективності їх економік. Однак методична некоректність даних дій стає очевидною, якщо зважити на таке:

- сутність енергоефективності як економічної категорії більш складна, ніж її характеристика за допомогою згаданого показника;
- для розрахунку показника енергоефективності використовується загальна величина використаних

первинних енергетичних ресурсів, яка є характеристикою країни в цілому, а не її економіки, в результаті оцінка енергоефективності будь-якої економіки не тільки є приблизною, а часто і суттєво викривленою, оскільки частка енергоресурсів, що використовуються на життєзабезпечення населення, співвідносна і часто значно перевищує частку енергоресурсів, що використовуються в економіці;

- величина використання первинних енергетичних ресурсів є характеристикою їх загального – сировинного, а не цільового (енергетичного) використання, тобто може використовуватись для характеристики матеріалоемності (матеріалоефективності), а не енергоємності (енергоефективності).

Вищеохарактеризовані вади сучасного методичного забезпечення оцінки енергоефективності економіки в цілому, а отже, і промисловості, обумовила в рамках дослідження необхідність проведення теоретичного аналізу та наукового обґрунтування авторського методичного підходу до вимірювання та оцінки ефективності використання енергетичних ресурсів в промисловості та регіональних промислових комплексах.

Однак вирішення методичних проблем вимірювання та оцінки ефективності використання енергетичних ресурсів ще не є достатнім для складання характеристики енергоефективності як об'єкта цілеспрямованого впливу (регулювання).

Виходячи з даної методичної передумови, мети і завдань дослідження характеристика забезпечення ефективності використання енергетичних ресурсів повинна давати можливість виявлення у даному процесі точок прикладення регулюючої дії. Виконання даної умови не можливо без побудови достатньої для досягнення узasadаної цілі ресурсно-виробничої схеми руху та трансформування паливно-енергетичних ресурсів в промисловості.

Рівень ефективності використання енергоресурсів, як видно з вищенаведеного, формується двома величинами:

- результату використання енергоресурсів, яким в економіці є обсяг виробленої продукції;
- енергоресурсів, використаних на досягнення згаданого результату.

Таким чином, можна констатувати, що дослідження результату використання енергоресурсів є не чим іншим, як дослідженням ефективності будь-якої з економічних систем (економіки в цілому, галузі, регіонального виробничого комплексу, кластера, підприємства та ін.), тобто знаходиться за межами даної теми, а тому в даній роботі не проводилось. Дослідження ж природи формування другої величини – використання енергоресурсів об'єктивно є вихідною позицією всього аналітичного блоку і визначає напрями, дії і порядок їх виконання у даній роботі.

Основою інформаційної бази оцінки енергетичної ефективності національних економік є енергетичні баланси країн, порядок складання яких, як правило, визначається правовими або державними нормативними актами. Сьогодні в Україні система державної статистичної та

відомчої звітності ще не спроможна забезпечити складання повноцінного національного енергетичного балансу (звітного). Однак сукупність даних указаній звітності достатня для складання агрегованого балансу первинних енергетичних ресурсів країни з виділенням частки їх

споживання промисловістю. Такий баланс було складено в ході дослідження на основі матеріалів Державного комітету статистики України та Міністерства енергетики та вугільної промисловості України. Аналітичний баланс первинних енергетичних ресурсів України за 2008 рік наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Аналітичний баланс первинних енергетичних ресурсів України за 2008 рік

Енергоресурс, тис. т.у.п.	Усього ресурсів до використання	у тому числі:		Усього ресурсів використано	у тому числі:			
		нетто імпорт*	Вироблено		спожито	з нього:		нетто експорт*
						промисловістю	іншими галузями та на життєзабезпечення	
Вугілля та інше тверде паливо	58744	0	58744	58744	52875	50470	2405	5869
Сира нафта, сира з газовим конденсатом	15381	9193	6188	15381	15381	14268	1113	0
Природний та нафтовий попутний газ	73486	48654	24832	73486	73486	46498	26988	0
Енергія ГЕС та АЕС	12508	0	12508	12508	12070	6667	5403	438
Готові світлі нафтопродукти	7560	7560	X	7560	7560	1101	6459	0
Усього	167679	65407	102272	167679	161372	119004	42368	6307

* в т.ч. зміна запасів

Дані наведеного аналітичного балансу достатні для складання структурної характеристики сфери енергетичного забезпечення країни і її промисловості за видами ППЕР, однак даної інформації не достатньо для надання характеристики процесу використання енергетичних ресурсів промисловості по нижченаведеним підставам.

В складі загального національного обороту ППЕР частка викопного палива складає більше 92 %. Однак видобуте викопне паливо для перетворення у енергоносії, придатні для цільового або іншого (сировинного) використання, повинно пройти через одну чи декілька стадій переробки. Кількість і технологічна складність стадій переробки ППЕР залежить від їх виду і виду похідного продукту, який є результатом конверсії (трансформації, метаморфози) даного ППЕР. Агреговану номенклатуру енергоносіїв і інших продуктів, що виробляються з ППЕР, за основними стадіями їх переробки наведено в табл. 2.

Одна (менша) частина викопного палива після первинної переробки (тобто переробки без зміни фізико-хімічного стану речовини) використовується як енергоносії у промисловому виробництві товарних продуктів (крім енергії).

Друга частина ППЕР використовується для перетворення в інші види енергоносіїв та енергії, які в свою чергу використовуються в промисловості, як і перша частина у виробництві товарних продуктів.

Третя частина ППЕР використовується у промисловому виробництві товарних неенергетичних продуктів як сировина і допоміжні матеріали.

В даній роботі вся група енергоносіїв, не залежно від їх виду, що використовується за цільовим призначенням (тобто на енергетичні цілі) на виробництво товарної продукції (в т.ч. енергоносіїв і енергії), визначається терміном «товарні енергоресурси» не залежно від сфери їх подальшого використання.

Складання схеми загального енергетичного потоку в промисловості та характеристики процесів їх використання як об'єкта регулюючого впливу механізму, розробка якого є завданням даного дослідження, є достатньо складною методичною проблемою. Складність її полягає у широкій варіативності напрямів використання та розгалуженості реальних та матеріалізованих енергетичних потоків. Так, асортиментний потенціал викопного палива складає більше тисячі найменувань хімічних і енергетичних продуктів, які (або їх похідні продукти) використовуються практично у всіх видах економічної діяльності та сфері життєзабезпечення населення. Агреговану характеристику асортиментного потенціалу ППЕР наведено в табл. 2.

Кожний з видів ППЕР і похідних від них продуктів має свій агрегатний (фізичний стан і хімічний склад) стан, а отже, натуральний вимір, що в аналітичному аспекті обумовлює суттєві ускладнення. Тому, з метою усунення цих ускладнень, вимірювання величин енергоресурсів проводилось в універсальних енергетичних одиницях вимірювання (тоннах нафтового еквіваленту; тоннах умовного палива, тобто вугільного еквіваленту і окремих випадках британських паливних одиницях), що дозволило забезпечити по-

Первинні паливно-енергетичні ресурси та продукти їх перероблення

Первинні енергоносії	Продукти перероблення первинних енергоносіїв	
	первинна та пряма стадії переробки	поглиблена переробка та облагородження
Енергія ГЕС	Електроенергія	
Енергія АЕС	Електроенергія	
Вугілля	Вугілля енергетичне Вугілля для коксування та ін. металургійне Кокс Коксовий газ Генераторний газ Синтетичне рідке паливо Синтетичні масла та мастила Хімічні продукти	Хімічні продукти Електроенергія Теплоенергія Доменний газ (попутний продукт) Синтетичне рідке паливо Синтетичні масла та мастила
Природні гази (природний, нафтовий попутний газ, сланцевий газ, метан вугільних пластів)	Природний газ Електроенергія Теплоенергія Стиснений газ Скраплений газ Хімічні продукти Синтетичне рідке паливо	
Гідрометан	Метан Електроенергія Теплоенергія Хімічні продукти Синтетичне рідке паливо	
Нафта та газовий конденсат	Нафта Моторне паливо (прямогонне) Гас (освітлювальний та технологічний) Мазути паливні важкі Масла та мастила Хімічні продукти Кокс нафтовий Бітум нафтовий	Моторне паливо Електроенергія Теплоенергія
Готові світлі та інші нафтопродукти (імпорт)	Немає	Немає

рівняння цих величин. Найбільш популярним аналітичним інструментом дослідження руху (поток) енергії сьогодні є «енергетичний ланцюг» – «energy chain». Енергетичний ланцюг є характеристикою потоку енергії від видобутку (виробництва) первинного енергоресурсу до одержання та використання підведеної кінцевої енергії [62].

Енергетичний ланцюг є результатом застосування технологічного підходу, який визначає обмеження його можливостей як інструмента аналізу ефективності використання всієї сукупності енергетичних ресурсів. Енергетичний ланцюг надає можливість провести оцінку енергетичної ефективності виробництва, перетворення та передачі енергоносіїв на всіх їх стадіях, але не дозволяє оцінити раціональність структури всієї сукупності мобілізованих в енергетичний оборот країни енергетичних ресурсів, в тому числі і за рахунок їх імпорту. Окремо слід відзначи-

ти, що модель енергетичного потоку, побудована за принципом енергетичного ланцюга, розглядає процеси використання енергії як її споживання, а не перенесення на продукцію (в т.ч. і похідні енергоносії), що виробляється.

Таким чином, зважаючи на вищевикладене, найбільш придатним методичним підходом до аналізу ефективності використання енергетичних ресурсів у промисловості є ресурсний підхід, адаптований до цілі та завдань даного дослідження.

Методологічною основою побудови схеми загального енергетичного потоку національної промисловості в даному дослідженні служили принципи теорії ресурсних циклів.

Концепція ресурсних циклів була розроблена доктором географічних наук, професором І. В. Комаром і базується на ідеї кругообігу речовин у природі, коли у резуль-

таті природного перетворення природні елементи переходять з одного стану в інше, від одного компоненту природи до другого за принципом замкнутого безвідходного циклу [105].

Поряд з природними циклами з виникненням людства почала складатися господарська ланка кругообігу речовини, що стала взаємодіяти з природним кругообігом і чинити на нього свій специфічний вплив. Сутність цього впливу полягає в тому, що з природного кругообігу залучалась більша маса речовини, а поверталась менша маса входів, що після технічної переробки не могли бути асимільовані природою, послідовно забруднюючи та порушуючи природний оборот речовини.

Господарська ланка кругообігу речовини одержала назву ресурсного циклу, під яким розуміється сукупність перетворень та просторових переміщень речовини природи у процесі її освоєння, видобутку, споживання і кінцевого повернення у природу після використання. Цей цикл має незамкнутий характер, тобто має більшу масу відходів на всіх етапах видобутку та використання природної речовини. Виділено основні види господарських ресурсних циклів:

- цикл енергоресурсів і одержання енергії;
- цикл металевих ресурсів і одержання металів;
- цикл неметалевих мінеральних ресурсів і одержання хімічних, будівельних, технічних матеріалів;
- цикл лісних ресурсів і одержання продуктів лісного господарства і деревинних матеріалів;
- цикл земельно-кліматичних ресурсів і одержання сільськогосподарських продуктів і сировини;
- цикл ресурсів дикої фауни та флори з одержанням продукції промислів – мисливських, рибальських, збирання корисних рослин та ін. [6].

Найбільш широке застосування теорія ресурсних циклів знаходить в екологічних науках, що і визначило традиційну черговість переліку видів ресурсних циклів у порядку убавання їх впливу на природний кругообіг речовини. Визнання впливу циклу енергоресурсів і одержання енергії найбільш вагомим у загальному антропогенному впливу на природне середовище визначає необхідність окремої уваги до розгляду цієї проблеми у комплексі досліджень, що проводились.

Еколого-географічний аспект, що превалює в теорії ресурсних циклів, не обмежує її універсальності, а отже, і можливість застосування її принципів в інших наукових напрямках. Наприклад, сьогодні принципи теорії ресурсних циклів успішно було застосовано при побудові моделі ядерного паливного циклу.

У даному дослідженні принципи теорії ресурсних циклів було застосовано для побудови схеми енергетичного циклу України, який, на відміну від циклу енергоресурсів і одержання енергії, є системною характеристикою сукупності виробництва, перетворення, транспортування і використання енергетичних ресурсів без урахування її впливу на природний кругообіг речовини.

Таким чином, енергетичний цикл економічної системи будь-якого рівня – це сукупність розгалужених потоків енергії у всіх видах її агрегатного стану і єдиному (універсальному) вимірі на всіх стадіях її руху в даній системі, а саме мобілізації (в т. ч. і виробництво) енергетичних ресурсів, перетворення (конверсія, трансформація, метаморфоза) первинних енергоресурсів в готові до споживання енергоносії, кінцевого цільового споживання енергоносіїв у господарській діяльності (в т. ч. виробництві).

Загальну схему енергетичного циклу країни наведено на рис. 1.



Рис. 1. Загальна схема енергетичного циклу країни

Загальна схема енергетичного циклу країни наглядно ілюструє, що його умовно можна розділити на три функціональних агрегати: енергетичне забезпечення; перетворення первинних енергоресурсів в товарні енергоносії та енергію; споживання енергоносіїв.

Прив'язка даних балансу первинних паливно-енергетичних ресурсів та статистичних даних кінцевого споживання енергетичних ресурсів в промисловості [93] до енергетичного циклу дозволила скласти його структурно-кількісну характеристику, що наведено на рис. 2. Головною особливістю енергетичного циклу, як і будь-якого з ресурсних циклів, є відкритість, яка є результатом застосування сьогодні таких способів виробництва та використання енергії, не спроможних забезпечити відтворення більшості її природних джерел.

Саме цей фактор сьогодні є причиною започаткованої глобальної тенденції виснаження природних джерел високоенергетичного вуглеводневого палива – нафти та газу, яка для нафто- і газодфіцитних країн визначає посилення зовнішньої енергетичної залежності.

Об'єктивними передумовами такої залежності, як правило, є відсутність або критична недостатність у країні будь-яких природних джерел викопного палива. Або, за відсутності чи критичній недостатності у країні природних джерел окремих видів палива, при достатності джерел інших видів палива, є нерозвиненість у країні технологій конверсії енергоносіїв та переважного використання енергоносіїв з достатніх для забезпечення потреб країни природних джерел енергії.

Сьогодні, при наявності достатності для забезпечення енергетичних потреб нації природного паливного потенціалу Україна фактично є енергозалежною країною. Причини виникнення даного парадоксу аналізуються в подальшому розділі даного звіту.

Властивості (в т. ч. й ефективність) енергетичного циклу промисловості і країни в цілому значною мірою залежать від структури як первинних, так і похідних від них готових енергетичних ресурсів. Можна стверджувати, що саме номенклатура енергоносіїв, її повнота та варіативність, є визначальним фактором формування раціональної енергетичної ресурсної бази країни та ефективності їх перетворення та споживання.

Загальний перелік видів ППЕР та похідних від них готових енергоносіїв, що наведено в табл. 2, свідчить, що в сучасному енергетичному циклі України ще знайшли своє місце такі види первинних енергоресурсів, як гідрометан, сланцевий газ, метан вугільних пластів; похідні від первинних енергоносіїв – генераторний газ та синтетичне рідке паливо.

Особо слід визначити, що промислове виробництво перелічених енергоресурсів в Україні обумовлено не відсутністю природних запасів енергетичної сировини, а відсутністю достовірної інформації про наявність і потужність їх родовищ та освоєних промислових технологій конверсії наявних первинних енергоресурсів у дефіцитні енергетичні продукти – синтетичні аналоги світлих нафтопродуктів та мастильних матеріалів, вугільні горючі гази.

Наведена схема енергетичного циклу країни надає нові можливості удосконалення методичного підходу до оцінки ефективності використання енергетичних ресурсів у промисловості. Наприклад, більш глибокий розгляд енергетичного циклу країни наглядно характеризує дуалізм оцінки значення промисловості в енергетичній сфері, а конкретно – в сферах енергозабезпечення та енерговикористання. Так, частка промислового використання первинних ресурсів за всіма його напрямками у загальній величині національного споживання у 2008 році складала 73,7 %, а цільового (кінцевого) споживання, тобто використання на забезпечення господарсько-виробничої діяльності промислових підприємств – 37,8 %. Очевидно, що дані показники різні за природою і характеризують різні явища, однак в аналітичних оцінках саме перший показник часто використовується для оцінки енергоефективності промисловості, не зважаючи на те, що до його величини входить енергія, яка не споживається промисловими підприємствами, а переноситься на їх продукти, як енергетичні, так і неенергетичні, які більшою частиною споживаються у інших галузях економіки та у сфері життєзабезпечення населення.

В цілому по результатам аналізу загальної схеми енергетичного циклу промисловості можна констатувати, що об'єктами централізованого (державного) аналізу і керівного впливу з метою регулювання споживання енергетичних ресурсів повинні бути:

- номенклатура й обсяги споживання первинних енергоресурсів у країні та промисловості;
- номенклатура й обсяги виробництва похідних готових енергоносіїв;
- номенклатура й обсяги виробництва неенергетичних продуктів з енергетичної сировини;
- споживання енергетичних ресурсів на виробництво готових продуктів.

Обсяги використання енергетичних ресурсів визначаються не тільки загальногалузевим (загальноекономічним) структурним фактором, що було охарактеризовано вище, а й специфікою внутрішнього господарсько-виробничого енергетичного обігу підприємств, які є суб'єктами реального виробництва, розподілення і використання енергетичних ресурсів. Саме внутрішньогосподарський енергетичний обіг промислових підприємств є фактором формування поточної ефективності використання енергетичних ресурсів у виробництві і господарській діяльності підприємств, яка у своїй сукупності визначає енергоефективність галузі, регіонального виробничого комплексу й економіки в цілому.

Властивості енергетичного циклу підприємств знаходяться в прямій залежності від специфіки виробництва і форм організації господарської діяльності, що виключає доцільність розробки його універсальної схеми (характеристики). Однак, незважаючи на це, загальні принципи залучення енергоресурсів і їх використання в господарській діяльності, обіг єдині для всіх промислових підприємств, що і було використано в даному дослідженні для складання характеристик енергетичного виробничого та господарського обігу промислових підприємств.

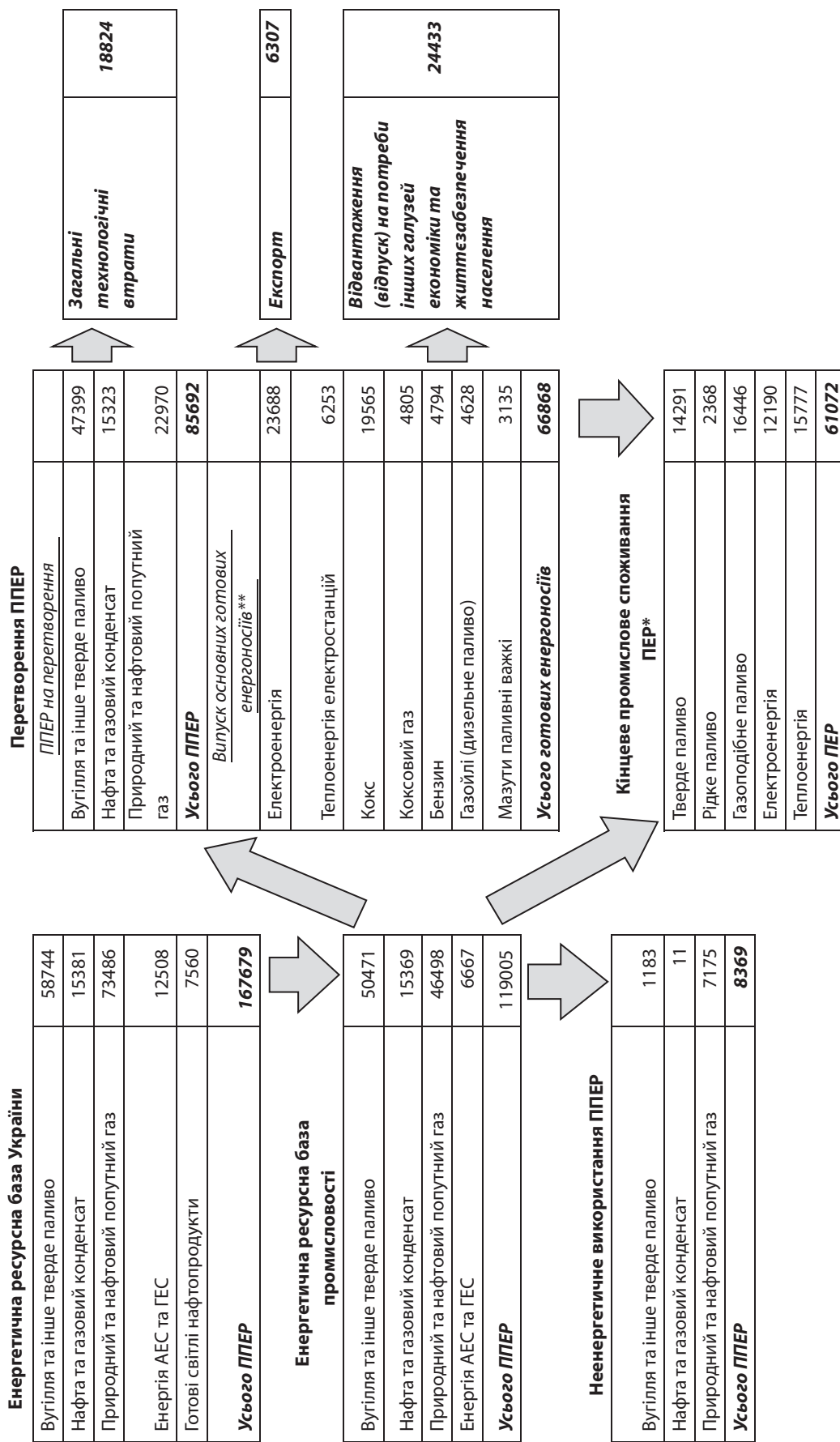


Рис. 2. Загальна характеристика енергетичного циклу промисловості у 2008 році, тис. т. у. п

З метою виявлення точок регулювання господарського і виробничого енергетичного обороту підприємства було побудовано відповідні факторні моделі, що наводяться на рис. 3 та 4. Методологічною основою розробки були визначені принципи складання кошторисів виробничих та господарських витрат, оскільки величини енергетичних ресурсів при їх вимірюванні у єдиних енергетичних одиницях (т.у.п.) в аспекті обліку результатів господарської діяльності по своїм властивостям не відрізняються від величин ресурсів, що виміряні у грошових одиницях.

На відміну від моделі енергетичного циклу, наведені моделі формування не характеризують рух енергетичних ресурсів на підприємстві, але дозволяють ідентифікувати фактори формування параметрів цього процесу, що достатньо для розв'язання завдань дослідження.

Відповідно до побудованої моделі факторами, під впливом яких формується енергетичний оборот промислового підприємства, тобто об'єктами аналізу і регулювання є:

- якість (фізико-хімічні властивості, конструкція та ін.) продукту;
- технологічні витрати енергоносіїв та енергії на виробництво продукту витрати – виробничий енергетичний оборот;
- умовно-постійні витрати енергоресурсів на виробництво та загальногосподарські потреби.

Факторами під впливом яких формується виробничий енергетичний оборот підприємства – об'єктами аналізу і регулювання є:

- вид та якість (фізико-хімічні властивості, конструкція та ін.) продукту;
- тип виробництва (одиничний, серійний, масовий);
- тип та оптимальність технологічного процесу ви-

робництва продукту, в т.ч. оптимальність номенклатури технологічних енергоносіїв та енергії;

- технічний рівень технологічного обладнання (установок, станків та ін.);
- номенклатура технологічних енергоносіїв та енергії.

Визначення елементів енергетичних циклів як об'єктів аналізу і керівного впливу є вихідною позицією розробки методики аналізу використання енергетичних ресурсів і принципів побудови механізму ефективного використання енергетичних ресурсів в промисловості і регіональних промислових комплексах, результати яких наводяться нижче.

Оцінка ступеня структурної оптимальності енергозабезпечення і визначення видової пріоритетності використання енергоресурсів здійснюється на основі попередньої комплексної оцінки споживчих властивостей за їх видами, а конкретно за показниками:

- 1) енергетичні цінності;
- 2) економічності;
- 3) екологічності (табл. 3).

В теорії фінансів, присвяченій аналізу ефективності балансових структур, широко використовується метод дюрації [57; 104]. В рамках цього дослідження, на основі показника дюрації, було розроблено та запропоновано до впровадження показник оцінки ступеня оптимальності енергозабезпечення.

Показник ступеня структурної оптимальності енергетичної ресурсної бази промисловості являє собою середньозважений за обсягами цільового використання ПЕР показник комплексної оцінки споживчих якостей енергоресурсів. Показник ступеня структурної оптимальності енергозабезпечення галузей промисловості розраховується за формулою:

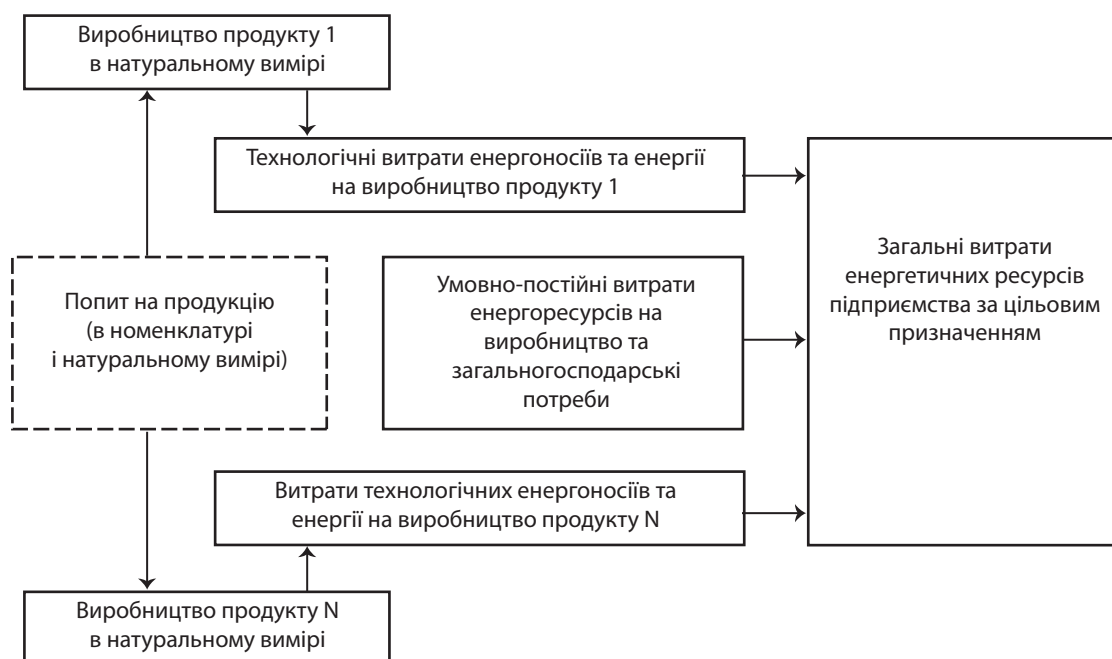


Рис. 3. Факторна модель формування енергетичного обороту промислового підприємства

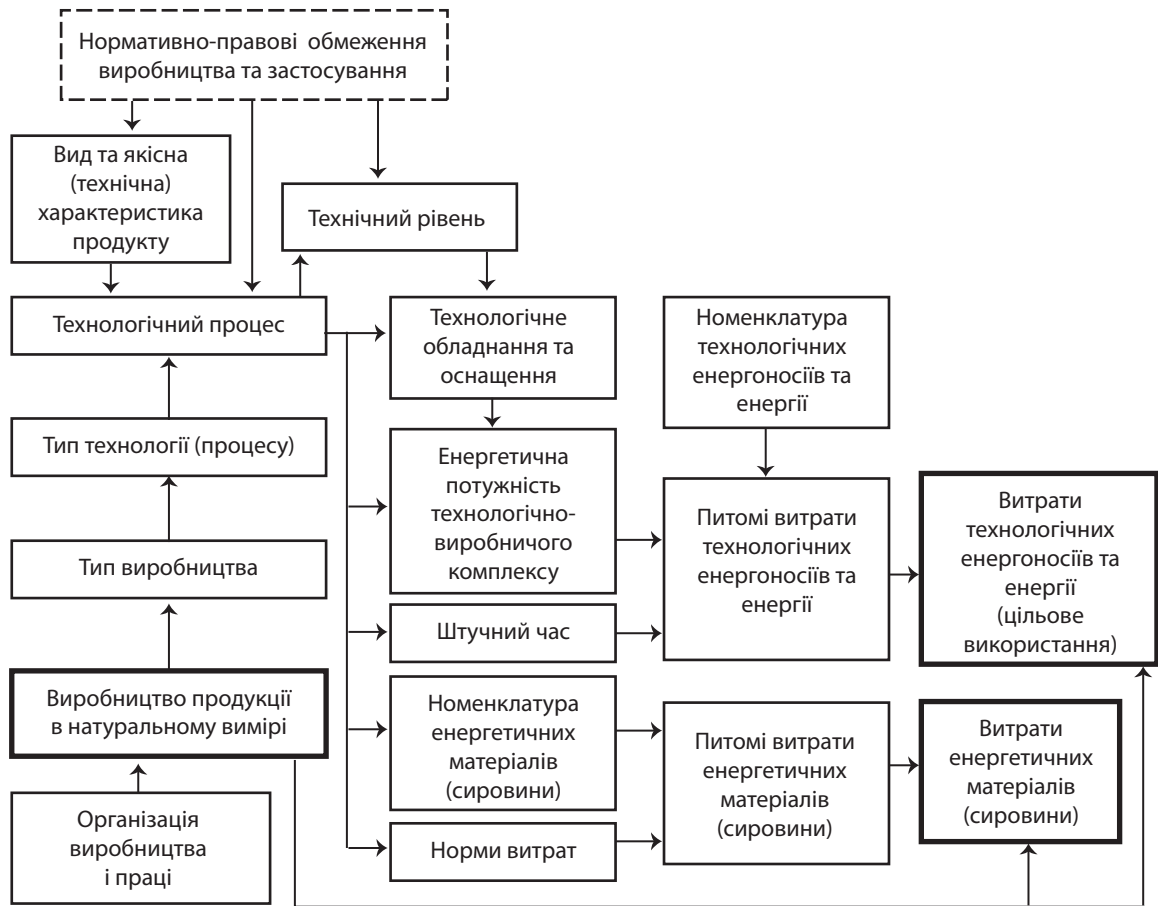


Рис. 4. Факторна модель формування виробничого енергетичного обороту промислового підприємства

$$KR_{FE} = \frac{\sum_{n=1}^N FE_n \times P_n}{V_{FE}}, \quad (2.1)$$

де KR_{FE} – ступінь оптимальності енергозабезпечення промислової (економічної) системи;

FE_n – n -й паливно-енергетичний ресурс;

P_n – комплексний показник споживчих властивостей n -го ПЕР;

V_{FE} – сумарний обсяг ПЕР, що використовується в промисловості.

Розрахунок ступеня структурної оптимальності енергозабезпечення провідних галузей промисловості подано у табл. 4, в цій же таблиці подано дані щодо ефективності цільового використання паливно-енергетичних ресурсів у галузях промисловості.

Наведені в табл. 4 дані були використані для побудови матриці ефективності використання енергетичних ресурсів в промисловості. Дана матриця дозволяє провести одночасно оцінку ступеня оптимальності (ефективності) енергозабезпечення і цільового використання енергетичних ресурсів у галузях промисловості, тобто характеризує якість енергетичного потоку на вході та виході системи сфери промислового енергокористування.

Як видно з рис. 5, всі галузі промисловості України розподілилися у три сектори матриці ефективності використання енергетичних ресурсів:

- 1) 4 галузі зайняли сектор низької енергоефективності та низького ступеня структурної оптимальності енергозабезпечення (добування паливно-енергетичних корисних копалин; добування корисних копалин, крім паливно-енергетичних; виробництво коксу, продуктів нафтоперероблення та ядерних матеріалів; хімічне виробництво);
- 2) 3 галузі – сектор високої енергоефективності та низького ступеня структурної оптимальності енергозабезпечення промисловості (виробництво машин та устаткування; виробництво харчових продуктів, напоїв; виробництво та розподілення електроенергії, газу та води);
- 3) 1 галузь – сектор низької енергоефективності та високого ступеня структурної оптимальності енергозабезпечення (металургійне виробництво та виробництво готових металевих виробів).

Таким чином, жодна з галузей промисловості не увійшла у сектор високої енергоефективності та високого ступеня структурної оптимальності енергозабезпечення. Очевидним є те, що галузі з низькою ефективністю потребують корінної перебудови бізнес-процесів та підвищення якості

Таблиця 3

Комплексна оцінка ринкових передумов пріоритетності використання первинних паливно-енергетичних ресурсів за їх видами

Показник	Вугілля	Нафта	Природний газ	Енергія ГЕС та АЕС
1. Енергетичної цінності	0,519	1,000	1,060	2,650
2. Економічності	4,119	1,000	1,711	0,719
3. Екологічності	0,750	1,000	1,500	3,000
Комплексна оцінка	5,39	3,0	4,27	6,37
Ранг пріоритетності використання	2	4	3	1

Таблиця 4

Ефективність цільового використання та структурна оптимальність енергозабезпечення за видами економічної діяльності промисловості

Вид економічної діяльності	Еф.цільового використання ПЕР у галузі, грн / т. у.п.	Ступінь структурної оптимальності енергозабезпечення
Добування паливно-енергетичних корисних копалин	43 885	6,88
Добування корисних копалин, крім паливно-енергетичних	32 381	6,73
Виробництво харчових продуктів, напоїв	156 973	4,03
Текстильне виробництво; виробництво одягу; виробництво хутра та виробів з хутра	304 283	0,11
Виробництво коксу, продуктів нафтоперероблення та ядерних матеріалів	28 805	1,03
Хімічне виробництво	44 973	5,95
Металургійне виробництво та виробництво готових металевих виробів	8 216	66,44
Виробництво машин та устаткування	81 446	2,68
Виробництво та розподілення електроенергії, газу та води	159 823	9,09

Ступінь структурної оптимальності енергозабезпечення, коеф.

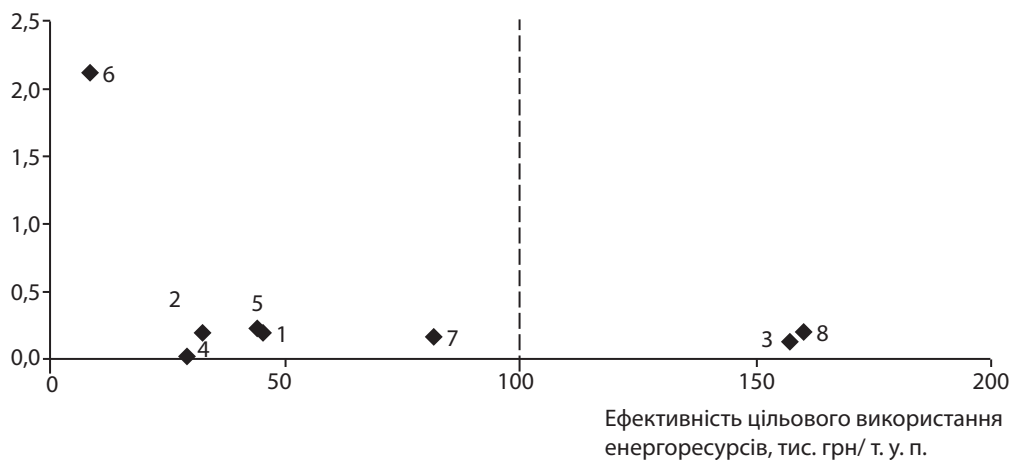


Рис. 5. Матриця ефективності використання енергетичних ресурсів в промисловості у 2008 році:

1 – добування паливно-енергетичних корисних копалин; 2 – добування корисних копалин, крім паливно-енергетичних; 3 – виробництво харчових продуктів, напоїв; 4 – виробництво коксу, продуктів нафтоперероблення та ядерних матеріалів; 5 – хімічне виробництво; 6 – металургійне виробництво та виробництво готових металевих виробів; 7 – виробництво машин та устаткування; 8 – виробництво та розподілення електроенергії, газу та води

технологій виробництва, які використовуються на підприємствах, а підприємства галузей промисловості з низькою структурною оптимальністю енергозабезпечення, які споживаються в галузі, потребують суттєвої трансформації технологічних процесів і переведення їх на більш раціональні, з точки зору використання, види палива.

Література

1. Большой Энциклопедический словарь. – [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://www.vedu.ru/BigEncDic>
2. Глазьев С. О неравномерности современного экономического роста как процесса развития и смены технологических укладов: Доклад на Международном симпозиуме, посвященном 110-летию со дня рождения лауреата Нобелевской премии, выходца из Украины Саймона Кузнеца «Научное наследие С. Кузнеца и перспективы развития глобальной и национальных экономик в XXI веке». – [Електронний ресурс]. – Режим доступа: http://glazev.ru/econom_polit/270/
3. Маляренко В. А. Введение в инженерную экологию энергетики. Учебное пособие. – Х.: Издательство САГА, 2008. – 185 с.
4. Паливно-енергетичні ресурси України. Статистичний збірник. – К., 2009
5. Проблемы повышения эффективности обмена веществ между обществом и природой, в кн.: Природные ресурсы и экономическая география СССР. – М., 1971
6. Сайт «Завтра». – [Електронний ресурс]. – Режим доступа: www.zavtra.com.ua
7. Environmental Implications of the IT Revolution. – [Електронний ресурс]. – Режим доступа: http://www.eurekalert.org/pub_releases/2002-11/acs-ttp110502.php
8. Energiesteuergesetz. – [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://bundesrecht.juris.de/bundesrecht/energiestg/gesamt.pdf>.
9. International Energy Agency. – [Електронний ресурс]. – Режим доступа: www.iea.org